ISSN 1300-8943

BAHÇE

YALOVA ATATÜRK BAHÇE KÜLTÜRLERİ MERKEZ ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ DERGİSİ



Cilt 2: ***Sebzecilik - Bağcılık - Süs Bitkileri***

JOURNAL OF ATATÜRK CENTRAL HORTICULTURAL RESEARCH INSTITUTE

Cilt Volume **45** | Yıl Year **2016** | Sayı Number ***Özel Sayı***

T.C.
Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı
Yalova Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü adına
Sahibi (Owner)
Dr. Yılmaz BOZ (Müdür–Director)

Sorumlu Yazı İşleri Müdürü (Editor in Chief)

Dr. Filiz PEZİKOĞLU

Yayın Kurulu (Editorial Board)

Dr. Burhan ERENOĞLU
Dr. Filiz PEZİKOĞLU Dr.
M. Emin AKÇAY Dr. Arif
ATAK Dr. Yasin
ÖZDEMİR Dr. İbrahim
SÖNMEZ Gürsel ÇETİN

İdare Yeri (Issued by)

Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma
Enstitüsü, Yalova/Türkiye
Tel: 0 226 814 25 20–21
Fax: 0 226 814 11 46
E–Posta: yalova.arastirma@gthb.gov.tr
http://arastirma.tarim.gov.tr/yalovabahce

Baskı/Press Date

Mart/March 2016

Derginin Bu Sayısında Hakemlik Yapanlar
Scientific Board for This Issue

VII. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi Bilim Kurulu görev yapmıştır.

BAHÇE

ISSN 1300-8943

YIL : 2016 CİLT: 45 SAYI : Özel Sayı
YEAR : 2016 VOL : 45 NO : Special Ed.

ATATÜRK BAHÇE KÜLTÜRLERİ MERKEZ ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ DERGİSİ

Mart ve Kasım aylarında olmak üzere yılda iki sayı yayınlanır.

Hakemli bilimsel bir dergidir.

TÜBİTAK–ULAKBİM Yaşam Bilimleri Veri Tabanı ve CAB International'a kayıtlıdır.

Dergi içeriği herhangi bir yöntemle yayın kurulundan yazılı izin alınmadan yeniden çoğaltılamaz.

Dergideki makalelerdeki bilgi ve görüşler kaynak gösterilerek kullanılabilir.

Dergiye gönderilen yazılar yayınlansın ya da yayınlanmasın iade edilmez.

Yazıların her türlü sorumluluğu yazarlarına aittir.

Yazarlara telif hakkı ödenmez.

Dizgi ve Baskı

Bu bilimsel dergi VII. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresinde sunulan bildirilerin tam metni şeklinde, ÖZEL SAYI olarak, 2 cilt halinde Bildiri Kitabı Editörleri tarafından dizilmiş ve Pozitif Matbaacılık ve Amb. San. Tic. Ltd.- Ankara tarafından basılmıştır.

JOURNAL OF ATATÜRK CENTRAL HORTICULTURAL RESEARCH INSTITUTE

BAHÇE is peer–reviewed journal and published twice a year in March and November.

It is indexed in TUBİTAK–ULAKBIM Turkish Life Sciences Database and CAB International.

No Material published in the journal may be reproduced in any form, without the prior written permission of the editorial board.

Information and views published in the journal may be used only with proper referencing.

The Material manuscript, so far as the author knows is under his responsibility and should not infringe upon other published material protected by copyright.

No financial Grant for copyright is payable to the contributor.

Bahçe Bilimi Yayın No: 6



VII. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi

CİLT II
(Sebzecilik–Bağcılık–Süs Bitkileri)

25 – 29 AĞUSTOS 2015
ÇANAKKALE

Editörler
Prof. Dr. Kenan KAYNAŞ
Yard. Doç. Dr. F. Cem KUZUCU

VII. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi

.:: Düzenleme Kurulu ::.

Kongre Onursal Başkanları

Prof. Dr. Yücel ACER (Rektör)
Doç. Dr. Masum BURAK (Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürü)
Prof. Dr. Ayşe GÜL (Bahçe Bitkileri Derneği Yönetim Kurulu Başkanı)

Prof. Dr. Mehmet MENDEŞ (Ziraat Fakültesi Dekanı)
Prof. Dr. Kenan KAYNAŞ (Kongre Başkanı – Bölüm Başkanı)
Doç. Dr. Alper DARDENİZ
Doç. Dr. Hakan ENGİN
Doç. Dr. Zeliha GÖKBAYRAK
Yard.Doç. Dr. Nilüfer KALECİ
Yard. Doç. Dr. Canan ÖZTOKAT KUZUCU (Sekreterya)
Yard. Doç. Dr. F.Cem KUZUCU
Araş. Gör. Dr. Mustafa SAKALDAŞ
Araş. Gör. Dr. Seçkin KAYA (Sekreterya)
Araş.Gör. Dr. Arda AKÇAL (Sekreterya)
Araş.Gör. Mehmet Ali GÜNDOĞDU
Araş. Gör. Tolga SARIYER
Uz. Mürsel GÜVEN
Uz. Ahmet BECAN

.:: Bilim Kurulu ::.

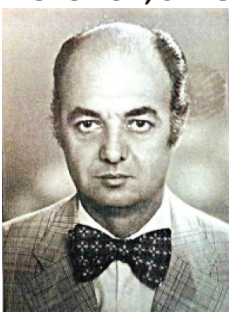
Prof. Dr. Bekir Erol AK
Prof. Dr. Uygun AKSOY
Dr. Ayşen ALAY VURAL
Prof. Dr. Levent ARIN
Prof. Dr. Bayram Murat ASMA
Prof. Dr. Erdoğan BARUT
Prof. Dr. Nilgün Göktürk BAYDAR
Prof. Dr. İbrahim BOLAT
Prof. Dr. Saim Zeki BOSTAN
Dr. Yılmaz BOZ
Prof. Dr. Gülat ÇAĞLAR
Prof. Dr. Rüstem CANGİ
Prof. Dr. Fisun G. ÇELİKEL
Prof. Dr. İbrahim DEMİR
Prof. Dr. Hüsnü DEMİRSOY
Prof. Dr. Ömür DÜNDAR
Prof. Dr. Atilla DURSUN
Prof. Dr. Şebnem ELLİALTIOĞLU
Prof. Dr. Nurgül ERCAN
Prof. Dr. Sezai ERCİŞLİ
Prof. Dr. Mustafa ERKAN
Prof. Dr. Dursun EŞİYOK
Prof. Dr. Sinan ETİ
Prof. Dr. Resul GERÇEKCİOĞLU
Dr. Necdet KAPLAN
Prof. Dr. Mustafa KAPLANKIRAN
Prof. Dr. Zeki KARA
Prof. Dr. Turan KARADENİZ
Prof. Dr. Osman KARAGÜZEL
Prof. Dr. Ahmet KAZANKAYA
Dr. Davut KELEŞ
Prof. Dr. Mehmet Ali KOYUNCU
Prof. Dr. Birhan KUNTER
Prof. Dr. Yeşim Yalçın MENDİ
Prof. Dr. Ahmet Naci ONUS
Prof. Dr. Muharrem ÖZCAN
Prof. Dr. Ercan ÖZZAMBAK
Prof. Dr. Yıldız PAKYÜREK
Prof. Dr. Lütfi PIRLAK
Prof. Dr. A. Aytekin POLAT
Prof. Dr. Nebahat SARI
Prof. Dr. Özkan SİVRİTEPE
Prof. Dr. Gökhan SÖYLEMEZOĞLU
Prof. Dr. Murat ŞEKER
Prof. Dr. Semih TANGOLAR
Prof. Dr. Ekmel TEKİNTAŞ
Prof. Dr. Önder TÜRKMEN
Prof. Dr. Yüksel TÜZEL
Prof. Dr. İbrahim UZUN
Dr. Abdullah ÜNLÜ
Prof. Dr. Turgut YEŞİLOĞLU
Prof. Dr. Halit YETİŞİR

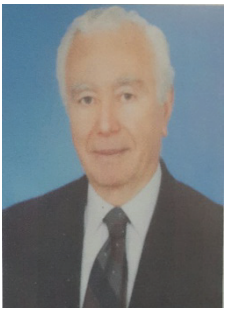

VII. ULUSAL
BAHÇE BİTKİLERİ KONGRESİ
25 - 29 AĞUSTOS 2015
ÇANAKKALE

VII. ULUSAL BAHÇE BİTKİLERİ KONGRESİ
EMEĞİ GEÇEN BÜYÜKLERİMİZE İTHAF OLUNUR, SAYGIYLA ANIYORUZ


Sebahaddin ÖZBEK

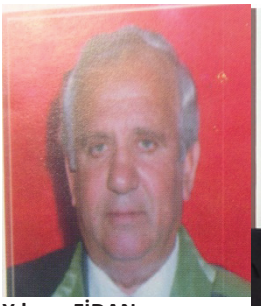

Kazım BAYRAKTAR


Muhsin YILMAZ


Mahmut AYFER


Aydın APAYDIN


Hüseyin VURAL


Yılmaz FİDAN


Sezgin VURAL


Bülent AKBUDAK

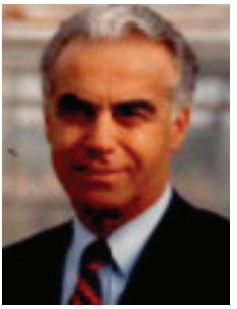

Abdurrahman YAZGAN


Hüseyin APAN


T. Hakan DEMİRKESER


Mehmet DOKUZOĞUZ


Mithat ÖZSAN


Nurettin KAŞKA


Ahmet ŞALK



Hayati ÖLEZ



Ayten SEVGİCAN



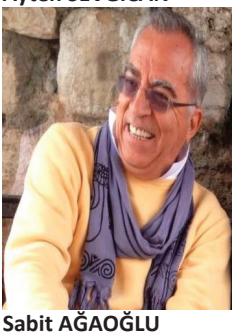
Ferhat ODABAŞ



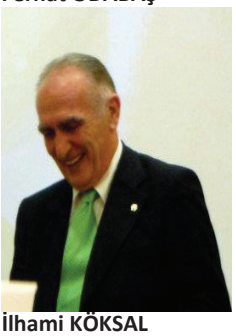
Atilla GÜNAY



Ruhinaz GÜLCAN



Sabit AĞAOĞLU



İlhami KÖKSAL



Mustafa PEKMEZCİ



Kazım ABAK



Muharrem GÜLERYÜZ



S. Mehmet ŞEN



Vedat ŞENİZ



Ertan İLTER



Fuat ERGENOĞLU



Fevzi ECEVİT



Kutsi TURHAN



Önder TUZCU



Ali TANRISEVER



Menşure ÇELİK



Hasan ÇELİK



İsmail KARAÇALI



Arif SOYLU



Mustafa BÜYÜKYILMAZ



Kaya BOZTOK



Benian ESER



İbrahim BAKTIR



Rahmi TÜRK



Şükriye KURNAZ



Tülin BAŞ



Tayfun AĞAR



Nilgün HALLORAN



Ahsen Işık ÖZGÜVEN



Hakan TURAN



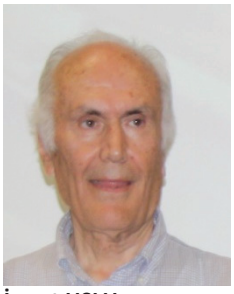
Ali ÜNAL



Atilla ERİŞ



İ. Sözer ÖZELKÖK



İsmet USLU



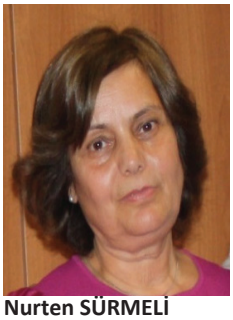
Fahrettin ÖZ



S. Erol IŞIK



Hulusi SAMANCI



Nurten SÜRMELİ



Rahmi ÖZÇAĞIRAN



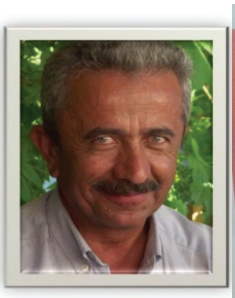
Fahrettin MACİT



İbrahim KISMALI



Kadir MENDİLCİ



Tevfik YOLTAŞ



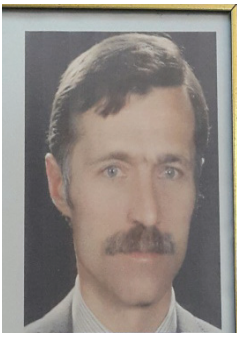
Yücel GÜRŞEN



Ertuğrul İLBAY



Seher Y. MADAKBAŞ



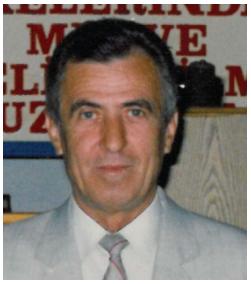
Lami KAYNAK



Durmuş Ali ATABAY



Cemal BARIŞ



Sabri DEMİRÖREN

Onur KONARLI

Ümit ERTAN

ÖNSÖZ

Üniversitelerin bilimsel araştırmalar yapmak ve toplumun eğitim seviyelerini yükseltmek gibi temel görevlerinin yanında, bölgenin ekonomik, sosyal ve kültürel kalkınmasına katkıda bulunmak gibi çok önemli sorumlulukları da bulunmaktadır. Bölgesel kalkınmanın temel dinamiği olarak gördüğümüz üniversiteler, giderek artan düzeyde girişimcilik alanında da bazı uygulamalara öncülük etmektedir. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, bölgede sanayi – üniversite ve toplum – üniversite işbirliği kapsamında düzenlediği ulusal ve uluslararası bilimsel toplantı, panel, seminer, sempozyum, konferans ve kongrelerle üstlendiği öncülük görevini, sorumluluğunu yerine getirmeye çalışmaktadır.

Nüfusumuzun yaklaşık üçte birine yakın bölümünün halen tarımsal ya da kırsal alanda yaşadığı ülkemizde, tarım önemini her geçen gün artırmaktadır. Tarım sektörünü doğal koşullara bağlı olması nedeniyle en zorlu üretim sektörlerinden olma özelliğindedir. Bu sektör içerisinde yer alan Bahçe Bitkileri ürünleri de hem tarımsal ihracatımıza konu olmaları hem de gün geçtikçe artan kalite değerleri ile önemlerini korumaktadır. Bahçe Bitkileri terimi kapsamı içerisindeki ürünlerin çeşitliği ve bu ürünlerin uygulamalarına yönelik teknolojilerin dinamikliği nedeni ile Ziraat Fakültelerimiz içerisinde yer alan Bahçe Bitkileri Bölümlerinde eğitim ve araştırma faaliyetlerinin de çok yönlü olması gereklidir. Tüm dünyadaki dinamik gelişmelerle uyumlu olarak bilimsel ve teknolojik yaklaşımların her türlü meyve, sebze, bağcılık, süs bitkisinin yetiştiriciliği, saklanması, pazarlanması ve tüketim aşamasına kadarki yolunda ciddi şekilde takip edilmesi ve bilimsel çözümler üretilmesinin gerekliliği vardır.

Bu kongre kapsamında Bahçe Bitkileri konusunda uzman güzide topluluğun bu amaçlara hizmet edeceğine inandığım çok kıymetli çalışmalarının paylaşılmış olması ve bu bildirilerin Kongre Bildirileri kitabı olarak yayınlanması bilimsel geleneklerin sürekliliği açısından önemlidir.

Ülkemizin her ili gibi kıymetli olan ancak tarihin içindeki varoluşu ile ayrıcalıklı gördüğümüz ayrıca kültürel ve doğal zenginliğin her yönüyle yaşandığı Çanakkale'mizde Üniversitemizin ev sahipliğinde düzenlenmesinde işbirliği yapan Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü ve Türkiye Bahçe Bitkileri Derneğine teşekkür ederim. Ayrıca Kongre Bilim Kurulu ve Düzenleme Kuruluna, katılımcılara ve destekleyen tüm kuruluşlara Üniversitem adına çok teşekkür eder, kongrenin tüm Bahçe Bitkileri camiasına hayırlı olmasını dilerim.

Prof. Dr. Yücel ACER

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Rektörü

ÖNSÖZ

Temel gıda ihtiyacının önemli bir bölümünün tarım sektöründen karşılandığı günümüzde, üzerinde yaşadığımız coğrafya verimli topraklarıyla birçok medeniyete hayat vermiştir. Bu anlamda Çanakkale; Truva gibi uygarlıklardan günümüze kadar uzanan kültürel mirası, turizm bakımından sahip olduğu ekolojik özellikleri, ülkemiz tarihi ve dünya harp tarihinde özel bir yeri bulunan Çanakkale Savaşları'nın geçtiği Gelibolu Yarımadası Tarihi Milli Parkı ve Kazdağı gibi büyük bir ekosistemin yer alması nedeniyle de, önemli bir biyolojik zenginliğe ve tarımsal potansiyele sahiptir. Bahçe bitkileri tarımının ön plana çıktığı kentte özellikle zeytincilik ve bağcılık olmak üzere çok eski tarihlere kadar uzanan bir meyvecilik kültürünün hakim olduğu bilinmektedir. Antik dönemlerde Troas olarak adlandırılan Çanakkale Bölgesinde M.Ö. 6. Binyıldan itibaren tarımın yapılıyor olması bunun en önemli göstergelerinden bir tanesidir.

Son yıllarda tarım sektörüne yapılan atılımlar çerçevesinde, meyve, sebze, bağ ve süs bitkileri yetiştiriciliği gibi, bahçe bitkilerinin bir çok alanında önemli gelişmeler kaydedilirken, bölgenin sahip olduğu ekolojik ve iklimsel avantajlardan yeterli düzeyde faydalanılabilmesi, etkili üretim tekniklerinin kullanılması ve iyi tarım uygulamalarının yaygınlaştırılması, Çanakkale'yi modern meyveciliğin yapıldığı kentler içerisinde ön sıralara çıkartmaktadır. Bahçe bitkileri bakımından katma değeri yüksek, bölgeye has ürünlerin üretilmesi, kırsal nüfusun tarım sektörüne geri kazandırılmasına katkı sağlamasının yanında üretim artışına, istihdama ve ihracat artışına neden olacaktır. Böylelikle tarımsal kalkınmanın önü açılmış olacaktır. Diğer taraftan, kentin en önemli kurumlarından birisi olan üniversitemiz çatısı altındaki Ziraat Fakültemiz, yürütülen araştırmalar, projeler ve eğitim faaliyetleri ile üretim yapısının tespitinin yanı sıra, tarımsal potansiyelin geliştirilmesi bakımından önemli bir misyonu üstlenmektedir. Bu bağlamda, akademisyen, araştırıcı, üretici ve özel sektör temsilcilerinin bir araya geldiği, Türkiye Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresinin 7. sinin, 2015 yılında Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümünün ev sahipliğinde, Çanakkale'de gerçekleştirilmesinden büyük onur ve mutluluk duymaktayız.

VII. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi'nin, Çanakkale Deniz Zaferinin 100. Yıl etkinlikleri çerçevesinde değerlendirilen bir organizasyon olması, bu önemli bilimsel toplantının değerini bir kat daha arttırmaktadır. Bu noktada kongrede emeği geçen ve kongreyi başarıyla gerçekleştiren Ziraat Fakültemiz Bahçe Bitkileri Bölümünün öğretim elemanları ve öğrencilerini içtenlikle kutluyorum. Bahçe bitkileri tarımında gelinen noktayı gözler önüne serecek olan kongre kitabının tüm ilgililere yararlı olmasını diliyorum.

Prof. Dr. Mehmet MENDEŞ

ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dekanı

ÖNSÖZ

Dünyada, teknoloji baş döndürücü bir hızla ilerlerken güçlü kültürel ve bilimsel birikimleri olan ülkeler bile bu değişime karşı direnmekte zorlanmaktadırlar. Rekabet gücünü oluşturan iki önemli unsurun biri verimlilik, diğeri ise inovasyondur. Bu iki unsurun her ikisi de birbirinden kopamaz ve biri diğerinden daha az önemli değildir. Fakat günümüzde daha da önemli olan konu bilgiye sahip olmaktır. Tarih kitapları, bilgi üreten toplumların diğerlerine göre daha güçlü olduğunu yazıyor. Bugünün dünyasında doğal kaynaklara sahip olanların değil bilgiye ve bunu araçlara dönüştüren ülkelerin lider olduğunu görmekteyiz. Türkiye olarak her ne şart altında olursa olsun bilgi üreten ve bu bilgiyi sadece kendi ülkemiz insanları için değil tüm insanlık için refaha ve esenliğe dönüştürmek hedefiyle her alanda olduğu gibi Bahçe Bitkileri alanında da çalışmak zorundayız.

Ülkemiz coğrafik konumu ve değişik ekolojik özelliklere sahip olması nedeniyle, Bahçe Bitkileri yetiştiriciliği bakımından çok önemli avantajlara sahiptir. Bu avantajlar sayesinde meyve, sebze, bağ ve süs bitkileri yetiştirilmesine olanak vermektedir. Dünyada, bahçe bitkilerinin yetiştiriciliğinde kullanılan yetiştirme tekniklerinde sürekli değişim ve gelişim meydana gelmektedir. Ülkemizde meyve, sebze, bağ ve süs bitkileri yetiştiriciliğinde dünyadaki gelişmeler ve pazar istekleri doğrultusunda yeni çeşitlerin ve modern yetiştirme tekniklerinin kullanımı hızla artmaktadır. Bunun sonucu olarak dünya pazarlarında ürünlerimizin aldığı pay da aratarak önemli bir kaynak ülke ekonomisine kazandırılmaktadır. Bu kapsamda Çanakkale Deniz Savaşlarının 100. Yılında, Çanakkale 18 Mart Üniversitesi, Bakanlığımız ve Bahçe Bitkileri Derneğinin katkılarıyla düzenlenen TÜRKİYE VII. ULUSAL BAHÇE BİTKİLERİ KONGRESİ, 25-29 Ağustos 2015 tarihlerinde Çanakkale'de gerçekleştirilmiştir.

VII. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi'nin amacı meyve, sebze ve süs bitkileri ile bağcılık konusunda çalışan akademisyenleri, araştırma enstitüleri ile diğer kamu ve özel sektör kuruluşlarında bu alanlarda çalışan araştırmacı ve sektör temsilcileri ve diğer ilgilileri bir araya getirerek, bilgi ve deneyim paylaşımının sağlanacağı bir ortam oluşturabilmek ve bahçe bitkileri yetiştiriciliğinin geleceğinin şekillenmesine katkıda bulunmaktır.

Ayrıca, Bahçe Bitkileri Kongresi'nin temel amacı, bahçe bitkileri konusunda yapılan çalışmaların ortaya koyduğu gelişmeleri tartışmak, sorun alanlarını araştırmak ve çözüm önerileri geliştirmektir. Böylece dünyada ve ülkemizdeki gelişmeleri de dikkate alarak, bu konuda hem üniversitelerde hem de Bakanlığımız Araştırma Enstitülerinde, diğer kamu ve özel sektörde yapılan çalışmalar ile üreticilere önemli bir katkı sağlanmış olacaktır. Bu kapsamda; yaklaşık 800 kişinin kayıt yaptırdığı kongreye Araştırma Enstitülerimiz sözlü ve poster bildirileriyle yoğun katılım sağlamışlardır.

Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, 1992 yılından bu tarafa her dört yılda bir yapılan Türkiye Bahçe Bitkileri Kongrelerinin düzenlenmesine başından beri destek vermiştir. VII Bahçe Bitkileri Kongresi'nin düzenlenmesinde ve Kongre kitabının hazırlanmasında emeği geçen başta Düzenleme Kurulu Başkanı Sayın Prof. Dr. Kenan KAYNAŞ'a, görev alan kurul üyelerine, katılımda bulunan bildiri sahiplerine, destek veren sponsor kuruluşlarımıza ve Kongremize katılan Uluslararası Bahçe Bitkileri Derneği (SHS) Başkanı Prof. Dr. Roderick A. Drew'e çok teşekkür ederim.

Kongre'de sunulan bildirilerin Ülkemiz Bahçe Bitkileri Sektörüne hayırlı olmasını diliyorum.

Doç. Dr. Masum BURAK
Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürü

ÖNSÖZ

Bahçe Bitkileri Derneği Yönetim Kurulu adına 7. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi'ne ev sahipliği yapan Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'ne şükranlarımı sunarım. Bundan 4 yıl önce Şanlıurfa'da 6.sını gerçekleştirdiğimiz kongrede, 2015 yılına rastlaması nedeniyle 7. Kongrenin Çanakkale'de düzenlenmesine oybirliği ile karar vermiştik. Çünkü hepimiz 1 asır önce Çanakkale'de destan yazanları, adını 18 Mart Çanakkale deniz zaferinden alan üniversitemizde anmak, onlara minnet duygularımızı iletmek istiyorduk. Nitekim bu kongre katılımcı sayısı bakımından rekora ulaştı. Bilimsel açıdan olduğu kadar sosyal açıdan da başarılı bir organizasyondu. Kongre sırasında düzenlenen Gelibolu Yarımadası Tarihi Milli Parkı gezisinde duygulu anlar yaşadık, istikbalimiz için mücadele verenleri minnetle andık.

Çanakkale savaşı ülkeye "*gençliğim eyvah*" dedirtti. Ancak, Mustafa Kemal'in askeri dehasının ortaya çıkmasını, ulusumuzun vatanı müdafaa kararlılığını, milli mücadele sonrasında bağımsız, demokratik ve laik Türkiye Cumhuriyeti'nin kurulmasını sağladı. Türkiye Cumhuriyeti'nin ilk ziraat fakültesi olan Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi 1948 yılında kurulmuş olmakla birlikte, kökeni 1930 yılında kurulan Ankara Yüksek Ziraat Okulu'na kadar uzanmaktadır. 1955 yılına kadar Türkiye'nin tek ziraat fakültesi olarak kalmıştır. Günümüzde ise ziraat eğitimi veren fakülte sayısı 36'ya (Ziraat Fakültesi 28, Ziraat/Tarım ve Doğa Bilimleri 5, Tarım Bilimleri ve Teknolojileri 3) ulaşmıştır. Bununla birlikte başlangıçta ülke ekonomisinin kalkınmasında büyük rol oynayan mesleğimiz maalesef günümüzde işlevselliği ile ilgili sorunlar ile karşı karşıyadır. Sivil toplum örgütleri, toplumların ekonomik ve sosyal alandaki gelişiminin göstergesi olarak kabul edilmektedir. Bahçe Bitkileri camiası olarak bizim örgütlenmemiz 1992 yılında İzmir'de 1. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi sırasında gerçekleşmiştir. Bu tarihten sonra Kongremiz ülkemizin farklı üniversiteleri tarafından düzenli bir şekilde organize edilmektedir. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Kongrelerimize önemli destekler vermektedir, eminim ileride Bakanlığımıza bağlı Araştırma Enstitüleri ev sahipliği görevini de üstleneceklerdir.

Çanakkale'de gerçekleştirilen kongreye Uluslararası Bahçe Bitkileri Derneği (ISHS) Yönetim Kurulu Başkanı Sayın Prof. Dr. Roderick A. Drew da katıldı. Avustralyalı olan Sayın Drew için de Çanakkale'nin anlamı büyüktü. Yaptığı konuşmada Atatürk'ün Anzak annelerine yazdığı mektubu hatırlattı.

Derneğimiz ISHS ile ilişkilere de özel önem vermekte ve ISHS konseyinde 1998 yılından bu yana Türkiye'yi temsil etmektedir. Derneğimizin sürekli çabaları sonucunda 30. Uluslararası Bahçe Bitkileri Kongresi Türkiye'de düzenlenecektir. Derneğimiz, bu büyük organizasyona 2018 yılında İstanbul'da Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı ile birlikte ev sahipliği yapacaktır.

Bahçe Bitkileri ailesi olarak birlikte nice başarılara imza atacağımız inancıyla teşekkür ederim. 2018 yılındaki uluslararası kongreden sonra, Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü tarafından 2020 yılında Bursa'da düzenlenecek 8. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi'nde sağlıkla buluşmayı dilerim.

Prof. Dr. Ayşe GÜL

Bahçe Bitkileri Derneği Yönetim Kurulu Başkanı

Önsöz

Ülkemiz tarım sektörü içerisinde Bahçe Bitkileri gerek üretim gerekse ticari yönden en büyük alt sektörlerden biridir. Bahçe Bitkileri içerisinde yer alan meyvecilik, sebzecilik, bağcılık ve süs bitkileri konularında dünyadaki gelişmeler ve pazar istekleri doğrultusunda yeni çeşitlerin ve modern yetiştirme tekniklerinin kullanımı hızla artmaktadır. Bunun sonucu olarak dünya pazarlarında ürünlerimizin aldığı pay da aratarak önemli bir kaynak ülke ekonomisine kazandırılmaktadır. Bu kapsamda bahçe bitkileri alanındaki mevcut sorunların çözüme kavuşturulmasında, çağdaş bilim ve teknolojinin ışığında, ülkemiz koşullarında kısa, orta ve uzun süreçli politikalara yönelik bilimsel araştırmaların yapılması gerekmektedir. Bu araştırma sonuçlarının ilgililere duyurulması ve uygulamaya aktarılması çözüm sürecinin son aşamasını oluşturmaktadır. Diğer yandan bahçe bitkileri sektörü içerisinde yer alan tüm birey, kurum ve kuruluşların arasındaki işbirliğinin de geliştirmesi bu sürecin daha sağlıklı yürütülmesine katkı sağlayacaktır.

Bu düşünceden hareketle, 25-29 Ağustos 2015 tarihleri arasında Çanakkale'de gerçekleştirdiğimiz **Türkiye VII. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi,** aynı zamanda Türkiye Cumhuriyetinin kuruluşunun önsözü olan ve dünyanın tüm mazlum ülkelerinin kendi ülkelerinin bağımsızlığı için örnek aldığı Çanakkale Savaşlarının 100. Yılı anısına düzenlenmesi ayrı bir sevinç ve gurur kaynağı olmuştur. Sizleri, günümüzde barışın, özgürlüğün kenti olarak bilinen Çanakkale'de ağırlamak bizleri çok mutlu etmiştir.

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü ve Türkiye Bahçe Bitkileri Derneğinin birlikte düzenlemiş olduğu Kongre'ye, 80 ayrı Üniversite, Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığının Bahçe Bitkileri konusunda çalışan tüm Araştırma Enstitüleri, Araştırma İstasyonları ve Özel Sektörden, sivil toplum örgütlerinden katılım söz konusu olmuştur. Kongre proğramı kapsamında sunulan bildirilerin tam metinleri 2 cilt halinde basılarak sizlere sunulmaktadır. Ayrıca kongre kitaplarına ÇOMÜ Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Derneği ve Yalova Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü WEB sayfalarından da ulaşılabilir.

Türkiye VII. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi'nin düzenlenmesinde işbirliği yapılan kuruluşlara, kongremize destek veren kurumlara, Kongre Bilim ve Düzenleme Kurulunun çok değerli üyelerine, bildirili, bildirisiz olarak katılan tüm konuklarımıza çok teşekkür ediyoruz.

Kongremizin Türkiye Tarımına, Bahçe Bitkileri sektörüne hayırlı olması dileğiyle.

Prof. Dr. Kenan KAYNAŞ
Kongre Düzenleme Kurulu Başkanı

Sebzecilik

Değişik Dönemlerde Uygulanan Farklı Sulama Suyu Ugulamalarının Karnabaharda Kalite ve Verim Üzerine Etkileri
Canan Öztokat Kuzucu, Okan Erken, Ömer Uzunoğlu 1

Akdeniz İklim Koşullarında Karık ve Damla Yöntemleriyle Uygulanan Kısmi Kök Kuruluğu (PRD) ve Geleneksel Kısıntılı Sulama Stratejilerinin Salçalık Biberde Verim ve Kalite Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi
S. Metin Sezen, Attila Yazar, Servet Tekin, Yıldız Daşgan, Asiye Akyıldız, Mehmet Yıldız, Yildirim Akhondnejad 7

Antalya'da Domates Yetiştiriciliği Yapılan Seraların Çinko Beslenme Durumunun Belirlenmesi
Nuri Ari, Cevdet Fehmi Özkan, Elif Işıl Demirtaş, Dilek Güven, Filiz Öktüren Asri 12

Bazı Domates Genotiplerinin Yüksek Sıcaklık Stresine Toleranslarının Değerlendirilmesinde Hücre Zarı Kararlılığı Tekniğinin Kullanılması
Nuray Çömlekçioğlu, Mustafa Kemal Soylu 16

Yerli Kabak Anaç Adaylarının Aşılı Mini Karpuzun Vejetatif Büyümesi Üzerine Kantitatif Etkilerinin İncelenmesi
Belkıs Güngör, Ahmet Balkaya 21

Trakya Bölgesi'nde Doğrudan Tohum Ekimi İle Üretime Uygun Soğan Çeşitlerinin Belirlenmesi
Gürkan Sezer Fiçici, İbrahim Duman, Seçkin Kaya 27

Hericium İzolatlarının Verim ve Şapka Özellikleri Üzerine Sıcaklığın Etkisi
Funda Atila, Yüksel Tüzel 32

Solar Radyasyon ve Bitki Su Tüketimi Arasındaki İlişkinin Domates Bitkisi İçin Belirlenmesi
Murat Yildirim, Erdem Bahar, Okan Erken 38

Bakır Stresi Altındaki Genç Patlıcan Bitkilerine Hümik Asit Uygulamalarının Etkisi
Sevinç Kıran, Şebnem Kuşvuran, Fatma Özkay, Ş. Şebnem Ellialtıoğlu 45

Türkiye'den Toplanan Kestane Kabağı (Cucurbita Maxima Duchesne) Genotiplerinde Meyve Et Rengi ile Karotenoid Miktarı Arasındaki İlişkinin Belirlenmesi
Ruhsar Yanmaz, Selen Akan, Ayşegül Salman 55

Börülce Populasyonlarının Genetik Varyabilitesinin Agro-morfolojik Özellikler Yönünden Değerlendirilmesi ve Nitelikli Genotiplerin Belirlenmesi
M. Kadri Bozokalfa, Tansel Kaygısız Aşçıoğul, Dursun Eşiyok 61

Batı Anadolu Kaynaklı Kestane Kabağı (Cucurbita maxima Duchesne) Genotiplerinin Bazı Meyve Özellikleri
Dursun Babaoğlu, Önder Türkmen 67

Kükürt Okside Edici Bakteri Aşılamasının Sera Domates Yetiştiriciliğinde Bitki Gelişimi, Verim ve Meyve Kalitesi Üzerine Etkileri
Gölgen Bahar Öztekin, Yüksel Tüzel, Mehmet Ece 75

Organik Patlıcan Yetiştiriciliğinde Farklı Budama Sistemlerinin Büyüme ve Verime Etkisi
Harun Özer, H. Şeyma Sarıbaş 81

Depolama Süresinin 'Balo' Dolmalık Biber Çeşidinin Bazı Dayanım Parametreleri Üzerine Etkisi
Önder Kabaş 86

Yalova Orman Ekosistemindeki Dip Kütüklerde Organik Kayın Mantarı Yetiştiriciliği
M. Kemal Soylu, Mehmet Özdemir, Zühtü Polat, Cemil Hantaş, Orhan Üçüncü, M. Halil Solak 90

Trakya Bölgesindeki Kuru Soğan ve Sarımsak Üretiminde Maliyet ve Gelirlerdeki Değişimlerin Karşılaştırmalı Olarak İncelenmesi
Erol Özkan, Başak Aydın 95

Artan Miktarlarda Akuakültür Atığı Uygulamasının Salata (*Lactuca Sativa* L. var. *crispa*) Bitkisinin Azot İçeriği Üzerine Etkisi
Funda Eryılmaz Açıkgöz, Sevinç Adiloğlu, Aydın Adiloğlu, Yusuf Solmaz, Çetin Yağcılar 102

Beyaz Sinekle Taşınan Crinivirüslerin Ekolojileri Ve Epidemiyolojileri
Nesrin Uzunoğulları, Mustafa Gümüş 106

Farklı Organik Gübre Uygulamalarının İlk Turfanda Organik Patlıcan Yetiştiriciliğinde Büyüme ve Verime Etkisi
Dilek Kandemir, Harun Özer 111

Organik Brokoli Yetiştiriciliğinde Farklı Dikim Zamanlarının Tohum Verimi Ve Kalitesine Etkisi
İkbal Tatar, Prof. Dr. Kenan Kaynaş 116

Farklı Dozlardaki Vermikompostun Marul Verimi ve Bazı Toprak Özellikleri Üzerine Etkisi
Nurdan Özkan, Nuray Mücellâ Müftüoğlu 121

Türkiye'de Yetiştirilen Bazı Yerel Soğan (*Allium cepa* L.) Genotiplerinin Morfolojik Özellikleri
Esra Cebeci, Hüseyin Padem, A.Fuat Gökçe 125

Farklı Kabak (*Cucurbita pepo* L.) Genotiplerinin Tohum Özellikleri
Levent Arın, Selen Şeker 130

Samsun Ekolojik Koşullarında Sonbahar Döneminde Isıtmasız Serada Yetiştirilen Alabaş (*Brassica oleracea* var. *gongylodes* L.) Fidelerinde Ekim Zamanının Fide Kalitesi Üzerine Etkisi
Mehtap Özbakır Özer, Harun Özer, Ahmet Balkaya, Sezgin Uzun 134

Düzce İlinin Çilimli İlçesinde Çevre ve Tarım Konularında Kırsal Halkın Bilinç Düzeyi ve Davranışları
F. Çiğdem Sakinoğlu Oruç, S. Hasan Oruç 138

Mikrobiyal ve Kimyasal Gübre Uygulamalarının Örtüaltı Domatesin Verim, Kalite ve Mineral Madde İçeriklerine Etkileri
Filiz Öktüren Asri, Nuri Arı, Elif Işıl Demirtaş 144

Domates Yetiştiriciliğinde Yapraktan Humik Asitin Uygulamalarının Bitkinin Beslenme Durumu, Verimi ve Kalitesi Üzerine Etkileri
E.Işıl Demirtaş, Filiz Öktüren Asri, Nuri Arı 149

Toprağa Uygulanan Leonardit'in Domates Bitkisinde Beslenme ve Meyve Kalitesi Üzerine Etkileri
Bülent Topcuoğlu, M. Kubilay Önal 154

Toprağa Uygulanan Leonardit'in Ispanak Bitkisinde Beslenme ve Verim Üzerine Etkileri
M. Kubilay Önal. Bülent Topcuoğlu 158

Birlikte Yetiştiriciliğin Baş ve Kıvırcık Salatada Klorofil Miktarı Üzerine Etkisi.
Halil Demir, Ersin Polat ... 161

Çanakkale İli Ispanak Alanlarındaki Şalgam Mozaik Virüsü ve Hıyar Mozaik Virüsü Varlığının Belirlenmesi
Seyda Gökdağ, Ali Karanfil, Savaş Korkmaz ... 166

Sebzelerde Abiyotik Streslere Toleranş Çalışmaları: Karnabahar Örneği.
Fatih Hancı, Esra Cebeci, Hail Rihan, Fadil Al-Swedi, Mick Fuller ... 171

Kestane kabağı (Cucurbita maxima L.) ve Bal kabağı (Cucurbita moschata L.)'nda Işınlanmış Polen Tekniği ile Elde Edilmiş Küçük Yapılı Embriyoların Bitkiye Dönüşümü Üzerine Besi Ortamlarının Etkisi.
Ertan Sait Kurtar, Ahmet Balkaya ... 175

Biberin Farklı Vejetasyon Dönemlerinde Tuz Stresinin Meydana Getirdiği Morfolojik Değişikliklerin Belirlenmesi
Murat Deveci, Merve Bora ... 180

Farklı Su Kısıtlarının Yerkirazında Meydana Getirdiği Fizyolojik ve Morfolojik Değişikliklerin Tespiti
Murat Deveci, Ali Çelik ... 186

Organik Biber (*Capsicum annuum* L.) Tohumlarında Hidropriming Uygulamalarının Tohum Kalitesine Etkisi
Kutay Coşkun Yıldırım, Eren Özden, İbrahim Demir, İbrahim Sönmez, Mehmet Şimşek ... 191

Farklı Sulama Düzeyleri İle Yetiştirilen *(Capsicum Annuum* L. cv. Yalova Yağlık 28*)* Biberde Depolama Sürelerinin Bazı Kalite Parametrelerine Etkileri
Fatih Cem Kuzucu, Canan Öztokat Kuzucu, Tolga Sarıyer ... 195

Farklı Olum Dönemlerinde Derilen Domateslerde Depolama Süresince Etilen ve Solunum Değişimleri
Erdinç Bal, Pavlos I. Tsouvaltzis ... 199

Selenyum (Se) ve Silisyum (Si)'un Hıyarların Muhafazası ve Kalite Özellikleri Üzerine Etkileri
Ömür Dündar, Hatice Demircioğlu, Okan Özkaya, Yelderem Akhoundnejad, Yıldız Daşgan, Adel Valizadeh ... 205

Çölyak Hastalarına Bitkisel Çözüm Önerileri: Quinoa, Amaranth
Mehmet Yıldız, S.Metin Sezen, Attila Yazar, Servet Tekin ... 209

Organik Gübre ve Ham Fosfat Uygulamasının Marul Bitkisinin Gelişimi ile Bazı Bitki Besin Maddesi İçerikleri Üzerine Etkisi
Ceyhan Tarakçıoğlu, Yasin Öztürk, Sezen Kulaç ... 216

Artan Düzeylerde Uygulanan Borun Aşılı ve Aşısız Domates Bitkisinin Bitki Besin Maddesi İçerikleri Üzerine Etkisi
Sezen Kulaç, Ceyhan Tarakçıoğlu, Yasin Öztürk ... 222

Modifiye Atmosferde Paketlemenin 'İspanyol' Maydanoz Çeşidinde Depo ve Raf Ömrüne Etkisi
Cafer Koç, Mehmet Can Aksoy, Elif Çandır ... 227

Güney Marmara Bölgesi'nde *Allium* Cinsi Bitkilerde Soğan Sarı Cücelik Virüsü'nün ELISA Yöntemi ile Belirlenmesi
Hasan Tuna Tuzlalı, Ali Karanfil, Savaş Korkmaz ... 234

Obez ve TZ148 Anaçları Üzerine Aşılanmış Olan "Crimson Tide" ve "Paskal" Karpuz Çeşitlerinin Bazı Kalite ve Bioaktif Özelliklerinin Belirlenmesi
Veysel Aras, C. Aylin Oluk, Ebru Yazıcı, Zafer Karaşahın, Mustafa Ünlü ... 239

Tokat Yöresinde Kırmızı Lahana Yetiştiriciliği için Uygun Ekim Zamanı ve Çeşitlerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma
Necdettin Sağlam, Gülbahar Demirboğa ... 244

Altınçilek'te Farklı Gibberalic Asit ve İndolasetik Asit Uygulamalarının Verim ve Meyve Özellikleri Üzerine Etkileri
Öznur Öz Atasever, Aslı Yılmaz, Resul Gerçekcioğlu ... 249

Türkiye'de Hıyar Üretimi ve İhracatı
Mustafa Öztürk, Mükremin Temel ... 252

Bazı Bitki Hormonlarının Hibrid Patlıcan (*Solano melongena*l.) Tohumlarının Çimlenme Performansı Üzerine Etkileri
Şakir Anıl Kaplan, Gülhan Baytekin, İskender Tiryaki ... 257

Ticari Hibrit Domates *(Solanum Lycopersicum* L.*)* Çeşitlerinde Genetik Safiyetin Moleküler Markırlarla Belirlenmesi
Nuray işidoğru, Gülhan Baytekin, İskender Tiryaki ... 261

Türkiye'de Kayıt Altına Alınan Karpuz Çeşitlerinin Yıllara Göre Değişimi İle Kayıt Altına Alma Esasları
Ermiş Sıtkı, Aras Veysel, Ünlü Mustafa, Soylu Kürşat Murat ... 265

Molehiya (*Corchorus olitorius* L.) Bitkisinde Antioksidan Aktivitenin Belirlenmesi
Rıfat Ulusal, Gölge Sarıkamış ... 270

Soğan (*Allium cepa* L.) Islah Programı İçin Aday Hatların Oluşturulması
Fatih Hancı, Ali Fuat Gökçe ... 274

Sonbahar Dönemi Taze Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) Yetiştiriciliğinde Farklı Renklerde Plastik Malç Uygulamalarının Erkencilik, Verim ve Kalite Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi
Sultan Seda Korkmaz, Ahmet Balkaya ... 278

Organik Hıyar (*Cucumis sativus* L.) Yetiştiriciliğinde Farklı Dikim Sistemleri ve Mesafelerinin Verim ve Kalite Üzerine Etkileri
Andaç Kutay Saka, Sezgin Üzun ... 283

Erzurum Koşullarında Farklı Yetiştirme Dönemlerinin Endivyen (*Cichorium endivia* L.) Çeşitlerinde Bitki Gelişimi ve Verim Üzerine Etkileri
Merve Akarca, Melek Ekinci ... 289

Güney Marmara Bölgesi Örtüaltı Yetiştiriciliğinde Domates güvesi, |*Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae)|'nin Yayılışı, Bulaşma Oranı ve Popülasyon Takibi
Gürsel Çetin, Pınar Göksel, Onur Dura, Cemil Hantaş ... 294

Farklı Rhizobakteri Uygulamalarının Tuzlu Koşullarda Kıvırcık Marul (*Lactuva sativa* var.crispa) Çeşitlerinde Tohum Çimlenmesi ve Fide Gelişimi Üzerine Etkisi.
Başak İpteç Taşbaşı, Atilla Dursun ... 299

Çerezlik Kabak Genotiplerinin Erzurum Şartlarında Adaptasyonu, Verim ve Kalitelerinin Belirlenmesi
Gökhan Turgut, Atilla Dursun ... 308

Bakır Sülfatın Biberde (*Capsicum annuum* L.) Embriyogenesis Üzerine Etkisi
Tuğçe Özsan, Ahmet Naci Onus ... 314

Yemeklik Mantarların İnsan Beslenmesi ve Sağlığı Bakımından Önemi
Ebubekir Paşazade ... 318

Çukurova Bölgesi Koşullarında Farklı Ekim-Dikim Zamanları ile Yetiştirilen Rezenelerde Verim ve Bazı Yumru Özellikleri
Nebahat Sarı, Merve Tellioğlu, Fatma Nur Vayısoğlu ... 321

Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü'nde Yürütülen Mor Havuç (*Daucus carota* convar. *afganicus* Setchkarev) Islah Çalışmaları
Esra Cebeci, Fatih Hancı, Mehmet Şimşek 325

Çekirdeksiz Karpuzlarda Bitki Gelişimi, Verim ve Meyve Özelliklerinde Heterozis
Nebahat Sarı, Yağmur Topal, Münevver Göçmen, İsmail Şimşek, İlknur Solmaz 328

Taze Soğanda (*Allium cepa*) Azot ve Humik Asit Uygulamasının Verim ve Kalite Üzerine Etkisi
Atnan Uğur, Andaç Kutay Saka, Ercan Ekbiç, Rana Aksoy, Ozan Zambi 333

Azot ve Humik Asit Uygulamalarının Pazıda (*Beta vulgaris* subsp. L. var. *cicla*) Verim ve Kaliteye Etkisi.
Atnan Uğur,Ercan Ekbiç, Andaç Kutay Saka, Mustafa Takak, Ozan Zambi 338

Kıvırcık Salata (*Lactuca sativa* var. *crispa*) Bitkisinin Bazı Özellikleri Üzerine Ağır Metal Uygulamalarının Etkileri
Sevinç Kıran, Şebnem Kuşvuran, Fatma Özkay, Ş. Şebnem Ellialtıoğlu 344

Son Dönemde Yaşanan Gelişmeler Işığında Türkiye'de Sebze İhracatına Genel Bir Bakış
Atnan Uğur, Ozan Zambi, Ercan Ekbiç 352

Topraksız Tarımda Alternatif Ortam Olarak Çeltik Kavuzu
Gamze Çakırer, Köksal Demir 357

Bitkilerde Hücre Düzeyinde Seleksiyon
Damla Turan Büyükdinç, Ş. Şebnem Ellialtıoğlu 363

Lahana Tohumlarında Soğuk Zararının Oluşumunda Eşik Nem Değerinin Saptanması
Nihal Ertürk, İbrahim Demir 369

***Pleurotus eryngii* Türünün Farklı İzolatlarına Ait Mantarların Protein İçeriklerinin Belirlenmesi**
Erdinç Uysal, Mustafa Kemal Soylu 374

Hatay'ın Yayladağı İlçesinde Yetiştirilen Yöresel Biberin (*Capsicum annum* L.) Bitki, Çiçek ve Meyve Özellikleri
Sebahattin Çürük, İlknur Külahlıoğlu, Gonca Öntürk 380

Su Stresinde Kültüre Alınan Domateslerde Aşılı Fide KullanımınınVerim ve Bitki Gelişimi Üzerine Etkileri
İrfan Ersin Akıncı, Ayşe Gülçebi, Ümran Telek, Şeyma Doğancı 384

Dörtyol Koşullarında Yetiştirilen Baş Salatanın (*Lactuca sativa* var. capitata) Verim ve Bazı Kalite Özellikleri Üzerine Değişik Yetiştirme Yerleri İle Organik Gübrelerin Etkisi
Tamer Sermenli, Ali Hasoğlu 390

Domates (*Lycopersicon Esculentum* Mill.)'in Çimlenme Aşamasında Bor'a Tepkisi
Sermin Akıncı, Kamil Mencik 394

Güvey Fenerinin Depolanma Potansiyelinin Belirlenmesi
Arzu Şen, Tuncay Acıcan, Gülay Beşirli, İbrahim Sönmez, Zühtü Polat, Selma Özyiğit 399

***Cucurbitaceae* (Kabakgiller) Familyasında Farklı PGPR'ların Kullanımının Değerlendirilmesi**
Ceren Ayşe Bayram, Aygül Dayan, Nebahat Sarı 402

Amasya İli Büyükkızılca Köyünde Örtüaltı Tarımı
Ozan Zambi, Atnan Uğur, Ercan Ekbiç, Çiğdem Kocamanoğlu, Meltem Sezer 409

Değişken Sıcaklık Uygulamalarının Bazı Patlıcan Çeşitlerinde Çimlenme Oranı ve Çimlenme Hızı Üzerine Etkileri
Eren Özden, Sıtkı Ermiş, Benginur Baştabak, İbrahim Demir 414

Farklı Sulama Düzeyleri İle Yetiştirilen *(Capsicum Annuum* L. cv. Yalova Yağlık 28*)* Biberde Prolin Uygulamalarinin Morfolojik Parametrelere Etkileri
Tolga Sarıyer, Canan Öztokat Kuzucu 417

Dünyada ve Türkiye'de Fasulye Üretimi ve Dış Ticaretinin Gelişimi
Halil Parlak, Mevlüt Gül 423

Topraksız Tarımda Bitki Besleme ve Kullanılan Besin Solüsyonları
Leyla Eken, Uğur Şirin 435

Türkiye'de Domatesin Verim Fonksiyonun Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma
Orhan Gündüz, Özlem Altuntaş, Şahinde Şili, İbrahim Kutalmış Kutsal 440

Türkiye'de Gölevez (Cocolasia esculenta) Yetiştiriciliği ve Önemi
Havva Feride Yıldırım, Şakir Burak Bükücü, Mihriban Namlı 444

Konya Ekolojisinde Bazı Kavun Çeşit Adaylarının Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi
Musa Seymen, Ünal Kal, Münevver Göçmen, Mustafa Paksoy, Önder Türkmen 448

Bazı Karpuz Çeşit Adaylarının Konya Ekolojisinde Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi
Musa Seymen, Ünal Kal, Mustafa Paksoy, Önder Türkmen, Münevver Göçmen 453

Bazı Ümitvar TazeFasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) Çeşit Aday Adaylarının ISSR Yöntemi ile Karakterizasyonu
Hamza Ulutaş, Önder Türkmen, Erdoğan Eşref Hakkı, Mustafa Paksoy 457

Ümitvar Bazı Çerezlik Kabak Aday Adaylarının Kurağa Tolerans Düzeylerinin Belirlenmesi
Yeşim Dal, Önder Türkmen, Mehmet Hamurcu, Mustafa Paksoy 462

Kuraklık ve Tuzluluk Streslerine Tolerans Bakımından Fasulye Genotiplerinin Taranması
Emine Kaya, Hayriye Yıldız Daşgan, Yelderem Akhoundnejad, Şebnem Kuşvuran, Gökçe Aydöner Çoban, Mehmet Akyol 466

Selenyum (Se) ve Silisyum (Si)'un Sera Topraksız Domates Yetiştiriciliğinde Kullanılması
Hayriye Yıldız Daşgan, Muharrem Kaya, Cumali Nas, Yelderem Akhoundnejad 471

Malatya Koşullarında Kükürt İlaveli Kompoze Gübre Kullanımının Biber ve Patlıcanda Bitki Gelişimi ve Verim Üzerine Etkisi
İbrahim Kutalmış Kutsal, Özlem Altuntaş, Rabia Işık, Ahmet Kaya, Hülya Çoban 479

Soğan (*Allium cepa* L.)Tohumlarında Tuza Toleransın Hızlı Bir Yöntem ile Belirlenmesi
Haluk Çağlar Kaymak, Gültekin Öztürk 484

Ulusal Tarım Ürünleri Pazarı Modeli
Salih Gökkür, Müge Şahin 489

Diyarbakır Karpuzunun (*Citrullus lanatus* cv."Sürme") *In Vitro* Köklenmesi
Vedat Pirinç, Ahmet Onay, Erhan Akalp 492

Farklı Elektriksel İletkenlik Seviyeleri ve Anaçların Domates Yapraklarındaki Besin Element İçerikleri Üzerine Etkileri
Selçuk Söylemez, Ayşe Yıldız Pakyürek 498

Üniversiteye Giriş Sınavlarının Bahçe Bitkileri Lisans Eğitim-Öğretimi Sonrasına Yansıması
Hüsnü Demirsoy 504

Bağcılık

Kivi Yetiştiriciliğinde Farklı Rakımların Meyve Gelişimi ve Hasat Zamanına Etkisi
Yetkin Esen, Muharrem Özcan ... 509

Narince Üzüm Çeşidinde Yaprak Hasadının Üzüm Verimi ve Meyve Kalitesine Etkisi
Tuba Bekar, Rüstem Cangi ... 515

Kivide (Actinidia deliciosa cv. Hayward) Elle ve Suni Tozlama Uygulamalarının Meyve Kalitesi Üzerine Etkileri
Kemal Abdurrahim Kahraman, Alper Dardeniz ... 520

Türkiye Asma Genetik Kaynaklarının Belirlenmesi, Muhafazası ve Tanımlanması Üzerinde Araştırmalar (Milli Koleksiyon Bağı Tesisi)
Tamer Uysal, Yılmaz Boz, Ahmet Semih Yaşasin, Arzu Gündüz, Gürkan Güvenç Avci, Mehmet Sağlam, Lerzan Öztürk, Turgay Kiran, Erhan Solak ... 525

Ülkemizde Yetiştiriciliği Yapılan Bazı Üzüm Çeşit ve Anaçları ile Bunların Klonlarının Bazı Virüsler Yönünden Arındırılması
Hayri Sağlam, Özlem Çalkan Sağlam, Birol Akbaş, Kemal Değirmenci, Şeyma R. Tamer, Üftade Güner, Şermin Çelik ... 530

Farklı Maserasyon Tekniklerinin Kalecik Karası Şaraplarının Genel Özellikleri Üzerine Etkisi
Gökhan Söylemezoğlu, Hande Tahmaz, Damla Yüksel ... 535

Öküzgözü Üzüm Çeşidine Ait Çekirdek ve Kabuklardaki Fenolik Bileşik İçeriklerinin Bölge Etkisi ile Değişimi
Gökhan Söylemezoğlu, Hande Tahmaz ... 539

Embriyo Kültürü Yöntemi Kullanılarak Elde Edilen Melez Çeşit Adaylarının Bazı Meyve ve Salkım Özellikler
Özlem Çalkan Sağlam, Hayri Sağlam ... 545

Manisa İli Bağlarından İzole Edilen Kurşuni Küf (Botrytis Cinerea Pers.)' ün Bazı Fungisitlere Duyarlılıklarının Belirlenmesi
Nurdan Güngör Savaş, Esra Albaz, Yüksel Savaş, Bilgehan Karahan ... 549

"Red Globe" Üzüm Çeşidinin Kontrollü ve Modifiye Atmosfer Koşullarında Depolanması
İbrahim Onur Çakır, Mehmet Ali Koyuncu ... 558

Italia Üzüm Çeşidinde Düzenlenmiş Kısıntılı Sulama ve Farklı Göz Yükü Uygulamalarının Tanenin Şeker, Organik Asit, Fenolik Bileşik ve Antioksidan Aktivite Özellikleri Üzerine Etkileri
Güzin Tarım, Semih Tangolar, Haşim Kelebek, Serpil Gök Tangolar ... 564

Asma'da Baz Materyal'in Kitlesel ve Hızlı Çoğaltımı
Koray Doğu, Doç. Dr. Elman Bahar ... 570

Yalova İncisi Üzüm Çeşidinde Farklı Göz Yükü Seviyeleri ve Terbiye Şekillerinin Tane Kompozisyonu ile Verim ve Kalite Üzerine Etkisi
Serpil Gök Tangolar, Semih Tangolar ... 574

"Flame Seedless" Üzüm Çeşidinde Toprak Verimliliğini Artırıcı Bazı Uygulamaların Toprak ve Yaprak Mineral Besin İçerikleri Üzerine Etkisi
Serpil Gök Tangolar, Semih Tangolar, M. Bülent Torun, Ebru Ertargın ... 580

Karaerik Üzüm Çeşidinde Klon Seleksiyonu
Birol Karadoğan, Nalan Nazan Kalkan, Selahaddin Albayrak, Mehmet Hüsrev Öz ... 586

"Cabernet-Sauvignon" Üzüm Çeşidinde Farklı Kültürel İşlemlerin Verim Özellikleri Üzerine Etkileri
Elman Bahar, Hüseyin Öner ... 591

Viognier (Vitis vinifera L.) Üzüm Çeşidinde Farklı Sıra Yönleri ve Salkım Seyreltme Uygulamalarının Kalite ve Verim Özellikleri Üzerine Etkileri
İlknur Korkutal, Özge Kaymaz ... 599

Öküzgözü ve Boğazkere Üzüm Çeşitlerinde İn Vitro Kültür Başlatma Üzerine Eksplant Tipinin Etkisi
Hakan Yıldırım, Gültekin Özdemir, Nazan Çalar ... 607

Aşılı Asma Fidanlarının Vegetatif Büyümesine Bazı Mikroorganizmalar ile Bitki Büyüme Aktivatörlerinin Etkileri
Zeki Kara, Muhammet Burak Atasever ... 612

Bazı Biyolojik Preparatların Aşılı Asma Fidanlarının Sürgün ve Yaprak Gelişimi Üzerine Etkisi
Duran Kiliç, Rüstem Cangi ... 618

Tokat Yöresinde Üretilen Salamuralık Asma Yapraklarında Kükürt Dioksit (SO_2)Kalıntı Düzeylerinin Belirlenmesi
Rüstem Cangi, İsmet Acar, Adem Yağci, Neval Topçu, Murat Aydin, Seda Sucu ... 623

Topraktan Humik Madde Uygulamasının Salkım ve Sürgün Gelişimi Üzerine Etkileri
Bülent Köse, Hüseyin Çelik, Seda Ateş ... 628

Türkiye'de Bağcılık Islah Çalışmaları ve Hedefleri
Burçak İşçi, Ahmet Altındişli ... 632

Farklı Rakımlardaki Karaerik Üzüm Bağlarında Kış Soğuklarının Yol Açtığı Zararla
Muhammed Küpe, Cafer Köse ... 636

Kivi (*Actinidia* spp.) Islah Proğramındaki Bazı Çeşit Adaylarının Meyve Özellikleri
Kemal Abdurrahim Kahraman, Arif Atak, Yeşim Doyğacı, Gülhan Gülbasar Şire ... 642

Konya İlinde Klimatolojik Yağış Açığı İndisinin Zamansal ve Mekansal Değişiminin ve Bağcılık Açısından İklimsel İndislerin İrdelenmesi
Arzu Gündüz, Oğuz Gündüz ... 647

Sultani Çekirdeksiz Üzüm Çeşidinde Organomineral Toprak Düzenleyici Uygulamanın Verim Ve Kaliteye Olan Etkilerinin Araştırılması
Özen Merken, M. Sacit İnan, Fulya Kuştutan ... 652

Farklı Gelişme Gücüne Sahip Anaçlarla Açık Köklü Asma Fidanı Üretiminde Aşılı Çelik Dikim Zamanının Fidan Randıman ve Kalitesine Etkisi
Rüstem Cangi, Hacı Durak, Adem Yağcı, Tuba Bekar, Neval Topçu Altıncı, Seda Sucu,Mustafa Etker, Muhammet Yasin Güler, Kemal Bilget, Duran Kılıç ... 656

Farklı Mevkilerin 'Bozcaada Çavuşu' Üzüm Çeşidinin Kalite Özellikleri Üzerine Etkileri
Ramazan Eren, Alper Dardeniz ... 662

Üzüm Suyunun Bazı Biyokimyasal Özelliklerinin Belirlenmesi
Fatma Belgin Aşıklar, Ahmet Candemir, Ali Güler ... 670

Bazı Erkenci Sofralık Üzüm Çeşitlerinin Tokat Merkez Koşullarına Adaptasyonu(1)
Duran Kılıç, Hüseyin Topal, Yalcın Kaya, Bülent Başaran, Adem Yağcı, Rüstem Cangi ... 678

Gülüzümü'nün (*Vitis vinifera* L.) Mineral Madde Kompozisyonu ve Tanedeki Dağılımı
Sevil Cantürk, Birhan Kunter, Osman Aykut, Nurhan Keskin ... 683

Üzüm, *Resveratrol* ve İnsan Sağlığı
Seda Ateş, Hüseyin Çelik 688

1103 Pa ve 41 B Amerikan Anaçlarının Primer ve Sekonder Tomurcuklarının Verimlilik Durumlarının Belirlenmesi
Mustafa Çelik 693

Bağcılıkta Küllemeye Dayanıklı/Tolerant Sofralık Üzüm Çeşitleri Islah Çalışmaları
Arif Atak, Gülhan Gülbasar Şire 697

Elektronik Burun Teknolojisi ve Şaraplık Üzümlerin (*V. vinifera* L.) Olgunluk Durumlarının Belirlenmesinde Kullanımı
Demir Kök 702

Şaraplık Üzüm (*V. vinifera* L.) Yetiştiriciliğinde Asma Taç Yönetimi Uygulamalarının Önemi
Demir Kök 707

1103 Paulsen Anacı Üzerine Aşılı Bazı Sofralık Üzüm Çeşitlerinde Fidan Randıman Ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi
Seda Sucu, Neval Topçu Altıncı, Adem Yağcı, Duran Kılıç, Nurhan Mutlu 712

Bağcılıkta Borun Önemi
Fulya Kuştutan, Özen Merken, Fadime Ateş 717

Yetiştirme Ortamındaki Farklı pH Değerlerinin Sultani Çekirdeksiz Asma Çeşidine Etkilerinin Belirlenmesi
Yusuf İslam Atalay, Birsen Çakır, Deniz Eroğul 721

Alternatif Kurutma Zeminlerinde Natural ve Bandırmalı Sultani Çekirdeksiz Üzüm Kurutma
Ezgi Okan, Utku Şanver 726

Ege Bölgesinde Yetiştirilen Bornova Misketi Üzüm Çeşidinde Klon Seleksiyonu Çalışmaları(1.aşama)
Naci Yıldız, Dr.Yıldız Dilli, Dr.Simin Ulaş, Şermin Çelik, Turcan Teker, Dr .D.Soner Akgül 730

Bazı Sofralık ve Şaraplık Üzüm Çeşitlerinin (*Vitis vinifera* L.) Salkım İskeleti Mineral Element Profillerinin Belirlenmesi
Serpil Gök Tangolar, Ayfer Alkan Torun, Semih Tangolar 734

Van Ekolojisinde Yetişen Bazı Üzüm Çeşitlerinin Stoma Yoğunlukları ve Klorofil Miktarlarının Belirlenmesi
Cüneyt Uyak, Nurhan Keskin, Adnan Doğan, Ruhan İlknur, Gazioğlu Şensoy, Mehmet Akif Başdinç 738

Sofralik Amaçli Olarak Yetiştirilen Horoz Karasi Üzüm Çeşidinde Farkli Terbiye Sistemlerinin Karşilaştirilmasi
Kürşat Alp Aslan, Selçuk Özcan, Hakan Usanmaz, Nergiz Çoban 743

Mersin İli Bağcılığının Teknik Yapısı
Mehmet Erdem Kiraz, Önder Kamiloğlu, Osman Kavak,Osman Sedat Subaşı, Osman Uysal 748

Farklı Tohum Muhafaza Yöntemleri ve PEG 6000 Uygulamalarının Kivi Tohumlarında Çimlenme Üzerine Etkileri
Emine Yazıcıoğlu, Muharrem Özcan 754

Viognier (*Vitis vinifera* L.) Üzüm Çeşidinde Farklı Sıra Yönleri ve Salkım Seyreltme Uygulamalarının Omcaların Güneşlenme Durumları ve Fenolojik Gelişme Üzerine Etkileri
İlknur Korkutal, Elman Bahar, Özge Kaymaz 758

Organik Bağlardaki Bozunmuş Alanlarda Optimal Toprak İşlevselliğinin Yeniden Kazandırılması
Semih Tangolar, Erhan Akça, Mehmet Erdem Kiraz, Priori S., Van Helden M. , Fulchin E. , Tardáguila J. , Mårtensson A. , Schroers H.J. , Costantini E.A.C. 766

Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Bağcılıkta Kullanımı
Nurhan Keskin, Faruk Alaeddinoğlu, Tuncay Karaaslanlı, Birhan Kunter 770

Erciş Üzüm Çeşidine Ait Ağlama (Kanama) Suyunun Mineral Madde İçeriklerinin Belirlenmesi
Nurhan Keskin, Birhan Kunter, Cüneyt Uyak, Adnan Doğan, Ruhan İlknur Gazioğlu Şensoy, Birin Arslan 775

Doğu Karadeniz Bölgesi'ndeki Bazı Izabella Üzüm (*Vitis labrusca* L.) Genotiplerinin Köklenme Oranlarının Belirlenmesi
Burcu Göksu, Keziban Yazıcı, Mustafa Akbulut, Nalan Bakoğlu 779

Bazı Üzüm Çeşitlerinin Manisa Koşullarında Fenolojik Özellikleri ve Etkili Sıcaklık Toplamı (EST) İsteklerinin Belirlenmesi
Ebru Toprak Özcan, Metin Kesgin 783

Karadeniz Bölgesi'nde Kivi Yetiştiriciliğinin Potansiyeli ve Geleceği
Mustafa Akbulut, Keziban Yazıcı, Nalan Bakoğlu, Burcu Göksu 789

İklim Değişikliğinin Bazı Şaraplık Üzüm Çeşitlerinin Fenolojileri ile Verim ve Kalite Özellikleri Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi
Gültekin Özdemir, Necla Genç, Mehmet Sabri Göl 794

Asma Genotiplerinin Demir Klorozuna Toleranslarının Morfolojik Yönden İncelenmesi
Gültekin Özdemir, Semih Tangolar, H. Yıldız Daşgan 799

Asma Hücrelerine Biyoteknolojik Bakış ve Yeni Çalışmalar
Elif Ceren Pehlivan, Birhan Kunter, Sheida Daneshvar-Royandazagh, Nurhan Keskin 805

'Köhnü' Üzüm Çeşidinde Klon Seleksiyonu
Hatice Şahiner, Hasan Koç, Nihat Özkan, Yılmaz Uğur, Hayri Sağlam, Naci Yıldız, Özlem Ç. Sağlam 812

Trakya Bağcılık İşletmelerinin Bazı Teknik ve Ekonomik Özellikleri İle İşletmecilerin Tarım Sigortası Hakkındaki Görüşleri
Mehmet Ali Kiracı,Turgay Kıran, Erhan Solak, Koray Doğu, Atila Altıntaş 819

Sultani Çekirdeksiz Üzüm Çeşidinde Mikronize Kalsit ve Deniz Yosunu Ekstraktı (*Ascophyllum nodosum*) Uygulamalarının Asma Gelişimi ve Verimi Üzerine Etkileri
Ali Sabır, Zeki Kara, Kevser Yazar, Osman Doğan 825

Kısıntılı Sulamanın Asma Anaçlarında Stoma Özellikleri Üzerine Etkileri
Kevser Yazar, Ali Sabır, Zeki Kara 829

Mildiyöye (*Plasmopara viticola*) Dayanıklı/Tolerant Üzüm Türleriyle İlgili Araştırmalar
Gülhan Gülbasar Şire, Birhan Kunter, Yeşim Doyğaci, Arif Atak 833

Sofralık Sultani Çekirdeksiz Üzüm Çeşidinin Depolanmasında Farklı Kükürt Dioksit Dozlarının ve Bağların Kaliteye Etkilerinin Araştırılması
Fatih Şen, Pervin Kınay Teksür, Figen Yıldız 839

Farklı Modifiye Atmosfer Ambalajlarının Sofralık Sultani Çekirdeksiz Üzüm Çeşidinin Depolamasına Etkilerinin Belirlenmesi
Bilge Türk, Fatih Şen, Pervin Kınay Teksür, Ahmet Güleş, Adel Valizadeh, Okan Özkaya, Rüştü Efe Okşar 844

Alphonse Lavallée ve Gök Üzüm Çeşitlerinde 1/3 Salkım Ucu Kesme ve Borik Asit Uygulamalarının Üzüm Verimi ve Kalitesi Üzerine Etkileri
Aydın Akın, Leyla Ceylan, Zehra Parıltı 849

Harran Ovası Koşullarında Yetiştirilen Bazı Amerikan Asma Anaçlarının Yaprak ve Stoma Özelliklerinin İncelenmesi
M. İlhan Bekişli, Sadettin Gürsöz 857

Resveratrol'ün Doğal Antioksidan Olarak İşlevi ve Biyosentezi
Nurcan Özel ... 862

Süs Bitkileri

Kardelen Çoğaltımında Farklı Yetiştirme Ortamlarının Kullanımı
Arda Akçal, Özgür Kahraman ... 865

Topraksız Tarım Yöntemiyle Göl Soğanı Yetiştirme Olanağı
Özgür Kahraman, Arda Akçal ... 869

Çiçek Soğanlarının Kesme Çiçek ve Saksıda Yetiştiriciliği Üzerine Araştırmalar
Fisun G. Çelikel, Sevim Demir, Fatih Kebeli, Ömer Sarı ... 873

Türkiye Florasından Toplanan Geofitlerin DNA Miktar ve Saflıklarının Karşılaştırılması
Arif Atak, Yeşim Doyğacı, Adnan Doğan, Erdal Kaya ... 877

BATEM'de Karanfil Çeşit Geliştirme Çalışmaları
Ayşe Serpil Kaya, Özgül Karagüzel, Soner Kazaz, Köksal AydınşakirŞekip Erdal, Ramazan Özalp ... 883

Farklı Lale Çeşitlerinde Dikim Zamanlarının Bitki ve Soğan Gelişimi Üzerine Etkisi
Ali Salman, Emrah Zeybekoğlu, Şevket Alp, M. Ercan Özzambak ... 887

Potansiyel Süs Bitkisi Chamaecytisus pygmaeus'un Gelişme Performansı ve Süs Bitkisi Özelliklerinin Belirlenmesi
Kamil Erken, Serdar Erken, Fatih Gülbağ, Mustafa Ercan Özzambak ... 893

Konya Yöresinden Derlenen Yıldızçiçeği Dahlia cav. Genotiplerinin Moleküler Karakterizasyonu
Bahar Banu Batı, Mustafa Paksoy, Fatma Akın, Necibe Kayak, Erdoğan Eşref Hakkı ... 900

ÇOMÜ Dardanos Yerleşkesindeki Mevcut Süs Bitkilerinin İrdelenmesi
Özgür Kahraman, Arda Akçal, Suna Başer, Alper Sağlik, Elif Sağlik, Abdullah Kelkit ... 905

Farklı Yetiştirme Ortamları ve Kısıtlı Su Uygulamalarının Kardelen Soğan Gelişimi Üzerine Etkileri
Murat Yıldırım, Özgür Kahraman, Arda Akçal ... 910

Süs Bitkisi Sardunya'da (*Pelargonium* sp.) Yapılan Islah Çalışmaları
Özgül Karagüzel, Ayşe S.Kaya, Soner Kazaz, Fatma Uysal, Selma Kösa, Uğur Kahraman ... 915

Farklı Katlama Süreleri ile Farklı GA_3 Konsatrasyonlarının Farklı Sıcaklıklar Etkisinde *Alnus orientalis* Tohumlarının Çimlenme Özelliklerine Etkisi
Selma Kösa, Osman Karagüzel ... 918

Adana'da Farklı Yükseklikte Doğal Yetişen Nergis (*Narcissus tazetta subsp.*)'in Vazo Ömrünün Karşılaştırılması
Hatice Demircioğlu, Ömür Dündar, Okan Özkaya ... 924

Sümbül Yetiştiriciliğinde Farklı Dikim Seviyelerinin Büyüme, Gelişme, Kalite ve Erkencilik Üzerine Etkileri
Gamze Zengin, Cengizhan Zengin, Mustafa Kelen ... 928

Tokat Ekolojik Koşullarında Yetiştirilen Bazı Glayöl (*Gladiolus grandiflorus*) Çeşitlerinin Kesme Çiçek Verim ve Kalitesi Bakımından İncelenmesi
Mehmet Güneş, Şüheda Basire Akça, Kübra Yazıcı ... 933

Ekim Öncesi Ön Çimlendirme Uygulamalarının Bazı Sıklamen Tohumlarının Çimlendirilmesi Üzerine Etkileri
Suna Başer, İbrahim Duman, M. Ercan Özzambak ... 938

Çarkafelek (*Passiflora caerulea* L.*)* Türünde İndol Bütirik Asit Uygulamalarının Çelik Köklenmesi Üzerine Etkisi
Fulya Uzunoğlu , Kazım Mavi ... 943

Oksin Doz ve Uygulama Zamanlarının *Chamaecytisus pygmaeus* (Wild.) Rothm Çeliklerinin Köklenmesi Üzerine Etkileri
Kamil Erken, Serdar Erken, Fatih Gülbağ, M. Ercan Özzambak ... 950

***Phalaenopsis* Orkidelerinde Kolşisin Uygulamasıyla Yapılan Poliploidi Islah Çalışmaları**
Mehmet Uğur Kahraman ... 956

Süs Bitkilerinde Kriyoprezervasyon (Ultra Soğuk Koşullarda Dondurularak Muhafaza) Yönteminin Kullanımı
Ümran Şenel ... 962

Sera Salon Süs Bitkilerinin Kesme Yeşillik Olarak Değerlendirilmesi
Leyla Eken, Uğur Şirin ... 967

Türkiye'deki Süs Bitkileri Olarak Kullanılan Goefitlerin Tıbbi ve Besin Amaçlı Kullanımları
Uğur Gale, Uğur Şirin ... 972

Akdeniz Koşullarında *Zoysia* spp. Türlerinin Genel Çim Performansı ve Morfolojik Özelliklerinin Belirlenmesi
Songül Sever Mutlu, Hamide Atılgan, Ceren Selim, Mert Çakır ... 977

Süs Lahanası Yetiştiriciliğinde Fosfor Gübrelemesinin Bitki Gelişimi ve Kaliteye Etkileri
Nezihe Köksal, Aslıhan Ağar, Sara Yasemin, Kürşat Korkmaz ... 984

Hatay İli Florasında Doğal Olarak Bulunan *Iridaceae* Familyası Bitkilerinin Süs Nitelikleri
Elif Bozdoğan, Ahmet İlçim, S. Rahim Kılıçoğlu, A. Gizem Uysal ... 989

Bazı Doğal *Cyclamen* Türlerinin Çoğaltımı ve Süs Bitkisi Olarak Kullanımı
Gülden Haspolat, Ayhan Kesici, Ümran Şenel ... 995

Sümbül (*Hyacinth orientalis* L.) Soğanlarında Farklı Dikim Zamanı ve Dikim Derinliğinin Çiçeklenme Özelliklerine Etkileri
Arda Akçal, Metin Engin Ekmekçi ... 1001

Türkiye İçin Yeni Bir Süs Bitkisi: Protea
Ferhat Avcı, Fulya Uzunoğlu, Oğuzhan Çalışkan ... 1005

Hastane Dış Mekân Tasarımlarının Çanakkale Kenti Örneğinde İrdelenmesi
Alper Sağlık, Özgür Kahraman, Abdullah Kelkit, Elif Sağlık, N. Ece Devecioğlu ... 1010

Türkiye'de Soğanlı - Yumrulu Süs Bitkilerinin Mevcut Durumu ve Potansiyeli
Mustafa Paksoy, Bahar Banu Batı ... 1016

Konya Yöresinden Derlenen Yıldızçiçeği (*Dahlia cav.)* Genotiplerinin,Bazı Morfolojik Özelliklerinin Belirlenmesi
Bahar Banu Batı, Mustafa Paksoy ... 1020

ÇOMÜ Terzioğlu Yerleşkesindeki Bitkilerin Kromoterapik Açıdan İrdelenmesi
Alper Sağlık, Elif Sağlık, Özgür Kahraman, N. Ece Devecioğlu, Abdullah Kelkit ... 1024

Türkiye Süs Bitkileri Üretimindeki Konya İli'nin Yeri ve Önemi
Aydın Akın, Beğüm Yalçıntaş ... 1029

Çiçek Tomurcuğu Almanın Beyaz Zambak Soğan Gelişimi Üzerine Etkileri
Özgür Kahraman ... 1035

Değişik Dönemlerde Uygulanan Farklı Sulama Suyu Ugulamalarının Karnabaharda Kalite ve Verim Üzerine Etkileri

Canan Öztokat Kuzucu, Okan Erken, Ömer Uzunoğlu
[1]Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Çanakkale
[2]Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fak., Tarımsal Yapılar ve Sulama Böl. Çanakkale
[3]Fersan Fermantasyon Ürünleri A.Ş.
e-posta: cananoztokat@yahoo.com

Özet

Farklı gelişme dönemlerinde (erken vejetif geç vejetatif ve çiçeklenme) uygulanan değişik seviyelerdeki (%70, %30, %0) su kısıntısına karşı; tesadüf parselleri faktöriyel düzeninde yürütülmüştür. Denemenin kurulduğu dönemden son hasat yapılana kadar su kısıtı dönemsel olarak uygulanmış, diğer kültürel ve bakım işlemlerinde değişiklik yapılmamıştır. Su kısıt dönemleri sonunda karnabahar yapraklarından örnekler alınarak doku elektiriği iletkenliği testine tabi tutulmuş ve bitkiler hasat edildikten sonra fiziksel ölçümleri (taç ağırlığı, taç x taç y, taç çevresi, dekara verim, sçkm miktarları) yapılmıştır. Ayrıca hasat edilen bitkilerin toplam şeker ve indirgen şeker miktarları ile doku elektriki iletkenliği değerleri belirlenmiştir. Karnabar sonbahar kış sebzesi olmasına karşılık ayçiçeği ve tahıllardan sonra ara ürün olarak yetiştirilmekte ve sulama düzensizliğine maruz bırakılmaktadır. Karnabahar bitkisinin tarlaya dikim tarihleri ülkemiz koşullarında Ağustos ay'ı başına denk gelmektedir. Dikim zamanın yılın en kurak ayına denk gelmesi, vejetasyon süresi 60 güne kadar düşürülmüş çeşitlerin ıslah edilmesi ve Çanakkale koşullarında sonbahar kış yağmurlarının Kasım ayının ortalarında yağması verim ve kalitede kayıplara sebep olduğu göz önüne alınarak deneme kurulmuştur. Bu bağlamda elde edilen sonuçlar önem arz etmektedir.

Anahtarkelimeler: Su stresi, karnabahar, verim

Effects of Irrigation in Different Periods on Quality and Yield of Cauliflower

Abstract

Despite of different levels of water shortage (70, 30, 0%) in several growth periods, random plots were made in factorial order. Water shortage was applied from the beginning of experiment to the last harvesting year, no changes were made in cultural and maintenance processes. At the end of the water shortage periods, samples taken from the leaves of cauliflower were analysed with tissue electric conductivity test and physical measurements (petal weight, petal x, petal y, petal length, petal circumference) were studied. Besides total sugar and reduced sugar values were measured. Although cauliflower is a fall vegetable, its grown as a midproduct following sunflower and cerals and it is exposed to water shortage. Cauflower plant's seed-time is the first days of the August in our country conditions. Experiment is set up considering the seed-time to be most the arid month, breeding the species of with 60 days vegetation period, fall-winter rains in Çanakkale to start at the mid November, yield and quality losses. In this context, results show important aspects in this study.

Keywords: Water stress, cauliflower, yield

Giriş

Dünya nüfusunun hızla artması, sınırlı olan besin kaynaklarının daha verimli kullanılmasını zorunlu hale getirmektedir. Bu nedenle, yürütülen araştırmalar birim alandan elde edilecek verimi maksimuma çıkarmak üzerine yoğunlaşmaktadır (Erken, 2012).

Sulama, bitkinin ihtiyaç duyduğu su miktarının yağışlarla karşılanmayan kısmının toprağa verilmesi şeklinde tanımlanır (Yıldırım, 1996). Bu tanım, özellikle sulama için ayrılacak suyun azalması nedeniyle günümüzde daha da ön plana çıkmaktadır.

Bitki gelişimini etkileyen en önemli stres etmenlerinden birsi kuraklık stresidir (Kaçar ve ark., 2006). Kuraklık stresi toprakta kullanılabilir suyun azalması, suyun transpirasyon ve evaporasyon sonucu kaybolması ile meydana gelir. Ayrıca kuraklık stresi, bitkilerde birçok metabolik olayı olumsuz yönde etkileyen ve özellikle kültür bitkilerinde ürün kalitesi ve verimi düşüren önemli faktörlerden birisidir (Daşkan ve ark., 2010).

Karnabahar lahana grubu sebzeleri arasında yer almakta ve ülkemizde sonbahar kış aylarında yetiştiriciliği yapılmaktadır (Eşiyok ve ark., 2003). Ülkemizde 2012 yılı

verilerine göre 166 829 ton karnabahar üretimi yapılmıştır (Tüik, 2012). Ülkemizde sebze olarak pazara yönelik üretimin yaklaşık %75'i Ege Bölgesinde, %25'i ise Marmara ve Akdeniz Bölgelerinde yapılmaktadır.

Genellikle stres altında yetiştiriciliği yapılan bitkilerdeki değişimlerin incelenmesi ile en uygun ve ekonomik yetiştirme tekniğinin oluşturulması, su stresi koşullarında yetiştirilen karnabahar bitkisinde meydana gelebilecek verim ve kalitedeki değişimlerin belirlenmesi, sınırlı su kaynakları koşullarında etkili su kullanımı açısından büyük önem arz etmektedir.

Bu çalışma ile karnabahar bitkisine uygulanacak en uygun sulama suyu miktarının tespit edilmesi ve bitki gelişiminin farklı dönemlerinde ortaya çıkan su stresi koşullarının bitkideki bazı morfolojik ve fizyolojik etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Araştırma, 2012 sonbahar döneminde Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesinin Dardanos Araştırma ve Uygulama alanında yürütülmüştür.

Araştırma alanının en yakın olduğu Çanakkale Meteoroloji istasyonu uzun yıllar ortalamalarına göre yıllık ortalama sıcaklık 14.8°C'dır. Yıllık ortalama yağış miktarı 608.9 mm'dir. Yıllık yağışın mevsimlere göre dağılımı ise %44 kış, %24 ilkbahar, %7 yaz ve %25 sonbahar aylarındadır. Aylık ortalama yağış miktarı en yüksek 108.9 mm ile Aralık ayında, en düşük ise 7.0 mm ile Ağustos ayında görülmektedir (Karagöz, 2001).

Denemede 75-85 günde hasat edilebilen Twingo karnabahar çeşidi kullanılmıştır. Yuvarlak taç yapısı karbeyazı baş rengi, sıkı baş yapısı, 2–3 kg meyve iriliği, yüksek vejetatif gelişme gösterir. Koyu yeşil yaprak rengi oluşturur, yaprak hastalıklarına karşı yüksek tolerans gösterir. Farklı bakım ve iklim şartlarına yüksek adaptasyon gösterir, sanayilik üretime ve işlemeye en uygun çeşittir (Anonim, 2013a)

Yöntem

Araştırmada deneme konusu bitkinin gelişmesinde mevcut dönemler esas alınarak 3 farklı su kısıtı (%70, %30 ve %0) seviyesi uygulanmıştır. Deneme tesadüf parsellerinde faktöriyel düzende 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Denemeye ilişkin istatistiksel model aşağıdaki gibidir.

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \alpha\beta_{ij} + \varepsilon_{ijk}$$

μ = Genel popülasyon ortalaması

α = Su kısıtı seviyeleri (i:1,2,3,4)

β = Gelişme dönemleri etkisi (j:1,2,3,4)

$\alpha\beta$ = Su kısıtı x Gelişme dönemleri interaksiyon etkisi

ε = Hata Terimi

Sulama suyunun tespitinde, denemelerin yürütüldüğü ağırlığı bilinen 10 litrelik saksılarda kullanılan harcın su tutma kapasitesinin belirlenmesi için önce harç karışımı su ile doygun hale getirilmiş ve 24 saat süresince yerçekimi kuvveti altında süzülmeye bırakılmıştır. Daha sonra saksılar tartılmış ve %100 (kontrol) sulama konusunun ağırlığı belirlenmiştir. Deneme başladıktan sonra, her 3 günde hem saksılardan oluşan buharlaşma hem de bitkinin kullandığı su miktarı, saksılar tartılarak belirlenmiş ve sulama suyu miktarı eksilen ağırlık kadar uygulanmıştır. Diğer su kısıtı seviyeleri kontrol olarak belirlenen saksının ağırlığına göre belirlenmiş ve sulama suyu buna göre uygulanmıştır.

Yetiştirme periyodu sonunda sürgünler maksimum ağırlığa ulaştığı zaman (çiçek tomurcukları açmaya başlamadan hemen önce) hasat edilen bitkilerin bitki başına verim (g/bitki), taç boyu ve çapı (mm), taç çevresi (mm) hesaplamalar yapılarak değerlendirilmiştir.

Doku elektriki iletkenliklerinin belirlenmesi Fan ve Sokorai (2005)'e göre yapılmıştır.

Toplam şeker, bitki örneklerinin şeker miktarı Ross (1959) tarafından tanımlanan dinitrofenol yöntemi ile g/100g olarak indirgen şeker cinsinden saptanmıştır.

Deneme konularında elde edilen değerler arasındaki farklılıkların düzeyinin tespit edilmesinde Minitab 13 varyans analiz programı kullanılmış, belirlenen bu farklılıkların sınıflandırılmasında ise LSD testi uygulanmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Sulama suyu ile ilgili bulgular Çizelge 1'de verilmiştir. En fazla su uygulanan deneme konusu 64 l ile tüm vejetasyon süresince %100 su uygulanan kontrol saksıları olurken,

uygulanan su miktarının en az olduğu deneme konusu ise 3.2 l ile tüm vejetasyon süresi boyunca %0 sabit su uygulaması yapılan saksılar olmuştur.

Yapılan çalışmada toplam su miktarlarında birbirlerine yakınlık gözlenmiş olsa da fiziksel ve biyokimyasal olarak önemli farklılıklar ortaya çıkmıştır.

Denemede en yüksek taç verimi, gelişim dönemi boyunca %100 su uygulaması yapılan kontrol konusundan elde edilmiştir. Erken vejetatif dönemde %70 su kısıtı uygulanan konuda istatistiki olarak fark bulunmamıştır. En düşük taç ağırlığı ise tüm gelişim dönemi boyunca %0 su kısıtı uygulanan deneme konusunda görülmüştür. Taç ağırlığının en düşük seviyelere indiği su kısıt dönemi ise çiçeklenme dönemi olarak belirlenmiştir. Bu dönemde az miktarda uygulanan su kısıntısının taç ağırlığında önemli verim kayıplarına sebep olduğu gözlenmiştir (Çizelge 2).

Su kısıtı uygulama dönemleri ve uygulanan su miktarlarının farklılık göstermesine rağmen verime en fazla etkiyi uygulanan su miktarlarından ziyade su kısıt dönemleri olduğu görülmektedir. Farklı gelişme dönemlerine göre uygulanan sulama suyu miktarları Çizelge 1'de verilmiştir. Erken vejetatif dönemde %0 ve geç vejetatif dönemde %70 su uygulanan kısıt konuları karşılaştırıldığında istatistiksel olarak fark önemli görülmemiş olmasına rağmen verim kayıpları gözlenmiştir. Buna bağlı olarak erken vejetatif dönemde %0 su kısıtı uygulanan örneklere geç vejetatif dönemde %70 su uygulaması yapılan konudan toplam miktar olarak incelendiğinde daha az su uygulanmış ama buna karşılık verimin daha yüksek olduğu gözlenmiştir. Vejetasyon süresince sabit %30 ve geç vejetatif dönemde %0 su uygulaması yapılan kısıt konuları istatistiki olarak benzer bulunmuştur.

Denemede en çok verim kaybına generatif dönemde rastlanmıştır. Vejetatif gelişimin daha yoğun olduğu geç vejetatif ve özellikle erken vejetatif dönemde uygulanan su kısıtlarında bitkinin çiçeklenme dönemi su tam su uygulaması yapıldığında kendisini toparlayarak verim kaybını en aza indirdiği gözlenmiştir.

En yüksek taç çapı x uzunluğu gelişme dönemi boyunca %100 su uygulanan karnabaharda görülmüş en düşük taç çapı x uzunluğu ise gelişme dönemi boyunca %0 su kısıtı uygulanan karnabaharda görülmüştür. Erken vejetatif dönemde %70 uygulanan su kısıtı istatistiki olarak %100 su uygulamasıyla benzer bulunmuş. Çiçeklenme döneminde uygulanan %0 su kısıtı ise en düşük taç çapı x ile eşit bulunmuştur.

Taç çapı y en yüksek erken vejetatif dönemde uygulanan %70 su kısıtı döneminde görülmüştür. Erken vejetatif dönem %30 çiçeklenme dönemi %70 su kıstı uygulaması en yüksek taç çapı y ile ilişkili bulunmuştur. En düşük taç çapı y vejetatif dönem boyunca %0 su kısıtı uygulanan karnabaharlarda görülmüştür. İstatistiki olarak çiçeklenme dönemi %30 su kısıtı uygulanan karnabaharlar en düşük taç çapı y eş değer görülmüştür (Çizelge 3).

Taç boyu en yüksek çiçeklenme döneminde %70 su kısıtı uygulanan dönemde görülmüştür ve istatistiki olarak gelişme döneminde %100 ve %70 uygulama yapılan karnabaharların benzer olduğu tespit edilmiştir. Buna bağlı olarak erken ve geç vejetatif dönemde %70 su kısıtı uygulaması önemli bulunmuştur. En düşük taç boyu gelişme dönemi boyunca %0 su kısıtı uygulanan karnabaharda görülmüştür. İstatistiki olarak geç vejetatif dönemde %0 çiçeklenme döneminde %30 ve %0 su kısıtı uygulamaları önemli bulunmuştur.

Taç çevresi en yüksek gelişme dönemi boyunca %100 su uygulanan karnabaharlarda görülmüş istatistiki olarak erken vejetatif dönemde %70 çiçeklenme döneminde %70 su uygulaması yapılan karnabaharlar eşdeğer görülmüştür. En düşük taç çevresine sahip olan ise gelişme dönemi boyunca %0 çiçeklenme döneminde %0 su kısıtı uygulan karnabaharlarda görülmüştür (Çizelge 4).

İndirgen şeker miktarlarının istatistiki olarak en yüksek bulunduğu deneme konuları tüm gelişim dönemi süresince ve erken vejatatif dönemde %0 su kısıtı uygulanan deneme konularında olduğu belirlenmiştir. İndirgen şeker miktarının en düşük olduğu kısıt dönemi ise erken vejetatif dönemde % 70 su kısıtı uygulanan dönemdir. İstatistiki olarak tüm gelişme dönemi boyunca %100 su kısıtı uygulanan deneme konusu ile arasında benzerlik olduğu ortaya çıkmıştır (Çizelge 5).

Erken vejetatif dönemde yapılacak su kısıtlarının indirgen şeker miktarının artış ve azalışını belirlediği görülmüştür.

Toplam şeker miktarları istatistiki olarak değerlendirildiğinde; en yüksek toplam şeker miktarı erken vejetatif dönemde %0 su kısıtı uygulanan deneme konusunda görülmüştür. En düşük toplam şeker miktarı ise geç vejetatif dönemde %70 su kısıtı uygulanan ve tüm gelişme dönemi boyunca %100 sulama yapılan kontrol deneme konusunda olduğu görülmüştür.

Elde edilen toplam şeker miktarları kısıt dönemi olarak incelendiğinde çiçeklenme döneminde su kısıtı yapılan deneme konularının daha yüksek olduğu gözlenmiştir.

Suda çözünür kuru madde miktarları (SÇKM) arasında ise en yüksek gelişme dönemi boyunca %0 çiçeklenme döneminde %0 su kısıtı yapılan konularda en yüksek bulunmuştur. En düşük SÇKM oranı ise gelişim dönemi boyunca %100 sulama suyu uygulanan kontrol konusundan elde edilmiştir. SÇKM oranın vejetasyon dönemi boyunca ve çiçeklenme dönemlerinde %0 su kısıtı uygulanan karnabaharlarda görülmesinin hasata yakın tarihlerde bitkinin az miktarlarda sulanmasına bağlı olduğu gözlenmiştir (Çizelge 5).

Doku elektirik iletkenliğine ilişkin yapılan analiz sonucunda alınan sonuçlarda tüm gelişim dönemi boyunca sabit su uygulaması yapılan deneme konularında her biri ayrı ayrı değerlendirildiğinde örnek alınan dönemlerde önemli farklılıkların olmadığı görülmüştür. Doku elektiriği iletkenliği, su kısıtı dönemleri ayrı ayrı incelendiğinde kısıt uygulanan dönemlerde bu değerlerin artış gösterdiği görülmüştür.

Sonuç ve Öneriler

Dünyada su kısıntısı genellikle Afrika kıtası ve Ortadoğu ülkelerinde yaşanmaktadır. Ülkemizde 2011 yılı itibarıyla kişi başına düşen su miktarı yaklaşık 1652 m^3 ile 2025 yılında ülke nüfusunun 80 milyonu bulacağı göz önüne alındığında bu değer 1400 m^3'e kadar düşecektir. Hidrologlar yaklaşık 20 yıl kadar sonra Türkiye'nin su kıtlığı çeken ülkeler arasında yer alacağını belirtmektedirler. Bu nedenle; ileriki yıllarda su sıkıntısı yaşayacağımız göz önünde bulundurulduğunda, su stresine karşı hassas grupta yer alan diğer bitkilerde olduğu gibi karnabahar yetiştiriciliğinde de su kısıntılarının olması gerekmektedir.

Yapılan araştırma sonuçlarına göre verimdeki önemsiz kayıplara göre su kısıntısının en fazla uygulanabileceği dönemin erken vejetatif dönem, karnabaharın su stresine karşı en hassas olduğu dönemin ise çiçeklenme dönemi olduğu belirlenmiştir.

Kaynaklar

Anonim, 2013a. http://www.tarimmarketim.com/index.php?do=catalog/product&pid=3 erişim: 30.04.2013.

Daşgan, H.Y., Kuşvuran, Ş., Kaplan, S., Temel, L., 2010. Bazı *Cucurbitaceae* türlerinin tuz ve kuraklık streslerine farklı tepkileri. VIII. Sebze Tarımı Sempozyumu (23-26 Haziran 2010), 303-308.

Erken, O., 2012. Değişik gelişme dönemlerinde, faklı derecede su stresi uygulamalarının brokolide (*Brassica oleracea L. var. italica*) verim, morfolojik ve biyokimyasal değişimlere etkisi. Doktora Tezi. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Ens., Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı. 160s.

Esendal, E., Çırak, C., 2006. Soyada kuraklık stresi. OMÜ Zir. Fak. Dergisi, 21(2):231-237.

Eşiyok, D., 2003. Bazı karnabahar çeşitlerinin (*Brassica oleracea* var. botrytis) verim, kalite ve bitki özelliklerinin belirlenmesi. Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg., 40(1):9-16.

Fan, X., Sokorai, K.J.B., 2005. Assessment of radiation sensitivity of fresh-cut vegetables using electrolyte leakage measurement. Postharvest Biology and Technology 36(2):191-197.

Genç, L., 2011. Tatlı mısırda (*Zea mays saccharata Sturt*) su stresinin fizyolojik ve morfolojik parametreler üzerine etkisi. Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg., 48 (2): 141-149.

Gençoğlan, C., 1999. Kısıntılı su uygulamalarının mısır verimine ve su kullanım randımanına etkileri. Tr. J. of Agriculture and Forestry 23:233-241.

Güven, A., Gülmez, M., 2006. Fonksiyonel gıdalar ve sağlıkla ilişkisi. Kafkas Üniversitesi, Veteriner Fakültesi Dergisi, 12(1):91-96.

Kaçar, B., Katkat, V., Öztürk, Ş., 2006. Bitki Fizyolojisi. Nobel Kitabevi Yayınları. Yayın No:849.

Karagöz, Ö., 2001. Çanakkale ilinin iklim özellikleri ve tarıma olan etkileri. Lisans Bitirme Tezi. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi. Çanakkale.

Karataş, A., 2006. Isparta ekolojisinde bazı *Cruciferae* türlerinin uygun yetiştirme dönemlerinin belirlenmesi. KSÜ. Fen ve Mühendislik Dergisi, 9(2):144.

Karipçin, Z., 2007. Yerli ve yabani karpuz genotiplerinde kuraklığa toleransın belirlenmesi Proje No: ZF2007D19 ve Tübitak 107T613.

Kuşvuran, Ş., 2010. Kavunlarda kuraklık ve tuzluluğa toleransın fizyolojik mekanizmaları arasındaki bağlantılar. Doktora Tezi. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, 355s.

Ross, A.F., 1959. Dinitrophenol Methot for Reducing Sugar, In. Ed. Tulburt, W.F., Smith, O.,. Potato Processing, 469–470. The AVI Pub. Com. Wesport, Connecticut.

Tuik, 2012 a http://www.tuik.gov.tr/ PreHaberBultenleri.do?id=13661 erişim 29.05.2013

Yıldırım, O., 1996. Sulama Sistemleri II. Ankara Üniv. Zir. Fak., Genel Yayın No: 1449, Ders Kitapları Yayın No: 429, 289s, Ankara.

Yılmaz, E., Tuna, L., Bürün, B., 2011. Bitkilerin tuz stresi etkilerine karşı geliştirdikleri tolerans stratejileri C.B.Ü. Fen Bilimleri Dergisi 7(1): 47–66.

Çizelge 1. Deneme konularına gelişim dönemi süresince uygulanan sulama suyu ile ilgili veriler

KONU	E.V. sulama Sayısı	E.V. sulama miktarı	G.V. sulama sayısı	G.V. sulama miktarı	ÇİÇ. Sulama sayısı	ÇİÇ. Sulama miktarı	Sulama miktarı toplamı	Sulama sayısı toplamı
1	8	16	11	22	13	26	64	41
2	8	11.2	11	15.4	13	18.2	44.8	41
3	8	4.8	11	6.6	13	7.8	19.2	41
4	8	0.8	11	1.1	13	1.3	3.2	41
5	8	11.2	11	22	13	26	59.2	41
6	8	4.8	11	22	13	26	52.8	41
7	8	0.8	11	22	13	26	48.8	41
8	8	16	11	15.4	13	26	57.4	41
9	8	16	11	6.6	13	26	48.6	41
10	8	16	11	1.1	13	26	43.1	41
11	8	16	11	22	13	18.2	56.2	41
12	8	16	11	22	13	7.8	45.8	41
13	8	16	11	22	13	1.3	39.3	41

Çizelge 2. Toplam bitki başına taç ağırlıkları

Konu	Bitki Başına Verim (g/bitki)		Konu	Bitki Başına Verim (g/bitki)	
%100	656.70 ± 13.71	a	**G.V. %7**	460.72 ± 11.96	cd
%70	551.50 ± 18.90	b	**G.V. %30**	351.50 ± 49.60	e
%30	271.62 ± 8.49	f	**G.V. %0**	234.52 ± 5.75	fg
%0	42.05 ± 3.34	ı	**ÇİÇ. %70**	423.60 ± 20.60	d
E.V. %70	621.80 ± 44.90	a	**ÇİÇ. %30**	206.00 ± 17.60	g
E.V. %30	522.49 ± 14.95	b	**ÇİÇ. %0**	131.64 ± 6.59	h
E.V. %0	473.9 ± 23.6	c		**LSD: 39.12**	

NOT: Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemlidir ($P \leq 0.05$).

Çizelge 3. Su kısıntısı uygulamalarına göre taç x ve taç y değerleri.

Konu	Taç Çapı X		Taç Çapı Y		Konu	Taç Çapı X		Taç Çapı Y	
%100	19.43 ± 1.40	a	12.17 ± 1.56	cde	**G.V. %70**	14.83 ± 0.65	c	14.17 ± 0.91	cd
%70	18.8 ± 2.69	a	12.2 ± 1.57	cde	**G.V. %30**	13.8 ± 0.53	cde	13.7 ± 0.99	cd
%30	12.2 ± 1.97	e	11.63 ± 2.06	de	**G.V. %0**	12.33 ± 1.45	de	14.83 ± 0.76	bc
%0	6.4 ± 0.2	f	6.8 ± 0.2	f	**ÇİÇ. %70**	14.47 ± 0.06	cd	17.53 ± 3.6	ab
E.V. %70	17.23 ± 2.87	ab	18.7 ± 3.46	a	**ÇİÇ. %30**	11.87 ± 0.83	e	10.53 ± 0.70	e
E.V. %30	15.07 ± 0.12	bc	14.77 ± 0.74	ab	**ÇİÇ. %0**	7.73 ± 0.42	f	7.33 ± 0.42	f
E.V. %0	15.2 ± 0.3	bc	13.97 ± 0.93	cd	**LSD TAÇ X: 2.82**		**LSD TAÇ Y: 2.94**		

NOT: Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemlidir ($P \leq 0.05$).

Çizelge 4. Su kısıntısı uygulamalarına göre deneme konularından elde edilen taç boyu ve taç çevresi değerleri

Konu	Taç Boyu	Taç Çevresi	Konu	Taç Boyu	Taç Çevresi
%100	14.73 ± 3.03 a	58.98 ± 5.36 a	**G.V. %70**	11.17 ± 4.08 ab	44.7 ± 2.96 b
%70	15.27 ± 3.33 a	39.13 ± 5.49 bc	**G.V. %30**	10 ± 0.5 b	44.57 ± 2.11 b
%30	10.83 ± 4.25 ab	41.4 ± 8.36 bc	**G.V. %0**	9.3 ± 0.7 bcd	44.6 ± 1.64 b
%0	4.8 ± 0.53 d	22.07 ± 1.60 d	**ÇİÇ. %70**	15.4 ± 5.6 a	53.77 ± 11.21 a
E.V. %70	11.47 ± 0.50 ab	55.6 ± 4.16 a	**ÇİÇ. %30**	7.2 ± 0.6 bcd	35.27 ± 2.32 c
E.V. %30	9.5 ± 0.87 bc	45.17 ± 1.76 b	**ÇİÇ. %0**	5.27 ± 0.31 cd	23.87 ± 1.42 d
E.V. %0	10.03 ± 1.88 b	44.83 ± 1.44 b	**LSD TAÇ BOYU: 4.62**	**LSD TAÇ ÇEVRESİ: 7.88**	

NOT: Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (P ≤ 0.05)

Çizelge 5. İndirgen ve toplam şeker miktarları ile SÇKM değerleri

Konu	**İndirgen Şeker** g/100g	**Toplam Şeker** g/100g	**SÇKM %**
%100	0.8433 ± 0.0186 ef	0.9300 ± 0.0200 ı	5.467 ± 0.83 f
%70	1.7433 ± 0.0970 bc	2.1867 ± 0.0754 f	6.6 ± 0.66 e
%30	1.717 ± 0.199 bc	2.5433 ± 0.376 de	8.97 ± 0.38 b
%0	2.1733 ± 0.0353 a	3.0033 ± 0.0393 bc	10.8 ± 0.66 a
E.V. %70	0.6667 ± 0.0481 f	1.3600 ± 0.276 h	6.8 ± 0.1 e
E.V. %30	1.523 ± 0.128 c	1.9867 ± 0.0689 fg	7.2 ± 0.2 cde
E.V. %0	2.1367 ± 0.0722 a	3.633 ± 0.150 a	7.87 ± 0.31 cd
G.V. %70	0.1367 ± 0.020 g	0.8700 ± 0.0529 ı	7.13 ± 0.84 de
G.V. %30	1.0800 ± 0.0757 d	1.780 ± 0.129 g	7.67 ± 0.42 cd
G.V. %0	1.8100 ± 0.0737 b	2.230 ± 0.102 ef	8 ± 0.27 c
ÇİÇ. %70	1.6200 ± 0.0831 bc	2.7533 ± 0.0393 cd	7.667 ± 0.42 cd
ÇİÇ. %30	0.9500 ± 0.0513 de	3.1300 ± 0.0436 b	9.33 ± 0.51 b
ÇİÇ. %0	0.9133 ± 0.0561 de	3.5067 ± 0.0639 bc	10.53 ± 0.31 a
LSD	**0.2333**	**0.3123**	

NOT: Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (P ≤ 0.05).

Çizelge 6. Doku elektiriği iletkenliğine ilişkin elde edilen veriler

KONU	**ÖRNEKLEME TARİHİ**		
	05.10.12	**06.10.12**	**10.12.12**
%100	0.025	0.026	0.026
%70	0.028	0.030	0.035
%30	0.055	0.056	0.054
%0	0.056	0.052	0.060
E.V. %70	0.018	0.028	0.058
E.V. %30	0.030	0.029	0.021
E.V. %0	0.046	0.042	0.032
G.V. %70	0.023	0.033	0.024
G.V. %30	0.025	0.041	0.027
G.V. %0	0.022	0.053	0.032
ÇİÇ. %70	0.042	0.042	0.029
ÇİÇ. %30	0.022	0.024	0.048
ÇİÇ. %0	0.025	0.021	0.058

Akdeniz İklim Koşullarında Karık ve Damla Yöntemleriyle Uygulanan Kısmi Kök Kuruluğu (PRD) ve Geleneksel Kısıntılı Sulama Stratejilerinin Salçalık Biberde Verim ve Kalite Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi

S. Metin Sezen[1], Attila Yazar[2], Servet Tekin[3], Yıldız Daşgan[4], Asiye Akyıldız[5], Mehmet Yıldız[1], Yıldırım Akhondnejad[4]

[1]Bahçe Kültürleri Arş. İst. Toprak ve Su Kaynakları Birimi, Tarsus, Mersin
[2]Ç.Ü Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Balcalı, Adana
[3]KSÜ Ziraat Fakültesi Biyosistem Mühendisliği Bölümü, Kahramanmaraş
[4]Ç.Ü Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Balcalı, Adana
[5]Ç.Ü Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Balcalı, Adana
e-posta: smsezen@hotmail.com

Özet

Çukurova Bölgesinde yüksek yoğunlukla üretimi yapılan salçalık biber yetiştiriciliğinde verim ve kalitenin arttırılması amacıyla yeni sulama teknolojileri ile çiftçinin hali hazırda uyguladığı geleneksel sulama yöntemleri uygulanarak karşılaştırılmıştır. Araştırma, 2010 ve 2011 yıllarında Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Topçu İstasyonunda Karaisalı salçalık biber bitkisinde yürütülmüştür. Deneme konuları, damla sulama parsellerinde 60 cm toprak derinliğinde kullanılabilir nemin %25'i kullanıldığında tam sulama konusu (DTS) tarla kapasitesine getirilmiştir. Diğer konular ise tam sulama konusunun %75'i (DKS75) ve %50'sinin uygulanması şeklinde oluşturularak farklı sulama düzeyleri (DKS-50) ile farklı kısmi kök kuruluğu (PRD) uygulamaları (sabit PRD (DSPRD), alternatif PRD (DAPRD)) olmuştur. Ayrıca, çiftçilerin yoğun kullandığı karık sulama yöntemiyle, atlamalı karık (AKS) ve PRD karık (PRDKS) ile karıkta tam sulama (KTS) gibi farklı karık işletim biçimleri de incelenmiştir. KTS'de 60 cm kök derinliğindeki kullanılabilir nemin %40'ı tüketildiğinde eksik nem tarla kapasitesine tamamlanırken, AKS ve PRDKS konularına KTS'ye uygulanan sulama suyunun yarısı uygulanmıştır. AKS konusunda her sulamada aynı karık sulanırken, PRDKS konusunda ise bir önceki sulamada sulanmayan karıklara su uygulanmıştır. Araştırma karık ve damla sulama sistemlerinde olmak üzere dört yinelemeli tesadüf blokları deneme deseninde yürütülmüştür. Damla sulama konularında en yüksek verim DTS'den alınırken, karık sulama konularında ise KTS konusu en yüksek verimle sonuçlanmıştır.

Anahtar kelimeler: Kırmızı biber, su kullanım randımanı, kalite, sulama programı

Determination of Effects of Deficit and Partial Rootzone Drying Irrigation Strategies Applied with Drip and Furrow Methods on Yield and Quality of Proccessing Pepper under the Mediterranean Climatic Conditions

Abstract

New irrigation technologies and commonly used traditional furrow irrigation methods were compared in order to increase yield and quality of processing pepper widely grown in the Çukurova Region. This research was carried out in 2010-2011 growing seasons at Topçu Station of the Horticultural Research Institute, using Karaisalı processing pepper. The experimental treatments; Drip treatments consist of full irrigation (DTS), deficit irrigation DI75, DI50 and DAPRD. Irrigation was applied when 25% of the available water in the 60 cm soil depth was used and replenished to field capacity in full irrigation treatment. In furrow irrigation, treatments consist of full irrigation (KTS), alternative furrow (AKS) and PRD furrow (PRDKS). Irrigation was applied when 40% of the available water in 60 cm soil depth was used, soil water deficit was refilled to field capacity in full irrigation treatment (KTS). AKS and PRDKS received 50% of water applied to KTS. In AKS the same furrows were irrigated while PRDKS irrigated alternately. Experimental design was randomized blocks with four replications for drip and furrow treatments. Highest yield in drip system was obtained from the DTS treatment. In furrow treatments, KTS resulted in the highest yield.

Keywords: Red pepper, water use efficiency, quality, irrigation scheduling

Giriş

Akdeniz bölgesinde kırmızı biber (*Capsicum annuum* L.) yetiştiriciliği oldukça önemlidir (Ferrara ve ark., 2011). Bölgede su stresi bitkide verim kaybına neden olan en önemli faktördür. Kırmızı biber bitkisinin özellikle su stresine duyarlı kritik gelişme dönemlerinde (vegetatif, çiçeklenme ve meyve bağlama) yetersiz sulama suyu uygulanması önemli verim kayıplarına neden olacaktır (Sezen ve ark., 2006; Ferrara ve ark., 2011). Yapılan birçok çalışmada azalan sulama suyu genelde biberde verimde azalma ile sonuçlanmıştır. Bu nedenle biber yetiştiriciliğinde tüm gelişme dönemi boyunca su stresine maruz bırakılmaması daha yüksek verim

için kaçınılmaz olmaktadır (Dorji ve ark., 2005; Sezen ve ark., 2006). Ülkemizde yıllık biber üretimi 29 855 ha alanda 748 422 ton olup, bu miktarın Akdeniz'de %13.4'lük kısmı 4 614 ha alanda yapılmaktadır (Tuik, 2013). Yörede salçalık biber yetiştiriciliğinde genellikle yüzey sulama yöntemleri uygulanmaktadır. Önceki yıllarda tava sulama yöntemi yoğun bir şekilde kullanılmış, çiftçilerin aşırı su kullanımı ile büyük oranda su kayıpları, daha düşük su kullanım randımanları ile sonuçlanmış ve drenaj ve tuzluluk problemleri yaratmıştır. Damla sulama sistemi ile su ve gübre direk olarak bitki kök bölgesine uygulanmakta, gerek verim gerekse su tasarrufu ve artan su kullanım randımanı ile önemli kazanımlar sağlanılmaktadır.

Bu çalışmanın temel amacı, Doğu Akdeniz Bölgesinde yüksek yoğunlukla üretimi yapılan salçalık kırmızı biber bitkisinde karık ve damla sulama yöntemiyle uygulanan farklı sulama stratejilerinin salçalık kırmızı biber verim ve kalitesine etkilerini belirleyerek en uygun sulama programını oluşturmaktır. Yürütülen projenin diğer amaçları; *(i)* damla ve karık yöntemiyle sulanan salçalık biberin verim, su kullanma randımanını ve en uygun sulama programını belirlemek; *(ii)* Kısıtlı sulama ve PRD uygulamalarını karşılaştırmak; *(iii)* Araştırma bulgularının ilgili kuruluşlara, sulama birliklerine, çiftçi örgütlerine, araştırma kuruluşlarına iletilerek önerilecek sulama programlama tekniğinin uygulamada kullanılmasını yaygınlaştırılabilmektir.

Materyal ve Yöntem

Deneme Yeri, İklim ve Toprak

Araştırma Tarsus'a bağlı Yenice bucağının kuzeyinde, Yenice'ye 6.5 km uzaklıkta bulunan, Toros dağları ile Çukurova arasında kalan eşik alanları temsil eden, 80-100 m yükseltideki (37°01′N and 35°01′E) TAGEM Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Topçu Araştırma İstasyonu arazilerinde orta ağır bünyeli topraklar üzerinde kurulmuştur.

Araştırmanın yürütüldüğü bölgede tipik Akdeniz iklimi görülür. Tarsus Araştırma Enstitüsü verilerine göre, yörenin uzun yıllık yağış ortalaması 616.3 mm'dir. Toplam yağışın %54'ü kış aylarında düşmektedir. Salçalık biber bitkisinin yetişme mevsimi süresince sırasıyla 2010 ve 2011 yılında (Nisan ilk hafta – Kasım ilk hafta) 165 ve 172 mm yağış miktarı düşerken, bu değer uzun yıllık toplam yağış miktarının %26.8 ve %27.9'una karşılık gelmektedir. Yıllık buharlaşma 1487 mm, yıllık ortalama sıcaklık 17.8^{o}C ve yıllık oransal nem ise %70.6'dır. Deneme alanı topraklarının profil boyunca killi-tınlı olduğu ve 60 cm profil derinliğindeki kullanılabilir su miktarı 120 mm'dir. Tarla kapasitesi ve solma noktası su içerikleri 60 cm'de derinlik olarak 284 ve 164 mm olarak belirlenmiştir. Hacim ağırlığı değerleri 1.37-1.45 gcm^{-3} arasındadır. Araştırmada Seyhan kanal suyu kullanılırken, sulama suyu T2A1 sınıfında olup, pH değerleri 7.98-8.18, elektriksel iletkenlik değerleri ise 0.63-0.39 dS m^{-1} olarak değişmiştir.

Deneme Deseni

Araştırmada karık ve damla sulama konuları tesadüf blokları deneme desenine göre 4 yinelemeli olarak ayrı ayrı yürütülmüştür. Parsel boyutları 7 bitki sırası genişliğinde (4.9 m) ve 10 m uzunluğundadır. Çalışmada sıra arası 70 cm, sıra üzeri ise 25 cm olarak alınmıştır. Çalışmada iki farklı sulama yöntemi kullanılmıştır. Özellikle yörede yaygın olarak kullanılan karık sulama yöntemi ile son yıllarda çok popüler olup düzensiz olarak kullanılan damla sulama yöntemlerinin yer aldığı çalışmada deneme konuları aşağıdaki şekilde oluşturulmuştur.

Karık sulama yönteminde konular;

KTS; karık'ta tam sulama, 60 cm kök derinliğindeki kullanılabilir nemin %40'ı tüketildiğinde eksik nem tarla kapasitesine tamamlanmıştır. AKS; atlamalı karıkta tam sulama, (iki karıktan biri tam su alırken, her sulamada aynı karık sulanmaktadır). PRDKS; PRD karık sulama, atlamalı karık ile aynı sulama suyunu alırken, bir önceki sulamada sulanmayan karıklara su uygulanmaktadır.

Damla sulama yönteminde konular;

DTS; damla sisteminde tam sulama, 60 cm kök derinliğindeki kullanılabilir nemin %25'i tüketildiğinde eksik nem tarla kapasitesine tamamlanmıştır. DKS75; tam sulamanın (TS) %75'i uygulandığı konu; DKS50; tam sulamanın (TS) %50'sinin uygulandığı konu; DAPRD; alternatif PRD sulama, DKS50 ile aynı sulama suyunu alırken, alternatif lateraller çalıştırılmaktadır. DSPRD; sabit PRD, mevsim boyunca aynı lateralden (tek lateral) su uygulanırken, DAPRD ile aynı miktar sulama suyunu almaktadır. Denemede damla sulama parsellerinde lateraller DTS, DKS75 ve DKS50 parsellerinde her bitki sırasına gelecek şekilde yerleştirilmiştir (lateral aralığı 0.70 m). DAPRD ve DSPRD parsellerinde ise her bitki sırasının sağında ve solunda 20 cm uzaklıkta yerleştirilen laterallerden dönüşümlü olarak sulama suyu uygulanmaktadır. Deneme alanı topraklarının ağır bünyeli olması ve ortalama infiltrasyon hızının (6

mm/h) (Sezen ve ark., 2006) olması nedeniyle damlatıcı aralığı 0.20 m, damlatıcı debisi ise 2.3 l/h olan 17 mm çaplı lateraller seçilmiştir. Sisteme su açık kanaldan bir pompa aracılığı ile alınarak denetim biriminden (kum-çakıl filtre ve 2"lik disk filtreden) geçirilerek ana boru, manifold ve laterallere verilmiştir. Sistem 2.0 bar işletme basıncında çalıştırılmıştır.

Tarımsal İşlemler

Deneme yeri toprak hazırlığı olarak sonbaharda derin sürüm, ilkbaharda sırasıyla çizel, kültüvatör, rotavatör gibi toprak işleme aletleriyle işlendikten sonra tapan ile düzeltilip, lister ve tava makinesi ile 06 Nisan 2010 tarihinde parselasyon yapılmıştır. Fideler 15 Nisan 2010 tarihinde arasında sıra aralığı 70 cm, sıra üzeri 25 cm olacak şekilde parsellere dikilmiştir. İkinci deneme yılında 16 Nisan 2011 tarihinde parselasyon yapılarak fideler 19 Nisan 2011 tarihinde sıra aralığı 70 cm, sıra üzeri 25 cm olacak şekilde parsellere dikilmiştir. Dikim öncesi toprak organik maddesi %2'nin altına düşmeyecek şekilde dekara 2-3 ton çiftlik gübresi karıştırılmıştır. Gübreleme programı için toprak analizleri esas alınarak ve 20 kg da^{-1} N, 10 kg da^{-1} P, 25 kg da^{-1} K, 10 kg da^{-1} Ca ve 5 kg da^{-1} Mg bitkilerin yeterli beslenmesi için toprakta bulunması sağlanmıştır. Fosforlu gübrenin tamamı ve diğer besin elementlerinin 1/6'sı taban gübresi olarak toprak hazırlığı sırasında verilmiştir. Dikimden 3 hafta sonra başlamak üzere her 3 haftada bir olmak üzere kalan N, K, Ca ve Mg toplam miktarın 1/6 'sı olacak şekilde bölünerek verilmiştir. Ayrıca Fe, Mn, Zn, Cu, B ve Mo içeren komple bir mikro element yaprak veya fertigasyon gübresi ($MnSO_4$, $ZnSO_4$ $7H_2O$, $CuSO_4$, FeEDTA, H_3BO_3, ve $(NH_4)_8Mo_7O_{24}$ $4H_2O$), dikimden 3 hafta sonra, meyve büyütme aşamasına (yeşil olum) ve meyve olgunlaşma (kırmızı renk oluşturma) aşamasında olmak üzere deneme süresince üç kez 0.75 kg ha^{-1} dozunda uygulanmıştır (Şalk ve ark., 2008).

Ölçümler

Tüm deneme konularında toprak suyu gözlemleri, ilk katmanda (0-30 cm) gravimetrik yöntemle, 30-90 cm arasında ise 30 cm'lik katmanlarda nötron yöntemiyle her sulamadan bir gün önce yapılmış ve son hasatta tamamlanmıştır. Bitki su tüketimi (ET) su bütçesi eşitliği ile belirlenmiştir. Su kullanma randımanı (Howell ve ark., 1990) tarafından belirtilen eşitlikle belirlenmiştir.

Verim kalite parametreleri birinci kalite, toplam hasattan kalan atık üretim, meyve sayısı, meyve ağırlığı, meyve boyu ve eni, toplam çözünebilir kuru madde her bir hasatta konulara göre belirlenmiştir. Biber meyvesi Türk Standartları Enstitüsüne göre iki sınıfa ayrılmıştır (Tse, 1974). Birinci sınıf düzgün şekilli, pürüzsüz, oldukça kırmızı renkte, herhangi bir zararlı ve hastalık belirtisi olmayan meyveyi tanımlarken, ikinci sınıf ise toplam verim ile birinci verim arasındaki ıskarta verimi tanımlamaktadır. Kuru madde verimi 100 g biber meyvesinin 70°C'de sabit ağırlığa gelinceye kadar etüvde tutulması ile saptanmıştır. İstatistiksel analizler MSTAT program kullanılarak yapılmıştır. Konular arasında farklar ise Duncan testi ile kontrol edilmiştir (Steel ve Torrie, 1980).

Sonuç ve Tartışma

Verim ve Kalite Parametreleri

Damla sulama konularından elde edilen salçalık biber verimleri Çizelge 1'de verilmiştir. Çizelgede görüleceği gibi salçalık biber verimleri incelendiğinde; ortalama olarak salçalık biber verimlerinin 2010 deneme yılında 3492-4417 kg da^{-1} arasında, 2011 deneme yılında 3376-4779 kg da^{-1} arasında değiştiği görülmektedir. Karık sulama konularından elde edilen salçalık biber verimleri 2010 yılında 3172-3559 kg da^{-1} arasında, 2011 yılında ise 2932-4150 kg da^{-1} arasında değiştiği görülmektedir. Yapılan Duncan testi sonuçları Çizelge 1'de verilmiştir. Çizelgeden de görüleceği gibi istatistiksel olarak %1 hata düzeyinde damla sulamada 2010 yılında DTS konusu birinci sınıfta yer almıştır. 2010 yılı karık sulama konularında salçalık verime varyans analizi sonucunda istatistiksel olarak %1 hata düzeyinde önemli farklılıklar belirlenmiştir. Yapılan Duncan testi sonuçları Çizelge 1'de verilmiştir. KTS ve PRDKS konuları birinci sınıfta yer almıştır. 2011 deneme yılında Çizelge 1'den de görüleceği gibi istatistiksel olarak %1 hata düzeyinde DTS ve DKS75 konusu birinci sınıfta yer almıştır. 2011 yılı karık sulama konularında KTS konusu birinci sınıfta yer almıştır. Dorji ve ark. (1995) kısıntılı ve PRD uygulamaları ile sulama programlamada verimin tam sulamaya oranla sırasıyla %19 ve %34 azaldığını belirtirken, Antony ve Singandhupe (2004) ise verimdeki azalmanın %40'lara ulaşabileceğini belirtmiştir. Çizelge 1'de görüleceği gibi damla ve karık sulama parsellerinde genelde su stresinin oluştuğu konularda daha yüksek meyve sayısı değerleri belirlenmiştir. Saini ve Lalonde (1998) su stresinin tozlaşmayı olumsuz etkilediğini bunun da verimde önemli azalmalara neden olduğunu belirtmiştir. Fakat, Hsiao (1993) meyve gelişim ve olgunluk döneminde su stresi nedeniyle asimilasyonun

azalması meyve büyüklüğünü sınırlandırmakta ve meyve sayısının azalmasına neden olmaktadır. Damla sulama yönteminde DTS, karık sulama yönteminde ise KTS konusunda her iki deneme yılında da daha yüksek meyve ağırlığı, meyve eni, meyve boyu saptanmıştır. Su stresinin oluştuğu konularda daha düşük meyve ağırlığı, meyve en ve boyları belirlenmiştir (Çizelge 1).

Toplam kuru madde miktarı bakımından 2010 damla denemesi dışında istatistiksel anlamda fark belirlenememiştir. En yüksek TSS değerleri kısıntılı sulama konularından elde edilmiştir.

Kırmızı Bibere Uygulanan Sulama Suyu Miktarları ve Bitki Su Tüketimi Değerleri

Damla sulama konularına göre uygulanan toplam sulama suyu miktarları (I) 2010 yılında 385-715 mm, 2011 yılında ise 395-770 mm arasında değişmiştir. Karık sulamada 2010 yılında uygulanan toplam sulama suyu 429-823 mm, 2011 yılında ise 452-884 mm arasında değişmiştir (Çizelge 2). Deneme yıllarında damla ve karık sulama konularına ilişkin mevsimlik su tüketimi (ET) değerleri Çizelge 2'de verilmiştir. Damla sulama konularında en yüksek ET, her iki deneme yılında da DTS konusundan 809-824 mm olarak hesaplanmıştır. Karık sulama konularında ise en yüksek ET KTS konusunda 928-980 mm olarak belirlenmiştir. Genelde artan sulama suyu ET değerleri artış gösterirken, damla ve karık sulama konularında yer alan PRD konularında (DAPRD, DSPRD, PRDKS) aynı miktar sulama suyu uygulanan diğer konulardan (DKS50, AKS) daha düşük ET değerleri hesaplanmıştır.

Su Kullanım Randımanı ve Sulama Suyu Kullanım Randımanı

En yüksek su kullanım randımanı (WUE) değerleri ise her iki deneme yılında da PRDKS konusunda (9.1 ve 6.8 kgm^{-3}) olarak hesaplanmıştır. Damla sulama konularında en yüksek sulama suyu kullanım randımanı (IWUE) değerleri ise her iki deneme yılında da DAPRD konusunda (11.1 ve 10.2 kg m^{-3}), karık sulama konularında ise PRDKS (8.0-6.8 kg m^{-3}) konusunda belirlenmiştir. Costa ve Gianquinto (2002) İtalya'da WUE değerlerini 10.4-12.3 kg m^{-3} arasında, Dağdelen ve ark., (2004) Ege bölgesinde WUE değerlerini 4.1 to 6.7 kg m^{-3}, IWUE değerlerini ise 3.3-5.1 kg m^{-3} arasında belirlemiştir. Demirel ve ark (2012) Trakya'da yürütülen çalışmada WUE ve IWUE değerlerini sırasıyla 2.4-7.0 kg m^{-3}, ve 0.3-9.1 kg m^{-3} olarak belirlemiştir.

Sonuçlar

Bu çalışmada, Akdeniz iklim koşullarında karık ve damla sulama ile uygulanan sulama programının kırmızı biber yüksek verim eldesi için önemli olduğunu göstermiştir. Damla sulama konularında en yüksek salçalık biber verimi her iki deneme yılında da DTS, karık sulama konularında ise KTS konusundan elde edilmiştir. Damla sulama parsellerinde DKS75 konusu %25 daha az sulama suyu uygulanmasına rağmen, verimde azalma %4.5'dir. Karık sulama parsellerinde ise en yüksek verim her iki yıl KTS konusundan alınmıştır. PRDKS konusu %50 daha az sulama suyu uygulanmasına rağmen verimde azalma %13.9'dur. Buradan sınırlı su kaynakları olması durumunda WUE ve IWUE değerleri de dikkate alınarak DKS75 ve PRDKS konuları önerilebilir. Sonuçta, WUE ve IWUE değerlerinin artan sulama suyu ile azaldığını, her iki sulama yönteminde de göstermiştir. En yüksek WUE ve IWUE değerleri en düşük sulama düzeylerinden (DKS50, DAPRD50, DSPRD50 ve PRDKS, AKS) alınmıştır. Ancak, WUE'nin en yüksek olduğu konuda en düşük verim değerleri elde edilmiştir. Bu nedenle WUE'nin en yüksek olduğu konuların önerilmesi ancak su kısıntısının çok yüksek olduğu koşullarda ve ürün fiyatının yüksek olduğu durumda önerilebilir. Damla ve karık sulamada sulama suyunun azalması daha düşük ET değerleri ile sonuçlanmış ve bu durumda verim ve verim bileşenlerinde azalmalara sebep olmuştur. Çalışma sonucunda damla sulama koşullarında 60 cm derinliğindeki kök bölgesindeki kullanılabilir suyun %25'i tüketildiğinde tarla kapasitesine dek sulanan DTS konusu önerilmektedir. Karık sulamada ise 60 cm derinliğindeki kullanılabilir suyun %40'ı tüketildiğinde tarla kapasitesine dek sulanan KTS konusu önerilmektedir. Kısıntılı sulama koşullarında ise DKS75 ve PRDKS sulama programları önerilebilir.

Kaynaklar

Antony, E., Singandhupe, R.B., 2004. Impact of drip and surface irrigation on growth, yield and WUE of capsicum (*Capsicum annum* L.). Agric. Water Manage., 65:121-132.

Costa, L.D., Gianquinto, G., 2002. Water stress and water table depth influence yield, water use efficiency, and nitrogen recovery in bell pepper: Lysimeter studies. Aust. J. Agric. Res. 53:201–210.

Dağdelen, N., Yılmaz, E., Sezgin, F., Gürbüz, T., 2004. Effects of water stress at different growth stages on processing pepper yield, water use and quality. Pak. J. Biol. Sci., 7(12):2167–2172.

Demirel, K., Genç, L., Saçan, M., 2012. Effects of different irrigation levels on pepper yield and quality parameters in semi-arid conditions. J. Tekirdağ Agricultural Fac. 9(2):7-15.

Dorji, K., Behboudian, M.H., Zegbe, J., Dominguez, A., 2005. Water relations, growth, yield, and fruit quality of hot pepper under deficit irrigation and partial rootzone drying. Sci. Hort., 104:137-149.

Ferrara, A., Lovelli, S., Di Tommaso, T., Perniola, M., 2011. Flowering, growth and fruit setting in greenhouse bell pepper under water stress. J. of Agron. 10:12-19.

Hsiao, T.C., 1993. Growth and productivity of crops in relation to water stress. Acta. Hort., 335:137-148.

Howell, T.A., Cuenca, R.H., Solomon, K.H., 1990. Crop yield response. Management of farm irrigation systems. ASAE, 312p.

Sani, H.S., Lalonde, S., 1998. Injuries to reproductive development under water stress, and their consequences for crop productivity. J. Crop Prod., 1: 223-248.

Sezen, S.M., Yazar, A., Eker, S., 2006. Effect of drip irrigation regimes on yield and quality of field grown bell pepper.Ag.Water Man., 81:115-131.

Steel, R.G.D., Torrie, J.H., 1980. Principles and Procedures of Statistics, McGraw-Hill, NewYork.

Şalk, A., Deveci, M, Arın, L., Polat, S., 2008. Biber Yetiştiriciliği. Özel Sebzecilik. 315-329s. Onur Matbaa, İstanbul,

Tse, 1974. Taze Biber Türk Standardı 1205. ICS 67.080.20, Ankara, Turkey, 4 pp.

Tuik, 2013. Annual Agricultural Production in Turkey. Turkish Statistical Inst., www.turkstat.gov.tr, Ankara.

Çizelge 1. Kırmızı biberde damla ve karık sulama konularında verim ve kalite parametreleri

Deneme yılı	Sulama Yöntemi	Konular	Birinci kalite verim (kg ha^{-1})**	Iskarta Ürün (%)	Meyve sayısı (1000 ha^{-1})**	Meyve ağırlığı (g)**	Top. kuru madde (g/100g)*	Meyve boyu (cm)**	Meyve eni (cm)**
2010	Karık	PRDKS	34940 (a)	0.88 (a)	720.6 (a)	48.48 (b)	11.60 (a)	12.75 (b)	3.35 (b)
		AKS	31720 (b)	0.71 (b)	631.0 (b)	50.26 (b)	11.68 (a)	12.75 (b)	3.30 (b)
		KTS	35590 (a)	0.85 (a)	610.8 (b)	58.25 (a)	10.65 (a)	15.09 (a)	3.68 (a)
	Damla	DAPRD	36750 (c)	1.34 (bc)	652.5 (c)	56.32 (c)	11.52 (a)	13.55 (c)	3.52 (bc)
		DSPRD	34160 (d)	1.63 (a)	794.6 (a)	43.00 (e)	11.71 (a)	12.68 (e)	3.47 (bc)
		DTS	44170 (a)	1.46 (b)	673.6 (c)	65.58 (a)	10.44 (b)	15.06 (a)	3.77 (a)
		DKS75	40830 (b)	1.21 (c)	707.2 (b)	57.74 (b)	10.50 (b)	14.76 (b)	3.64 (ab)
		DKS50	34920 (d)	1.41 (b)	720.6 (b)	48.46 (d)	11.38 (a)	12.96 (d)	3.31 (c)
2011	Karık	PRDKS	30740 (b)	1.41 (b)	574.8 (b)	53.48 (b)	10.04 (a)	12.33 (b)	3.44 (b)
		AKS	29320(b)	1.62 (a)	595.0 (a)	49.28 (c)	10.40 (a)	12.11 (b)	3.45 (b)
		KTS	41500 (a)	1.26 (c)	595.2 (a)	69.74 (a)	9.48 (a)	14.28 (a)	3.79 (a)
	Damla	DAPRD	40330 (b)	1.20 (c)	685.3 (a)	58.85 (d)	9.76 (a)	11.80 (c)	3.37 (c)
		DSPRD	33760 (d)	2.02 (a)	606.0 (c)	55.32 (e)	10.51 (a)	12.60 (bc)	3.60 (bc)
		DTS	47790 (a)	1.30 (bc)	652.2 (b)	73.28 (a)	9.27 (a)	13.88 (a)	4.04 (a)
		DKS75	47170 (a)	1.44 (b)	680.6 (a)	69.32 (b)	9.49 (a)	13.30 (ab)	3.72 (b)
		DKS50	35970 (c)	1.23 (bc)	576.4 (d)	62.49 (c)	10.24 (a)	13.21 (ab)	3.62 (b)

Çizelge 2. Konulara ilişkin verim, sulama suyu(I), bitki su tüketimi(ET), WUE ve IWUE değerleri

	Konular	I (mm)		ET+Dp (mm)		Verim (kg ha^{-1})		WUE (kg m^{-3}		IWUE (kg m^{-3})	
		2010	2011	2010	2011	2010	2011	2010	2011	2010	2011
Karık	PRDKS	439	452	602 (b)	638 (c)	34940 (a)	30740 (b)	5.8 (a)	4.8 (ns)	8.0 (a)	6.8 (a)
	AKS	439	452	631 (b)	663 (b)	31720 (b)	29320 (b)	5.0 (ab)	4.4 (ns)	7.2 (a)	6.5 (a)
	KTS	823	884	928 (a)	980 (a)	35590 (a)	41500 (a)	3.8 (b)	4.2 (ns)	4.3 (b)	4.7 (b)
Damla	DAPRD	385	395	515 (d)	539 (d)	36750 (c)	40330 (b)	7.1 (a)	7.5 (a)	9.5 (a)	10.2 (a)
	DSPRD	385	395	558 (c)	572 (c)	34160 (d)	33760 (d)	6.1 (b)	5.9 (b)	8.9 (a)	8.5 (bc)
	DTS	715	770	809 (a)	824 (a)	44170 (a)	47790 (a)	5.5 (b)	5.8 (b)	6.2 (c)	6.2 (d)
	DKS75	561	595	707 (b)	752 (b)	40830 (b)	47170 (a)	5.8 (b)	6.3 (b)	7.3 (b)	7.9 (c)
	DKS50	385	395	572 (c)	592 (c)	34920 (d)	35970 (c)	6.1 (b)	6.1 (b)	9.1 (a)	9.1 (b)

Antalya'da Domates Yetiştiriciliği Yapılan Seraların Çinko Beslenme Durumunun Belirlenmesi

Nuri Arı, Cevdet Fehmi Özkan, Elif Işıl Demirtaş, Dilek Güven, Filiz Öktüren Asri
Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Antalya
e-posta: arinuri@mynet.com

Özet

Türkiye örtüaltı ekiliş alanı 2013 yılı verilerine göre 611.696 da olup bunun 270.016 dekarı Antalya'dadır. Antalya örtüaltı üretim alanın %61 gibi önemli bir kısmında (164.551 da) domates yetiştiriciliği yapılmaktadır. Bu çalışmada Antalya bölgesinde domates yetiştiriciliği yapılan seraların çinko (Zn) ile beslenme durumunun ve sorunların belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla Antalya ve ilçelerinden tek ürün domates yetiştiriciliği yapılan seralardan 2013-2014 üretim sezonunda 264 toprak ve yaprak örnekleri alınarak analizleri yapılmıştır. Toprak analiz sonuçlarına göre 10 örneğin (%3.73) çinko içeriği 0.2-0.7 ppm arasında (az), 41 örneğin (%15.3) çinko içeriği 0.7-2.4 ppm arasında (yeterli), 217 örneğin (%80.97) fazla düzeyde çinko içerdiği bulunmuştur. Yaprak analiz sonuçlarına göre ise, 110 örnek yeterli (%41.67), 45 örnek yüksek (%17.04) ve 109 örnekte (%41.29) ise çinko noksan düzeyde belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Antalya bölgesi, domates, toprak verimliliği, çinko içeriği

Determination of Plant Nutritional Status with Zn of Tomatoes Grown in Green House Production in Antalya

Abstract

Turkey greenhouse cultivation area is 611,696 decar according to the 2013 data is that 270.016 decars of Antalya. Greenhouse production in Antalya consists to tomato which 61%. This experiment was carried out to determine plant nutrition status with Zn and problem. For this aim, in Antalya and region, 264 soil and leaf samples were collected to carry out analyses of pH, $CaCO_3$ and Zn. According to results, zinc concentration of the 3.73% of the soil samples were low, 15.3% sufficient and 80.97% of the samples were high level. Zinc concentration of the 41.67% of the leaf samples were sufficient, 17.04% high and 41.29% of the samples were low level. While Zn content of soil samples were sufficient, there was leaf samples of 41.29% were insufficient Zn content.

Keywords: Antalya region, tomato, soil fertility, zinc content

Giriş

Domates, yetiştiriciliği ülkemiz koşullarında rahatlıkla yapılabilmesi, hem iç pazarda kullanılması hem de ihracata yönelik olması nedeniyle bitkisel üretimde önemli ürünlerden biridir. Türkiye, domates üretimi açısından dünyada Çin, ABD ve Hindistan'dan sonra dördüncü sırada yer almaktadır. Üretilen domatesin önemli bir kısmı ihraç edilmektedir.

İhracatımızda önemli bir paya sahip olan domates yetiştiriciliğinde üzerinde durulması gereken konulardan biri de meyve kalitesi ve standartlara uygunluğudur. Toprak yapısı, iklim, gübreleme ve sulama gibi faktörler meyve kalitesini önemli düzeyde etkilemektedir. Verim ve kalitenin arttırılabilmesi için toprakların bitkiye yarayışlı besin elementi sağlama gücünün belirlenmesi ve böylece bitkilerin ihtiyaç duyduğu besin elementlerinin dengeli bir şekilde ve yeteri miktarda sağlanması gerekir.

Ülkemizde örtüaltı yetiştiriciliği Akdeniz bölgesinde yaygın olarak yapılmaktadır. İklim özelliklerinin uygunluğu (sıcaklık, ışıklanma süresi, su, vb) bu bölgede sera yetiştiriciliğinin gelişmesine neden olmuştur (Sevgican, 1989). Orman ve Kaplan (2004), Kumluca ve Finike yörelerindeki seralarda yetiştirilen domates bitkilerinin beslenme durumlarını araştırdıkları çalışmalarında, toprak örneklerinin hafif alkali ve alkali reaksiyonlu, kireç içeriklerinin yüksek, çinko içeriklerinin ise yeterli ve yüksek olduğunu bulmuşlardır. Çalışmada incelenen domates seralarındaki bitkilerin çinko beslenmesi açısından yeterli olduğu saptanmıştır.

Bu araştırma ile Antalya ili merkez, Aksu, Kaş, Demre, Alanya, Manavgat, Kumluca, Serik, Gazipaşa, Finike ve Kepez ilçelerinden domates yetiştiriciliği yapılan seraları temsil edecek şekilde alınan toprak ve yaprak

örneklerinin analiz sonuçlarına göre çinko beslenme sorunları belirlenmeye çalışılmıştır.

Materyal ve Metod

Toprak ve yaprak örneği almak amacıyla tek ürün döneminde domates yetiştirilen seralar seçilirken, ilçelerin serada domates üretim miktarları (Anonim, 2011) dikkate alınarak, ilçeleri karakterize edebilecek sayıda, nitelikte ve dağılımda örneklemenin yapılmasına özen gösterilmiştir. Bu niteliklere uygun olarak Antalya ilinde 11 ilçeden toplam 264 farklı seradan 264 adet toprak ve 264 yaprak örneği alınmıştır. Toprak örnekleri 0-20 cm derinliğinden alınmıştır. Yaprak örneklemeleri ise domates bitkilerinin 3-6. dölleri arasındaki gelişme döneminde yapılmıştır (Geraldson, 1973).

Toprak örneklerinin pH'ları 1/2.5 toprak/su karışımında (Jackson, 1967), $CaCO_3$ içerikleri Scheibler kalsimetresi kullanılarak (Evliya, 1964), ekstrakte edilebilir çinko içerikleri ise diethylenetriaminepentaacetic asit (DTPA) ekstraksiyon yöntemi (Lindsay ve Norvell, 1978) ile belirlenmiştir.

Çinko konsantrasyonlarının belirlenebilmesi için yaprak örnekleri gerekli işlemlerden geçirilerek 65°C'de kurutulup, öğütülerek analizlere hazır hale getirilmiştir. Söz konusu örneklerin nitrik:perklorik asit karışımı (4 HNO_3+1 $HClO_4$) ile yaş yakılmasıyla elde edilen süzüklerde kuru madde de toplam Zn konsantrasyonları ICP-OES (Inductively Coupled Plasma Optical Emission Spectrometry, Varian 720ES) cihazı ile belirlenmiştir (Kacar ve İnal, 2008).

Bulgular ve Tartışma

Antalya Bölgesinde tek ürün döneminde domates yetiştirilen seralardan alınan toprakların en düşük, en yüksek ve ortalama pH, kireç ve ekstrakte edilebilir Zn değerleri Çizelge 1'de verilmiştir. Antalya bölgesinde tek ürün domates yetiştiriciliği döneminde seralardan alınan toprak örneklerinin pH değerlerinin 6.7-9.0, kireç değerlerinin %0.32-36.62 ve ekstrakte edilebilir Zn içeriklerinin 0.09-23.86 ppm arasında değiştiği saptanmıştır.

Sera topraklarının pH değerleri incelendiğinde %2.34'ünün nötr, %17.74'ünün hafif alkali, %57.47'sinin alkali, %22.49'unun kuvvetli alkali olduğu belirlenmiştir. Toprak örneklerinin tamamına yakını alkali karakterlidir (Çizelge 2). İlçeler bazında değerlendirildiğinde en düşük ortalama pH değeri 7.60 ile Gazipaşa ilçesinde saptanmıştır. Diğer ilçelerde sırasıyla Alanya'da 7.80, Serik, Aksu ve Kepez'de, 8.0, Demre'de 8.1, Manavgat, Konyaaltı, Kumluca ve Kaş'da 8.2 ve en yüksek değerde 8.3 ile Finike ilçesinde belirlenmiştir. Sevgican (1989), domates için en uygun toprak pH değerinin 5.5-7.5 arasında olduğunu bildirmiştir. Domates bitkisinin birçok sebze gibi hafif asit ve nötr toprak reaksiyonu koşullarında gelişebildiği göz önüne alındığında, incelenen sera topraklarının reaksiyonlarının domates yetiştiriciliği açısından yüksek olduğu görülmektedir. Bilindiği üzere toprak pH'ının 7.5'in üzerine çıkması durumunda bazı beslenme sorunları açığa çıkabilmektedir (Kacar ve Katkat, 2006). Antalya bölgesi seralarında yapılan bir çalışmada sera topraklarının %84.5'nin pH'sının hafif alkali ve alkali gruba girdiği belirlenmiştir (Arı ve ark., 2002). Kale ve Kumluca yörelerinde yapılan bir çalışmada biber yetiştiriciliği yapılan 35 sera toprağından alınan toprak örneklerinin %50'sinin hafif alkali ve %40'ının ise alkali reaksiyonlu olduğu (Sönmez ve ark., 1999); Antalya bölgesi karanfil sera topraklarının %75.86'sı hafif alkali reaksiyon sınıfında olduğu bulunmuştur (Arı, 1993).

Antalya bölgesinde tek ürün döneminde domates yetiştirilen seralardan alınan toprakların kireç içeriklerinin yüksek olduğu belirlenmiştir. Az kireçli toprak örneği oranı %10.82 iken, kalan örneklerin %23.88'i kireçli, %21.64'ü orta kireçli, %43.66'sı ise fazla ve çok fazla kireçlidir. Toprak örneklerinin ortalama kireç içerikleri ilçelere göre değerlendirildiğinde en düşük değer %0.91 ile Gazipaşa ilçesinde belirlenmiştir. Diğer ilçelerde ise sırasıyla Alanya ilçesinde %1.52, Kumluca'da %6.72, Serik'te %7.58, Manavgat'ta %12.06, Kepez ilçesinde %12.53, Finike'de %16.50, Aksu'da %16.92, Konyaaltı'nda %20.74, Demre'de %23.85, en yüksek ortalama değer ise Kaş ilçesinde %25.73 olarak saptanmıştır. Öktüren Asri ve ark., (2008), Antalya yöresinde domates yetiştirilen sera topraklarının verimlilik özelliklerini araştırdıkları çalışmalarında, Antalya-Merkez, Elmalı, Serik, Demre, Kumluca ve Manavgat ilçesinin kireç içeriklerinin sırası ile %0.8-56.0, %2.3-38.1, %1.2-40.7, %24.1-37.2, %0.8-22.7 ve %20.6-40.1 arasında değiştiğini belirlemişlerdir.

Proje kapsamında alınan toprak örneklerinin ekstrakte edilebilir Zn içerikleri incelendiğinde %3.73 oranında az, %96.27 oranında ise yeterli ve fazla düzeydedir. Toprak örneklerinin ekstrakte edilebilir Zn içerikleri incelendiğinde genellikle yeterli ve fazla düzeyde olduğu belirlenmiştir. İncelenen sera topraklarının ilçelere göre ekstrakte edilebilir ortalama çinko kapsamları değerlendirildiğinde en düşük değer 3.51 ppm ile Aksu ilçesinde belirlenmiştir. Diğer ilçelerde ise sırasıyla Kaş ilçesinde 3.65 ppm, Demre'de 4.48 ppm, Alanya'da 5.97 ppm, Manavgat'ta 6.22 ppm, Kumluca'da 6.64 ppm, Serik'de 8.35 ppm, Gazipaşa'da 9.18 ppm, Finike'de 9.19 ppm, Konyaaltı'nda 9.69 ppm, en yüksek ise Kepez ilçesinde 12.64 ppm olarak saptanmıştır.

İncelenen yaprak örneklerinin çinko içerikleri 4.38-1460 ppm arasında değişmekte olup, örneklerin %41.29'unun az, %8.71'inin ise yeterli ve fazla düzeyde toplam Zn içeriğine sahip olduğu saptanmıştır (Çizelge 3). Maltaş ve ark. (2015), Antalya merkez ilçede güzlük domates yetiştiriciliği yapılan seralarda yaptıkları çalışmada toprak örneklerinin tamamının alınabilir Zn içeriği yeterli düzeyde belirlenirken, yaprak örneklerinde örneklerin %66.4'ü yeterli, %29.4'ü noksan düzeyde Zn içeriğine sahip olduğu bulunmuştur. Öktüren Asri ve Sönmez (2009), Antalya yöresinde topraksız kültür sistemiyle yetiştirilen domates bitkilerinin çinko beslenme durumlarının yeterli olduğunu bildirmişlerdir. Alpaslan ve ark., (2001), Akdeniz bölgesi seralarında yetiştirilen bitkilerin beslenme durumlarını inceledikleri çalışmalarında domates yaprak örneklerinin çinko içeriğinin 8.0-437.0 mg/kg arasında değiştiğini, buna göre örneklerin %74'ünün yeterli ve fazla, %26'sının noksan sınıfına dahil olduğunu bildirmişlerdir. Sönmez ve ark., (1999), Kumluca ve Kale yörelerindeki seralarda yetiştirilen biberlerin beslenme durumunun saptanması amacıyla yaptıkları çalışmada, incelenen seraların %5.7'sinin düşük, %48.6'sının yeterli ve %45.7'sinin ise yüksek düzeyde çinko içerdiğini belirtmişlerdir.

İlçeler bazında değerlendirildiğinde en düşük değer Konyaaltı ilçesinde 21.99 ppm olarak tespit edilmiş olup, diğer ilçelerde sırasıyla Alanya 31.39 ppm, Aksu 37.86 ppm, Demre 45.76 ppm, Kepez 64.53 ppm, Manavgat 79.77 ppm, Finike 80.20 ppm, Kumluca 80.59 ppm, Serik 91.72 ppm, Gazipaşa 140.7 ppm ve Kaş 149.3 ppm olarak tespit edilmiştir.

Sonuç olarak, Antalya bölgesinde domates yetiştiriciliği yapılan 264 seradan alınan toprak örneklerinin alınabilir Zn içeriklerinin %3.73'ü noksan, %96.27'sinin yeterli ve yüksek, yaprak örneklerinde %41.29 noksan, %58.71 yeterli ve yüksek olduğu saptanmıştır. Toprak örneklerinde noksanlık %3.73 düzeyinde iken yapraklarda noksanlık düzeyinin %41.29 olması sera toprakların yüksek pH ve kireç içeriği, ağır killi bünyeli toprak yapısı ve çeşitlerin çinko hassasiyetlerinin farklı olmasından kaynaklanmaktadır. Domates üreticilerinin gelişi güzel çinko içerikli gübre kullanma alışkanlıkları yerine toprak ve yaprak analiz sonuçlarına göre gübre uygulamaları önerilebilir.

Kaynaklar

Alpaslan, M., Güneş, A., İnal, A., Aktaş, M., 2001. Akdeniz Bölgesi seralarında yetiştirilen bitkilerin beslenme durumlarının incelenmesi, II. Domates, hıyar, biber ve patlıcan bitkilerinin beslenme durumları. Ankara Üniv. Zir. Fak. Tarım Bilimleri Dergisi, 7(4):12-22.

Arı, N., 1993. Antalya yöresinde örtü altında yetiştirilen Lior ve Nathalie karanfil çeşitlerinin beslenme durumlarının belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Akdeniz Üniv. Fen Bil. Ens. Toprak ABD, Antalya.

Arı, N., Ateş T., Özkan C.F., Arpacıoğlu A.E., 2002. Antalya bölgesinde domates yetiştiriciliği yapılan seraların toprak verimlilik durumlarının incelenmesi. 4.Sebze Tarımı Semp. 17-20 Eylül 2002. Bursa.

Evliya, H., 1964. Kültür Bitkilerinin Beslenmesi. Ankara Üni. Ziraat Fak. Yayınları, Sayı:10.

Geraldson, C.M., Klacan, G.R., Lorenz, O.A., 1973. Plant Analysis as an Aid in Fertilizing Vegetable Crops, Soil Testing and Plant Analysis. Soil Science of America Inc., Madison, Wisconsin, USA.

Jackson, M.L., 1967. Soil Chemical Analysis. Prentice Hall of India Private Limited, New Delhi.

Kacar, B., Katkat, V., 2006. Bitki Besleme. Nobel Yayın No:849.

Kacar, B., İnal, A., 2008. Bitki Analizleri. Nobel Yayınları No: 1241, Ankara

Lindsay, W.L., Norwell, W.A., 1978. Development of a DTPA soil test for zinc, iron, manganese and copper. Soil Sci. Amer. Jour., 43(3):421-428.

Maltaş, A.Ş., Kaplan, M., 2015. Antalya (merkez ilçe)'da yetiştirilen örtüaltı güzlük domates bitkilerinin (*Solanum lycopersicum* L.) beslenme durumlarının belirlenmesi. Akdeniz Üniv. Zir. Fak. Dergisi, 28(1):33-38.

Orman, Ş., Kaplan, M., 2004. Kumluca ve Finike yörelerinde serada yetiştirilen domates bitkisinin beslenme durumunun belirlenmesi. Akdeniz Üniv. Zir. Fak. Dergisi, 17(1):19-29.

Öktüren Asri, F., Sönmez, S., 2009. Antalya yöresinde topraksız kültür sistemiyle yetiştirilen domates bitkilerinin beslenme durumunun ve sulama suyu kalite kriterlerinin belirlenmesi. Akdeniz Üniv. Zir. Fak. Dergisi, 22(2):191-200.

Öktüren Asri, F., Arı, N., Arpacıoğlu, A.E., Demirtaş, E.I., Aslan, H.D., 2008. Antalya yöresinde domates yetiştirilen sera topraklarının bazı verimlilik özelliklerinin belirlenmesi. 4. Ulusal Bitki Besleme ve Gübre Kongresi, 998-1005.

Sevgican, A., 1989. Örtü Altı Sebzeciliği. Tarımsal Araştırmaları Destekleme ve Geliştirme Vakfı, Yayın No:19, Yalova.

Sönmez, S., Uz, İ., Kaplan, M., Aksoy, T., 1999. Kumluca ve Kale yörelerindeki seralarda yetiştirilen biberlerin beslenme durumlarının belirlenmesi. Tr. J.of Agriculture and Forestry, 23(2):365-373.

Çizelge 1. İncelenen seralardan alınan toprak örneklerinin pH, % kireç ve ekstrakte edilebilir Zn içeriklerine ilişkin en düşük, en yüksek ve ortalama değerler

Değerler	pH	Kireç (%)	Zn (ppm)
En Düşük	6.7	0.32	0.09
En Yüksek	9.0	36.62	23.86
Ortalama	8.1	13.4	6.45

Çizelge 2. Antalya bölgesinde tek ürün döneminde domates yetiştirilen seralardan alınan toprak örneklerinde pH, kireç ve ekstrakte edilebilir Zn içeriklerinin sınır değerlerine göre dağılımı

Toprak Özellikleri	Sınır Değeri	Değerlendirme	Örnek Sayısı	Dağılım (%)
pH	6.9-7.3	Nötr	6	2.34
	7.4-7.8	Hafif Alkali	48	17.74
	7.9-8.4	Alkali	154	57.47
	8.5≤	Kuvvetli Alkali	60	22.49
$CaCO_3$(%)	0-1	Az kireçli	29	10.82
	1-5	Kireçli	64	23.88
	5-15	Orta kireçli	58	21.64
	15-25	Fazla kireçli	77	28.74
	26 ≤	Çok fazla kireçli	40	14.92
Zn (ppm)	0.2-0.7	Az	10	3.73
	0.7-2.4	Yeterli	41	15.3
	>2.4	Fazla	217	80.97

Çizelge 3. Antalya Bölgesinde tek ürün döneminde domates yetiştirilen seralardan alınan yaprak örneklerinin Zn içeriklerinin sınır değerlerine göre dağılımı

Besin Elementi	Sınır Değeri	Değerlendirme	Örnek Sayısı	Dağılım (%)
Zn (ppm)	0-25	Az	109	41.29
	25-100	Yeterli	110	41.67
	100>	Fazla	45	17.04

Bazı Domates Genotiplerinin Yüksek Sıcaklık Stresine Toleranslarının Değerlendirilmesinde Hücre Zarı Kararlılığı Tekniğinin Kullanılması

Nuray Çömlekçioğlu[1], Mustafa Kemal Soylu[2]
[1]Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Eskişehir
[2]Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yalova
e-posta: ncomlekcioglu@ogu.edu.tr

Özet

Dünyanın birçok alanında tarımı ve tarım alanlarını tehdit etmekte olan yüksek sıcaklıklar çok sayıda önemli tarımsal ürünün verimliliğini sınırlamaktadır. Bu çalışmada 14 domates genotipi yüksek sıcaklık toleransı açısından hücre zarı kararlılığı yöntemiyle değerlendirilmiştir. Bu amaçla, her genotipten çiçeklenme döneminde tam gelişmiş genç yapraklardan örnek hazırlanmıştır. Hazırlanan örnekler 90 dakika süreyle 40°C'de su banyosu içine daldırılmış, hücre zarının zararlanmasının bir göstergesi olarak elektriksel iletkenlik ölçülmüş ve oransal hücre zararlanması (%RI) Sullivan (1972)'ye göre hesaplanmıştır. Genotiplerin membran kararlılığı sıcaklığın artışıyla azalmıştır. Genotipler farklı RI değerlerine sahip olmasına rağmen dar bir dağılım aralığı göstermiştir. Ortalama RI %53.57-78.18 arasında değişmiştir. En düşük RI oranının Urfa yerli hatlarından U-64-16 olduğu belirlenmiştir. Yüksek sıcaklık stresine toleransın belirlenmesinde hücre zarı kararlılığı yönteminin erken gelişim aşamasında uygulanabilir, etkili ve güvenilir bir tarama ölçütü olarak tarla değerlendirmelerine ek ve tamamlayıcı olarak seleksiyon etkinliğini artırabileceği belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Domates, sıcaklık stresi, hücre zarı kararlılığı

Evaluation of Some Tomato Genotypes for Heat Stress Tolerance Using Cell Membrane Stability Test

Abstract

High temperature, which threatens agriculture and farmland in many areas of the world, are limiting the productivity of many important agricultural crops. In this study, 14 tomato genotypes were evaluated for their heat tolerance by cellular membrane stability test. Fully expanded young leaves were collected from each genotype at flowering stages and incubated in water bath at 40°C for 90 minutes. Electrical conductivity (EC) was measured and cell damage rate (%R) was calculated according to Sullivan (1972) as an indication of cell injury due to electrolytes leakage. The results indicated that membrane stability of genotypes decreased with increasing temperature. Genotypes showed a narrow distribution range, although have different RI value. Average RI ranged from 53.57 to 78.18%. The lowest RI % was determined from domestic line U-64-16. It was determined that, the cell membrane tolerance test feasible at early development stage, effective and reliable screening criteria to screen for heat stress tolerance and improve the selection effectiveness in addition and complementary to field evaluation

Keywords: Tomato, heat stress, cell membrane stability

Giriş

Küresel iklim değişikliği nedeniyle, yüksek sıcaklık stresi dünyada birçok alanda tarımsal bir sorun haline gelmiştir. Gelecekte sıcaklıklarda (2100 yılında) 1,5-5,8°C artış olacağı, birçok bölgede yüksek sıcaklık ve diğer abiyotik streslere ek olarak aşırı iklimsel dalgalanmalar yaşanacağı da öngörülmektedir. Bu durum tarımsal üretimde, verimlilik ve ürün kalitesini etkileyen önemli bir tehdit oluşturabilir (Rosenzweig ve ark., 2001).

Yüksek sıcaklık stresi; genellikle bitki işlevleri ve gelişimi için geri dönüşümsüz zarara neden olabilecek kadar yüksek sıcaklık derecesinin, yeterli bir sürede oluşması olarak tanımlanmaktadır (Hemantaranjan ve ark., 2014).

Yüksek sıcaklık nedeniyle hücrenin doğrudan zararlanması; protein denatürasyonu, agregasyon ve hücre zarı lipitlerinin artan akışkanlığını; dolaylı olarak zararlanma ise, hücre zarı bütünlüğünün kaybı, kloroplast ve mitokondrilerde enzimlerin inaktivasyonu, protein sentezinin engellenmesi ve protein parçalanmasını içermektedir (Hemantaranjan ve ark., 2014). Yüksek sıcaklık stresi fotosentez, birincil ve ikincil metabolizma veya lipid ve hormonal sinyalizasyon dahil olmak üzere, çeşitli fizyolojik süreçleri, bitki büyüme ve gelişimini olumsuz etkilemektedir (Savchenko ve ark., 2002; Chen ve ark., 2010).

Bitkilerde yüksek sıcaklıklara duyarlılık bitki gelişim aşamasına göre değişir. Sıcaklık stresinin bitkiler üzerindeki etkisi çiçeklenme ve meyve süreçleriyle sınırlı olmayıp tüm vejetatif ve generatif aşamaları belirli bir ölçüde etkilemektedir. Aynı zamanda meyvenin gelişimini ve olgunlaşmasını etkiler ve ürün veriminin azalmasına neden olur. Yüksek

sıcaklık koşullarında bitkilerde gözlenen etkiler hem türler arasında hem de tür içi çeşitlere bağlı olarak çok büyük farklılık gösterir (Barnabas ve ark., 2008; Sakata ve Higashitani, 2008). En çok etkilenen dönem üreme dönemi ve en çok etkilenen süreç ise polen gelişmesidir (Bita ve Gerats, 2013).

Yüksek sıcaklığın olumsuz etkileri, ıslah çalışmalarıyla bitkilerin yüksek sıcaklığa toleranslarının geliştirilmesiyle azaltılabilir. Bu nedenle yüksek sıcaklığa toleranslı genotiplerin seleksiyonu bitki ıslah programlarında en önemli hedeflerinden biridir.

Yüksek sıcaklık ve kuraklık gibi streslere tolerans seviyelerini belirlemek üzere, yüksek sıcaklığa maruz kalan bitki yapraklarından elektrolit sızıntısının (elektriksel iletkenliğin) ölçümüyle belirlenen hücre zarı kararlılığı; arpa, buğday, mısır, pirinç (Bandurska ve Skoczek 1995; Bajji ve ark., 2001; Barbanas ve ark., 2008; Mohammed ve Tarpley, 2009), patates (Nagarajan ve Bansal, 1986), domates (Camejo ve ark., 2005; Alsadon ve ark., 2006; Farooq ve Azam; 2006; Saeed ve ark., 2007; Nautiyal ve ark., 2005), süs bitkileri (Yeh ve Lin, 2003) turp (Chen ve ark., 2014), muz (Said Al-Busaidi, 2015) gibi birçok bitkide önemli bir fizyolojik seleksiyon kriteri olarak öne sürülmüştür.

Bu çalışmada yüksek sıcaklık stresine toleransın belirlenmesinde hücre zarı kararlılığı yönteminin uygulanabilirliliğinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Bu çalışmada, Şanlıurfa domates populasyonundan (dört generasyon kendilenmiş) bazı morfolojik ve fizyolojik özellikleri incelenerek yüksek sıcaklığa toleranslı olarak belirlenen (Soylu, 2005), 4 domates genotipi (U-4-10, U-64-16, U-2-29 ve U-117-2) ile Asya Sebze Araştırma ve Geliştirme Merkezinden (Asian Vegetable Research and Development Center; AVRDC) sağlanan yüksek sıcaklığa tolerant 10 domates genotipi (CLN1621L, CL5915-93, CLN2418A, CLN2001A, CLN2498E, CLN2413R, BL1173, BL1174, BL1175, BL1176) test edilmiştir.

Tohum ekimi 4 Nisan 2011 ve tarlaya fide dikimleri 18 Mayıs 2011 tarihinde gerçekleştirilmiştir. Fide dikimleri sıra üzeri ve sıra arası 70x50 cm olacak şekilde gerçekleştirilmiştir. Gübreleme programı; dekara N; P_2O_5; K_2O; dan sırasıyla 22; 12; 25 kg olarak uygulanmıştır. Damla sulama sistemiyle üç gün aralıklarla sulanmıştır.

Bitkilerden yaprak örnekleri tüm genotiplerde en az %50 çiçeklenme gerçekleştiği dönemde alınmıştır. Yaprak örnekleri alınmadan önce gündüz sıcaklığının 36^{O}C'ye yükselmesi beklenmiş ve aklimatizasyon için bitkilerin iki gün bu koşullarda bulunması sağlanmıştır.

Hücre zarı kararlılığı (Cell Membrane Stability, CMS) testi için yaprak örnekleri tam gelişmiş genç yapraklardan alınmış ve saf su ile üç kez yıkanmıştır (Sullivan, 1972). Her genotip için beş bitkiden alınan 5 çift (10) örnek hazırlanmış ve 5'i sıcak uygulaması yapılan (T), diğer 5'i kontrol (C) olarak değerlendirilmiştir. Her örnek için yaklaşık 20-25 cm^2 yaprak örneği kullanılmıştır. Sıcak uygulanan gruba ait (T) test tüpleri 90 dakika süreyle 40°C'de (Florido ve ark., 1998) su banyosu içine daldırılmıştır. Kontrol grubu tüpler ise 25°C oda sıcaklığında tutulmuştur. Uygulamadan sonra tüm örneklere 20 ml saf su ilave edilmiş ve her iki set 24 saat 10°C'de tutulmuştur. Elektikrel iletkenlik (EC) iletkenlik ölçer (Mettler Toledo, Inlab 730) kullanılarak ölçülmüştür. İlk ölçümden sonra tüpler, yaprak dokusunu öldürmek ve elektrolitleri serbest bırakmak için, 120°C'de 15 dakika süreyle otoklavda tutulmuştur. Oda sıcaklığına soğutulduktan sonra, ikinci kez EC ölçülmüştür.

Hücre zarı kararlılığı kullanılarak oransal hücre zararlanması (Relative Injury, RI) aşağıdaki denklemle hesaplanmıştır.

$$CMS\ \% = (1-(T1/T2))/(1-(C1/C2)) \times 100$$

$$\%\ IR = (100-CMS)$$

T1 ve T2; sırasıyla sıcak uygulanan örneklerin ilk ve son EC değerleri, C1 ve C2; sırasıyla kontrol grubu örneklerinin ilk ve son EC değerlerini ifade etmektedir.

Varyans analizi için TARIST istatistik programı (Açıkgöz ve ark., 2004) kullanılmıştır. RI değerleri % olarak hesaplandığından varyans analizleri için karekök transformasyonu uygulanmıştır. Çizelgelere gerçek değerler parantez içinde yazılmıştır. Ortalamaların karşılaştırılması Duncan aralık testi ($P \leq 0.05$) ile yapılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Urfa yerli genotipler geççi olmak üzere genotiplerin çiçeklenme süreleri fide dikiminden 12 ile 21 gün arasında değişmiştir. Yaprak örnekleri tüm genotiplerde en az %50 çiçeklenmenin gerçekleştiği ve sıcaklığın 36^{O}C'ye yükseldiği 13 Haziran 2011'da alınmıştır. Çizelge 1'de; verilen sıcaklık değerlerinde genotiplerin hücre zarı zararlanma oranının hesaplanmasında kullanılan EC değerleri sunulmuştur. Hücre zarı kararlılığı bakımından genotipler arasında önemli fark belirlenmiştir. Hücre zarı kararlılığı sıcaklığın artışıyla azalmıştır. Genotipler farklı RI değerlerine sahip olmasına rağmen dar bir dağılım aralığı göstermiştir. Ortalama RI %53.57-78.18 arasında değişmiştir. En düşük RI oranının, dolayısıyla hücre zarı kararlılığının en yüksek olduğu genotipin Urfa yerli hatlarından U-64-16 olduğu belirlenmiştir. Bunu yine Urfa yerli domates hattı U-2-29 ve CLN1621L izlemiştir (Çizelge 1).

Yüksek sıcaklık domates veriminin azalmasına neden olan birçok fizyolojik ve biyokimyasal süreçleri etkiler. Domateste çiçeklenme ve meyve tutumu sıcaklığa duyarlı ve doğrudan verimle ilişkili olduğu için genotiplerin yüksek sıcaklık stresine toleranslarının belirlenmesinde bu iki süreç değerlendirilerek sıcaklık toleransının belirlenmesinde başarı sağlanmıştır (Berry ve Uddin, 1988; Abdul-Baki, 1991; Soylu ve Çömlekçioğlu, 2009; Çömlekçioğlu ve Soylu, 2010).

Test edilen domates genotiplerinde daha önce yapılan denemelerde çiçeklenme ve meyve tutumu süreçleri incelenmiş ve yüksek sıcaklık koşullarında bütün genotiplerde üretilen çiçek tozu sayısı, salınan çiçek tozu sayısı, çiçek tozu canlılık oranı ve çiçek tozu çimlenme oranının önemli derecede azaldığı (Soylu ve Çömlekçioğlu, 2009), aynı zamanda yüksek sıcaklığın tohumlu meyve oranında önemli düşüşlere, partenokarpik meyve, gelişmemiş çiçek ve aborsiyona uğramış çiçek oranında da artışlara neden olduğu tespit edilmiş ve söz konusu özelliklerin sıcağa toleransın belirlenmesinde güvenilir ölçütler olabileceği bildirilmiştir (Çömlekçioğlu ve Soylu, 2010). Söz konusu her özellik için genotiplerin sıralaması değişiklik göstermiştir. Ancak tüm özellikler birlikte dikkate alındığında en yüksek toleransa sahip olarak değerlendirilen genotiplerin (CLN1621L ve U-64-16) bu çalışma sonucunda da ilk sıralarda olduğu tespit edilmiştir.

Elektrolit sızıntısının; bitki türü, bitki veya doku yaşı, örnek alınan organ, gelişimsel aşama ve büyüme mevsimi gibi faktörlerden etkilendiği bilinmektedir. Çiçeklenme zamanı bakımından farklılık gösterdiğinden yaprak örneğinin tüm genotiplerden aynı tarihte değil aynı gelişim döneminde yapılması daha uygun olacaktır.

Yüksek sıcaklık stresine tolerans için bitkilerin tarla koşullarında taranması zor, zaman alıcı ve pahalı bir iştir. Aynı zamanda diğer çevresel faktörler ile etkileşim nedeniyle zorluklar vardır. Bitki ıslahçıları için tarama yöntemine bakmaksızın çeşitli bitki türlerinde de uygulanabilir etkili ve güvenilir bir dizi termotolerans belirteçlerin geliştirilmesi bu nedenle çok önemlidir.

Sonuç

Yüksek sıcaklık stresine toleranslı bitkilerin seleksiyonunda yaygın olan yöntem, sıcak bir üretim ortamında bu bitkilerin yetiştirilmesi ve yüksek verim potansiyeline sahip bitki veya hatların belirlenmesi ve seçilmesidir (Ehlers ve Hall, 1998). Toleranslı bitkilerin belirlenmesi ve seçimini kolaylaştırmak için güvenilir tarama yöntemleri ve etkili seçim ölçütlerinin tanımlanması en büyük zorluklardan birisidir.

Bu çalışmanın sonuçları sıcak stresine maruz kalan bitki yapraklarındaki elektrolit sızıntısının sıcaklıkla arttığını göstermiştir. Bu yöntem tüm bitkinin taranmasına dayalı yöntemlerden daha basit, hızlı ve ucuzdur. Yüksek sıcaklık stresine toleransın belirlenmesinde hücre zarı kararlılığı yönteminin erken gelişim aşamasında uygulanabilir, etkili ve güvenilir bir tarama ölçütü olarak tarla değerlendirmelerine ek ve tamamlayıcı olarak seleksiyon etkinliğini artırabileceği belirlenmiştir.

Kaynaklar

Abdul-Baki, A.A., 1991. Tolerance of tomato cultivars and selected germplasm to heat stress. J. Amer. Soc. Hort. Sci., 116(6):1113-1116.

Açıkgöz, N., İlker, E., Gökçöl, A., 2004. Biyolojik araştırmaların bilgisayarda değerlendirilmeleri. Ege Univ. Tohum Tek. Uyg. Araş. Merk. Yay., Izmir.

Alsadon, A.A., Wahb-allah, M.A., Khalil, S.O., 2006. *In vitro* evaluation of heat stress tolerance in some tomato cultivars J. King Saud Univ. Agric. Sci. 19(1):13-24.

Bajji, M., Kinet, J.M., Lutts, S., 2001. The use of the electrolyte leakage method for assessing cell membrane stability as a water stress tolerance test in durum wheat. Plant Growth Regulation 00: 1–10.

Bandurska, H., Skoczek, H.G., 1995. Cell membrane stability in two barley genotypes under water stres conditions. Acta Societyis Botanicorum Poloniae., 64(1): 29-32.

Barbanas, B., Jager, K., Fehe, R. A., 2008. The effect of drought and heat stress on reproductive processes in cereals. Plant, Cell and Environment, 31:11–38.

Berry, S.Z., Uddin, M.R., 1988. Effect of high temperature on fruit set in tomato cultivars and selected germplasm. Hort Science, 23(3): 609-608.

Bita, C.E., Gerats, T., 2013. Plant tolerance to high temperature in a changing environment: Scientific fundamentals and production of heatstress-tolerant crops. Frontiers in Plant Science. Crop Science and Hort., 4:273.

Camejo, D., Rodriguez, P., Morales, M.A., Dell Amico, M.J., Torrecillas, A, Alarco, J.J., 2005. High temperature effects on photosynthetic activity of two tomato cultivars with different heat susceptibility. Journal of Plant Physiology 162:281-289.

Chen, J., Wang, P., Mi, H.L., Chen, G.Y., Xu, D.Q. 2010. Reversible association of ribulose-1,5-bisphosphate carboxylase/oxygenase activase with the thylakoid membrane depends upon the ATP level and pH in rice without heat stress. J. Exp. Bot., 61:2939-2950.

Chen, W.L., Yang, W.J., Lo, H.F., Yeh, D.M. 2014. Physiology, anatomy, and cell membrane thermostability selection of leafy radish (*Raphanus sativus* var. *oleiformis* Pers.) with different tolerance under heat stres. Scientia Horticulturae 179:367-375.

Çömlekcioglu, N., Soylu, M.K., 2010. Determination of high temperature tolerance via screening of flower and fruit formation in tomato, YYÜ Tar. Bil. Derg., 123-130.

Ehlers, J.D., Hall, A.E., 1998. Heat tolerance of contrasting cowpea lines in short and long days. Field Crops Res., 55: 11–21.

Farooq, S., Azam, F., 2006. The use of cell membrane stability (CMS) technique to screen for salt tolerant wheat varieties J. Plant Physiol. 163:629–637.

Florido, M., Lara, R.M., Plana, D., Alvarez, M., 1998. Establishment of an efficient method for evaluating heat tolerance in tomato. cultivars tropicals. CAB Abstracts (8/2000) 20: 69-73.

Hemantaranjan, A., Nishant Bhanu, A., Singh, M.N., Yadav, D.K., Patel, P.K., Singh, R., Katiyar, D., 2014. Heat stress responses and thermotolerance. Adv. Plants Agric. Res., 1(3): 00012.

Mohammed, A.R., Tarpley, L. 2009. Impact of high nighttime temperature on respiration, membrane stability, antioxidant capacity and yield of rice plants. Crop Sci., 49:313–322.

Nagarajan, S., Bansal K.C. 1986. Measurement of cellular membrane thermostability to evaluate foliage heat tolerance of potato. Potato Research, 29(1): 163-167.

Nautiyal, P.C., Shono, M., Egawa, Y. 2005. Enhanced thermotolerance of the vegetative part of MT-sHSP transgenic tomato line. Scientia Horticulturae, 105:393–409.

Rosenzweig, C., Iglesias, A., Yang, X.B., Epstein, P.R., Chivian E., 2001. Climate change and extreme weather events. Implications for food production, plant diseases and pests. Global Change and Human Health, 2(2): 90-104.

Saeed, A., Hayat, K., Khan. A., Iqbal, S., 2007. Internatıonal Journal of Agrıculture &Biology, 1560–8530/2007/ 9(4):649–652

Said Al-Busaidi, K.T., 2015. Heat tolerance of dwarf cavendish banana (Musa AAA cv. Malindi) plants. African J. of Agric. Res., 10(14):1780-1784.

Sakata, T., Higashitani, A., 2008. Male sterility accompanied with abnormal anther development in plants–genes and environmental stresses with special reference to high temperature injury. Int. J. Plant Dev. Biol. 2:42–51.

Savchenko, G., Klyuchareva, E., Abramchik, L., Serdyuchenko, E., 2002. Effect of periodic heat shock on the iner membrane system of etioplasts. Russ. J. Plant Physiol. 49:349–359.

Soylu, M.K., Çömlekçioğlu, N., 2009. The effects of high temperature on pollen grain characteristics iın tomato (*Lycopersicon esculentum* M.). J. Agric. Fac. HR.U, 35- 42.

Soylu, M.K., 2006. Urfa yerli domates (*Lycopersicon esculentum* M.) genotiplerinin yüksek sıcaklığa tolerans düzeylerinin bazı morfolojik ve fizyolojik özellikler yönünden incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı. 96s.

Sullivan, C.Y., 1972. Mechanisms of heat and drought resistance in grain sorghum and methods of measurement. In: Rao, N.G.P., House, L.R., (Eds.), Sorghum in the Seventies. New Delhi, India, Oxford IBH Pub. Com. 247-264.

Yeh, D.M., Lin, H.F., 2003. Thermostability of cell membrane as a measure of heat tolerance and relationship to flowering delay in chrysanthemum. J. Amer. Soc. Hort. Sci., 128: 656–660.

Çizelge 1. Domates genotiplerinde ölçülen elektriksel iletkenlik (EC), hücre zarı kararlılığı testi ile belirlenen oransal hücre zararlanma (RI) değerleri

Genotip	Ortalama EC (µS cm^{-1})				CMS %	RI %
	25 °C	40 °C'de 90 dakika	120 °C'de 15 dakika			
	C1	T1	C2	T2		
U-64-16	772	1082	1307	1382	46.43	*7.26c** *(53.57)***
U-4-10	526	948	1221	1501	29.20	8.39 ac (70.80)
U-2-29	508	847	1103	1220	42.98	*7.46 bc (57.02*)
U-117-2	602	935	1224	1363	36.53	*7.93 ac (63.47)*
CLN1621L	539	863	1276	1294	39.84	*7.70 ac (60.16)*
CL5915-93	836	1369	2718	2571	29.81	8.36 ac (70.19)
CLN2418A	562	907	2078	2103	21.82	8.84 a (78.18)
CLN2001A	752	1144	1656	1928	26.21	8.59 ab (73.79)
CLN2498E	877	1641	3060	3050	35.54	8.00 ac (64.46)
CLN2413R	899	1325	2395	2457	23.49	8.74 a (76.51)
BL1173	863	1450	2760	3074	22.32	8.81 a (77.68)
BL1174	688	1191	1961	2082	32.03	8.21 ac (67.97)
BL1175	769	1028	1388	1487	33.23	8.16 ac (66.77)
BL1176	754	1329	2166	2323	31.71	8.24 ac (68.29)

Her sütunda aynı harfle işaretlenen ortalama değerler, istatistik olarak birbirinden farklı değildir ($p \leq 0.05$). Ortalamaların ayrılması Duncan testiyle belirlenmiştir.

*karekök transformasyonu değerleri, ** parantez içinde gerçek değerler yazılmıştır.

Yerli Kabak Anaç Adaylarının Aşılı Mini Karpuzun Vejetatif Büyümesi Üzerine Kantitatif Etkilerinin İncelenmesi

Belkıs Güngör, Ahmet Balkaya
Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Samsun
e-posta : belkis_gungor_@hotmail.com

Özet

Bu çalışmada, melezleme ıslahı yoluyla geliştirilen ümit var bal kabağı anaç adaylarının aşılı mini karpuz yetiştiriciliğinde vejetatif büyümesi üzerine kantitatif olarak incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada, anaç ıslahı projesi kapsamında geliştirdiğimiz tür içi bal kabağı melezlerden elde edilen 7 anaç adayı ve RS 841 ticari anacı kullanılmıştır. Anaçlar, Bonanza mini karpuz çeşidi ile aşılanmıştır. Kontrol olarak aşısız Bonanza bitkileri dikilmiştir. Bitkilerde dikim zamanında ve dikimden 35 gün sonra olmak üzere iki dönemde kantitatif analizler yapılmıştır. Bu analizlerde, oransal yaprak ağırlığı (OYA), oransal gövde ağırlığı (OGA), oransal kök ağırlığı (OKA), yaprak alanı (YA), yaprak kalınlığı (YK), net asimilasyon oranı (NAO) ve nispi büyüme hızı (NBH) parametreleri incelenmiştir. Araştırma sonucunda, anaç/kalem kombinasyonlarına bağlı olarak OKA değeri 0.03-0.11 g/g, OGA 0.14-0.44 g/g, OYA 0.67-0.78 g/g, YA 41.83-4520.26 cm², YK 0.004-0.007 arasında değişmiştir. Çalışma sonucunda; ümit var bal kabağı anaçları ile aşılı mini karpuzların aşısız kontrol bitkilerine göre daha fazla vejetatif aksam oluşturdukları belirlenmiştir. Kabak anaç adaylarının vejetatif büyüme özellikleri yönünden ticari kabak anacına benzemesi anaç çeşit adayı olabilme potansiyellerinin yüksek seviyede olduğunu göstermiştir.

Anahtar kelimeler: Mini karpuz, aşılı fide, anaç, bal kabağı, kantitatif analiz, vejetatif büyüme

The Quantitative Effects of Local Pumpkin Rootstocks Candidates on The Vegetative Growth of Grafted Mini Watermelon

Abstract

In this study, the effects of promising local pumpkin rootstocks candidates developed by hybridization breeding technique were detailed on the vegetative growth of grafted mini watermelon. In this research, 7 rootstock candidates obtained from intraspecific pumpkin hybrids developed by rootstock breeding program and RS 841 commercial rootstock were used. These rootstocks were grafted with Bonanza mini watermelon cultivar. Non grafted Bononza seedlings were planted as control. The quantitative analyses were conducted at two different times, viz. planting time and 35 days after that. In this analyses, leaf weight ratio (LWR), stem weight ratio (SWR), root weight ratio (RWR), leaf area (LA), leaf thickness (LT), net assimilation rate (NAR) and relative growth rate (RGR) parameters were studied. As a result, OKA values 0.03-0.11 g/g, OGA 0.14-0.44 g/g, OYA 0.67-0.78 g/g, YA 41.83-4520.26 cm², YK 0.004-0.007 were changed depending on the rootstock/scion combinations. At the end of this study, it was determined that mini watermelon seedlings grafted on to promising pumpkin rootstocks had more vegetative growth than non-grafted ones. For vegetative growth patterns, local pumpkin rootstock candidates have shown high level of potential to be as a rootstock variety in terms of similarity with commercial rootstock.

Keywords: Mini watermelon, grafted seedling, rootstock, pumpkin, quantitative analyses, vegetative growth

Giriş

Minyatür sebze üretimi, özellikle son yıllarda insanların farklı tüketim istekleri ve değişen tüketim alışkanlıkları nedeniyle üreticiler ve tüketiciler için cazip bir sektör haline gelmiştir. Günümüzde minyatür sebze pazarında yer alan birçok sebze türünde, çeşit ıslah çalışmaları sonucunda ıslah edilerek geliştirilmiş çok sayıda minyatür sebze çeşitlerine rastlamak mümkündür. Ülkemizde son yıllarda ortalama meyve ağırlığı 2-3 kg civarında olan mini karpuz çeşitleri üretilmeye ve marketlerde satılmaya başlamıştır (Güngör ve Balkaya, 2015).

Aşılı fide üretiminde ilk yıllarda ağırlıklı olarak domates fidesi üretimi söz konusu iken son yıllarda aşılı karpuz fidesi üretimi öne çıkmıştır (Balkaya, 2013). Ülkemizde 2012 yılında üretilen aşılı sebze fidelerinin sayısı 110 milyon adede ulaşmış olup, bunun 55 milyonun adedini aşılı karpuz fidesi oluşturmuştur (Yelboğa, 2014).

Sebzelerde aşılama ile ilgili ilk çalışmalarda, yabani türler toprak kökenli bazı hastalık, zararlı ve diğer olumsuz koşullara karşı

dayanıklı olmaları nedeniyle kültür formlarına anaç olarak kullanılmıştır. Karpuzda günümüzde yaygın olarak en fazla kullanılan ticari anaçlar, *Cucurbita maxima* x *Cucurbita moschata* türler arası melez anaçlardır (Karaağaç ve Balkaya, 2013).

Sebze türlerinde aşılamada kullanılan anaçlar özelliklerine göre kalemin erkencilik, verim ve meyve kalitesi ile biyotik ve abiyotik stres koşullarına dayanımları üzerinde etkili olmaktadır (Balkaya, 2014). Bu nedenle, aşılı fide üretiminde kullanılacak anaçların seçimi büyük bir önem taşımaktadır. Ülkemizin kabak genetik kaynaklarını kullanarak karpuza yerli *Cucurbita* cinsi anaç geliştirilmesine yönelik ilk anaç ıslah programı 2008 yılında başlatılmıştır. Bu ıslah programı sonunda ülkemizde ilk yerli ümitvar hibrit karpuz anaç adayları belirlenmiştir (Balkaya ve ark., 2008; Karaağaç, 2013, Göçmen ve ark., 2014). Bu çalışmada, melezleme ıslahı yoluyla geliştirilen ümitvar kabak çeşit adaylarının aşılı mini karpuz yetiştiriciliğinde vejetatif büyüme üzerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Çalışmada, Göçmen ve ark. (2014) tarafından geliştirilen 7 adet bal kabağı anaç adayları kullanılmıştır. Denemede RS-841 ticari kabak anacı, kontrol çeşit olarak alınmıştır. Aşılı mini karpuzlarda kalem olarak, Bonanza mini karpuz çeşidi kullanılmıştır.

Yöntem

Bu araştırma 2014 yılında Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme alanında yürütülmüştür. Çalışmada yer alan anaç ve kalemlerin tohum ekimleri ve aşılama işlemleri, Antalya Tarım A.Ş'nin fide üretim tesisinde gerçekleştirilmiştir.

Çalışmada, tüm anaç/kalem kombinasyonlarında 10'ar adet aşılı mini karpuz fidesi kullanılmıştır. Kantitatif analizler, fide dikim dönemi ve fide dikiminden 35 gün sonra olmak üzere iki dönemde yapılmıştır. Aşılı mini karpuz fideleri ile aşılanmamış Bonanza fideleri 7 litrelik saksılara (torf : perlit (2:1) karışımı ile doldurulmuş olan) dikilmiş ve fideler 35 gün süreyle büyütülmüştür. Dikimden 35 gün sonra bitki sökümleri gerçekleştirilmiştir. Kantitatif analizler için sökümü yapılan bitkilerde Karaağaç (2013) ve Balkaya ve ark., (2014)'ten yararlanılarak aşağıda belirtilen özellikler incelenmiştir.

a.Yaprak Sayısı/Bitki (adet)

b.Yaprak Alanı (cm²): Rouphael ve ark. (2010) tarafından üretilen ve aşağıda belirtilen formülden yararlanılarak belirlenmiştir.

Alan=2.99+(0.496 x uzunluk x genişlik) (r^2:0.970)

c. Bitki Yaş Ağırlığı ile Kök, Gövde ve Yaprak Kuru Ağırlıkları Değerleri (g): Sökümü yapılan bitkiler yıkanıp temizlendikten sonra bitki yaş ağırlıkları belirlenmiştir. Daha sonra kök, gövde ve yaprak ağırlıkları hassas terazide tartılmıştır. Bitki kısımları, 70˚C'de 48 saat süreyle etüvde kurutulmuştur. Daha sonra hassas terazide (0.001 g) tartılarak kuru kök, gövde ve yaprak ağırlıkları kaydedilmiştir. Bitki büyüme analizleri ve kullanılan parametrelerin tespitinde Uzun (1997)'dan yararlanılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Kabak Anaçlarının Mini Karpuzun Bitki Biyoması Üzerine Etkisi

Denemede dikim aşamasından önce, aşısız Bonanza fideleri ile çalışmada yer alan diğer anaç/kalem kombinasyonlarına ait bitkilerin yaş ağırlığı değerleri 4.65 g ile 9.0 g arasında değişim göstermiştir (Çizelge 1). En yüksek değer, 15/B ve 7/B kombinasyonlarında elde edilmiştir. Aşılı tüm kombinasyonlarda kuru ağırlık değerlerinin aşısız bitkilere göre daha fazla olduğu bulunmuştur. Denemede dikimden 35 gün sonra yapılan kantitatif analizlerde, en yüksek bitki yaş ağırlığı değeri 26/B kombinasyonunda (234.47 g) elde edilmiştir (Çizelge 2). Aşısız kontrol bitkilerinin ise 153.16 g ile diğer tüm anaç kombinasyonlarına göre daha düşük bitki yaş ağırlığı değerlerine sahip olduğu saptanmıştır.

Oransal Yaprak Ağırlığı (OYA), Oransal Gövde Ağırlığı (OGA) ve Oransal Kök Ağırlığı (OKA)

Çalışmada kantitatif analizler sonucunda; en yüksek OYA değeri fide dikim zamanında 0.78 g/g ile 35/B kombinasyonunda belirlenmiştir (Şekil 1). Fide dikiminden 35 gün sonra aşısız mini karpuzlarda en düşük OYA değeri, 0.55 g/g olarak tespit edilmiştir. Oransal yaprak ağırlığı değerleri; sıcaklık, gün uzunluğu, toprak yapısı ve bitki yaşına bağlı olarak değişiklik göstermektedir (Uzun, 1997).

Denemede dikimden itibaren 35. gün sonunda yapılan kantitatif analizlerde; aşılı bitkilerde anaçlara göre değişmekle birlikte OYA değerlerinde fide dikim zamanına göre belirgin azalışların meydana geldiği belirlenmiştir.

Farklı kabak anaçları üzerine aşılı mini karpuzlarda OGA değerlerinin, fide dikim döneminde yapılan kantitatif analizlerde dikimden 35 gün sonra yapılan analiz sonuçlarına göre belirgin miktarlarda artışlar gösterdikleri saptanmıştır (Şekil 2). İkinci kantitatif analizlerde OGA katsayıları yönünden en yüksek değerler; 0.44 g/g ile 16/B ve 0.38 g/g ile 17/B kombinasyonlarında belirlenmiştir. Aşısız mini karpuz bitkilerinde ise bu değer, 0.29 g/g olarak hesaplanmıştır. Uzun (1996), OGA'nın sıcaklık ve ışık yoğunluğuna bağlı olarak dikimden sonra bitkinin gövdesinde daha fazla kuru madde birikimini sağladığını bildirmiştir. Araştırma sonucunda aşılı mini karpuzlarda, dikim zamanından sonra geçen gün sayısına bağlı olarak gövdede daha fazla kuru madde birikiminin oluştuğu tespit edilmiştir.

Denemede kabak anaçlarında artan hava ve toprak sıcaklıklarına bağlı olarak 35. gün sonunda yapılan kantitatif analizlerde, OKA değerleri yönünden azalış gösterdikleri tespit edilmiştir (Şekil 3). Uzun ve Kar (2004), Öztürk ve Demirsoy (2006), Özbakır ve ark. (2012) bitkilerde artan hava ve toprak sıcaklıklarının OKA değerlerini azalttığını bildirmişlerdir. Belirtilen literatürler, araştırma sonuçlarını desteklemektedir.

Net Asimilasyon Oranı (NAO) ve Nispi Büyüme Hızı (NBH)

Net asimilasyon oranı, nispi büyüme oranının bir unsurudur ve bitkilerin her birim yaprak alanı için büyüme oranları olarak tanımlanmaktadır (Uzun, 1997). NAO değerleri incelendiğinde en yüksek değer RS-841 anacında 0.00022 $mg/cm^2/gün^{-1}$ olarak bulunmuştur (Şekil 4). Birçok araştırıcı, yüksek ışıkta yetiştirilen bitkilerin düşük ışıkta yetiştirilen bitkilere göre daha yüksek fotosentez oranına sahip olduğu bildirmişlerdir (Uzun, 1996; Özbakır ve ark., 2012).

Çalışmada dikimden itibaren 35. gün sonunda NBH değerlerinin 0.015-0.024 $gün^{-1}$ arasında değişim gösterdiklerini bulunmuştur (Şekil 5). NBH değerleri en yüksek olan aşılı kombinasyonlar sırasıyla 18/B, RS-841/B olarak belirlenmiştir. Aşısız mini karpuz bitkilerinde NBH değeri, 0.015 $gün^{-1}$ olarak belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlar, Karaağaç (2013) ile uyumlu bulunmuştur.

Yaprak Alanı (YA) ve Yaprak Kalınlığı (YK)

Aşılı ve aşısız mini karpuz bitkileri arasında yaprak alanı büyüklükleri yönünden önemli farklılıklar olduğu belirlenmiştir. Araştırmada YA değerleri; dikim zamanında 41.83-85.88 cm^2 (Şekil 6) ve dikimden 35 gün sonra ise 2884.40-4520.26 cm^2 arasında olduğu saptanmıştır (Şekil 7). Çalışmada yaprak alanı yönünde aşılı ve aşısız bitkiler arasında bulunan farklılıklar, birçok çalışma ile benzer bulunmuştur (Cansev ve Ozgür, 2010; Karaağaç, 2013; Yıldız, 2014). Mini karpuz bitkilerinde 35. gün sonunda yaprak kalınlıklarının 0.004-0.007 g/cm^2 arasında değişim gösterdiği saptanmıştır. Yaprak kalınlığı en fazla RS-841/B kombinasyonunda belirlenmiştir (Şekil 8). Aşısız mini karpuzda ise ortalama yaprak kalınlığı değeri 0.006 g/cm^2 ile aşılı bitkilere yakın değerde bulunmuştur. Karaağaç (2013), aşısız karpuzda yaprak kalınlığını 0.0126 g/cm^2 ve aşılı karpuzlarda ise 0.0050 g/cm^2 - 0.091 g/cm^{-2} arasında değiştiğini bildirmiştir.

Sonuç

Bal kabağı anaçları üzerine aşılı mini karpuz bitkileri ile aşısız Bonanza çeşidinin vejetatif büyüme özellikleri kantitatif analizlerle ayrıntılı olarak incelenmiştir. Çalışma sonucunda ümitvar kabak anaçları ile aşılı mini karpuzların aşısız kontrol bitkilerine göre daha fazla vejetatif aksam oluşturdukları belirlenmiştir. Vejetatif büyüme özellikleri yönünden, kabak anaç adaylarının ticari kabak anacına benzemesi, anaç çeşit adayı olabilme potansiyellerinin oldukça yüksek olduğunu göstermiştir.

Kaynaklar

Balkaya, A., Kurtar, E.S., Yanmaz, R., Özbakır, M., 2008. Karadeniz Bölgesinde kışlık kabak türlerinde kestane kabağı (*Cucurbita maxima* Duchesne) ve bal kabağı (*Cucurbita moschata* Duchesne) gen kaynaklarının toplanması, karakterizasyonu ve değerlendirilmesi. Tubitak Tovag Proje Sonuç Raporu (104O144), 172 s.

Balkaya, A., 2013. Aşılı karpuz yetiştiriciliğinde meyve kalitesini etkileyen faktörler. Türktob Türkiye Tohumcular Birliği Dergisi, Yıl: 2, Sayı: 6:6-9.

Balkaya, A., 2014. Aşılı sebze üretiminde kullanılan anaçlar. Türktob Türkiye Tohumcular Birliği Dergisi, Yıl:3 Sayı:4-7.

Balkaya, A., Horoz, A., Yıldız, S., 2014. Aşılı karpuz fidesi üretiminde anaç olarak kullanılacak kışlık kabak (*Cucurbita* spp.) genotiplerinin tuzluluğa tolerans seviyelerinin belirlenmesi ve tuza tolerant anaçların bitki büyümesi üzerine etkilerinin incelenmesi. Tubitak Proje Sonuç Raporu, (112O480), 138s.

Cansev, A., Özgür, M., 2010. Grafting cucumber seedlings on *Cucurbita* spp. comparison of different grafting methods, scions and their performance. J. Food, Agric.& Envir.8(3-4): 804-809.

Göçmen, M., Balkaya, A., Kurtar, E.S., Şimşek, İ., Karaağaç, O., 2014. Kabak (*Cucurbita spp.*) genetik kaynaklarının hıyar (*Cucumis sativus* L.) anaç ıslah programında değerlendirilmesi ve yerli hibrit anaçlarının geliştirilmesi. Tubitak-Teydep, Proje Sonuç Raporu (311O194), 140s.

Güngör, B., Balkaya, A., 2015. Mini karpuz yetiştiriciliği. Türktob Türkiye Tohumcular Birliği Dergisi, Yıl: 2, Sayı: 6. 6-9.

Karaağaç, O., 2013. Karadeniz Bölgesi'nden toplanan kestane kabağı (*C. maxima*) ve bal kabağı (*C.moschata*) genotiplerinin karpuza anaçlık potansiyellerinin belirlenmesi. Doktora Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun, 240s.

Karaağaç, O., Balkaya, A., 2013. Interspecific hybridization and hybrid seed yield of winter squash (*Cucurbita maxima* Duch.) and pumpkin (*Cucurbita moschata* Duch.) lines for rootstock breeding. Sci. Hort., 149: 9-12.

Özbakır, M., Balkaya, A., Uzun, S., 2012. Samsun ekolojik koşullarında sonbahar dönemi alabaş (*Brassica oleracea* var. *gongylodes* L.) yetiştiriciliğinde değişik tohum ekim zamanlarının büyüme üzerine kantitatif etkileri. Anadolu Tarım Bil. Der., 27(2):55-63.

Öztürk, A., Demirsoy, L. 2006. Gölgelemenin Camarosa çilek çeşidinde büyümeye etkisinin kantitatif analizlerle incelenmesi. OMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 21(3): 283-288.

Rouphael, Y., Mouneimne, A.H., Rivera, C.M., Cardarelli, M., Marucci, A., Colla, G., 2010. Allometric models for non-destructive leaf area estimation in grafted and ungrafted watermelon (*Citrullus lanatus* Thunb.). J. Food, Agric. & Envir., 8 (1), 161-165.

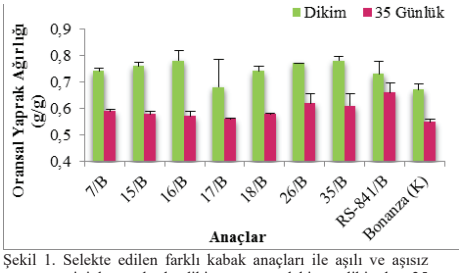
Uzun, S., 1996. The quantitative effets of temperature and light environment on the growth, development and yield of tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) and aubergine (*Solanum melongena*, L.). Ph.D. Thesis, Reading University, England.

Uzun, S., 1997. Sıcaklık ve ışığın bitki büyüme, gelişme ve verimine etkisi (I. Büyüme). OMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 12 (1), 147-156.

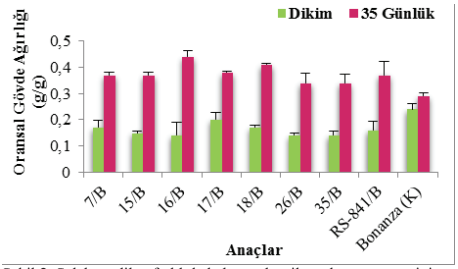
Uzun, S., Kar, H., 2004. Quantitative effects of planting time on vegetative growth of broccoli (*Brassica oleracea* var. *italica*). Pak. J. Bot., 36 (4): 769-777.

Yelboğa, K., 2014. Tarımın büyüyen gücü: Fide sektörü. Bahçe Haber, 3(2): 13-16.

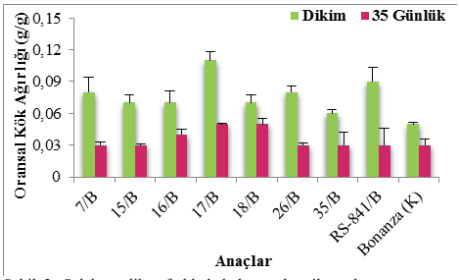
Yıldız, S., 2014. Aşılı hıyar fidesi üretiminde anaç olarak kullanılacak bazı kabak (*Cucurbita* Spp.) genetik kaynaklarının tuzluluğa tolerans seviyelerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, OMÜ, Fen Bil. Ens., Samsun, 151s.



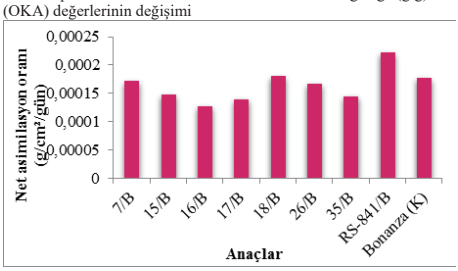
Şekil 1. Selekte edilen farklı kabak anaçları ile aşılı ve aşısız mini karpuzlarda dikim zamanındaki ve dikimden 35 gün sonraki oransal yaprak ağırlığı (g/g) (OYA) değerlerinin değişimi



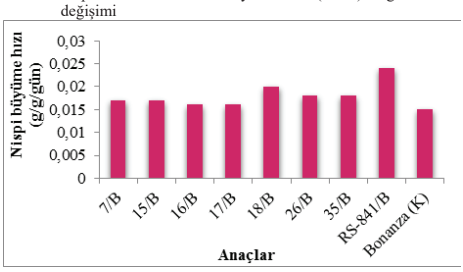
Şekil 2. Selekte edilen farklı kabak anaçları ile aşılı ve aşısız mini karpuzlarda dikim zamanındaki oransal gövde ağırlığı (g/g) (OGA) değerlerinin değişimi



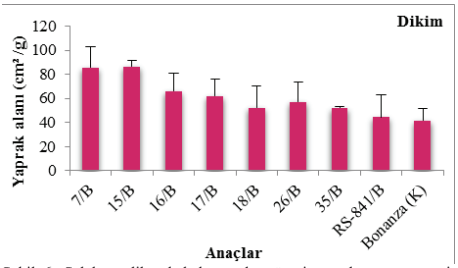
Şekil 3. Selekte edilen farklı kabak anaçları ile aşılı ve aşısız mini karpuzlarda dikim zamanındaki oransal kök ağırlığı (g/g) (OKA) değerlerinin değişimi



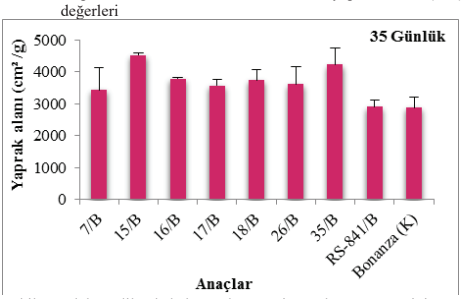
Şekil 4. Selekte edilen farklı kabak anaçları ile aşılı ve aşısız mini karpuzlardaki net asimilasyon oranı (NAO) değerlerinin değişimi



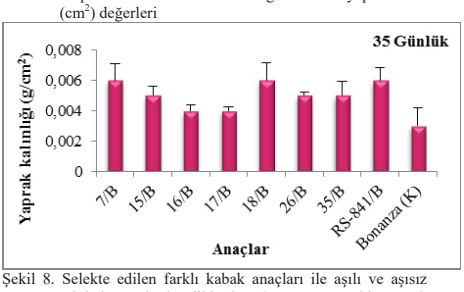
Şekil 5. Selekte edilen farklı kabak anaçları ile aşılı ve aşısız mini karpuzlarda dikimden 35 gün sonraki nispi büyüme hızı (NBH) değerlerinin değişimi



Şekil 6. Selekte edilen kabak anaçları üzerine aşılı ve aşısız mini karpuz fidelerinin dikim zamanındaki yaprak alanı (cm^2) değerleri



Şekil 7. Selekte edilen kabak anaçları üzerine aşılı ve aşısız mini karpuz fidelerinin dikimden 35 gün sonraki yaprak alanı (cm^2) değerleri



Şekil 8. Selekte edilen farklı kabak anaçları ile aşılı ve aşısız mini karpuzlarda dikimden 35 gün sonraki yaprak kalınlığı değerlerinin değişimi

Çizelge 1. Dikim zamanındaki sökümlerde farklı bal kabağı anaçlarının mini karpuzun bitki biyoması üzerine etkisi

Kombinasyonlar	Bitki yaş ağırlığı (g)	Bitki kuru ağırlığı (g)	Kök yaş ağırlığı (g)	Kök kuru ağırlığı (g)	Gövde yaş ağırlığı (g)	Gövde kuru ağırlığı (g)	Yaprak yaş ağırlığı (g)	Yaprak kuru ağırlığı (g)
7/B	8.80±2.12	0.90±0.09	0.85±0.07	0.07±0.02	1.95±0.07	0.15±0.01	6.00±1.97	0.68±0.08
15/B	8.80±0.01	0.80±0.01	1.05±0.07	0.06±0.01	1.75±0.07	0.12±0.01	6.00±0.14	0.62±0.01
16/B	5.50±0.84	0.50±0.14	0.30±0.00	0.03±0.01	1.45±0.21	0.08±0.01	3.75±0.63	0.39±0.13
17/B	6.20±1.41	0.60±0.11	0.55±0.21	0.06±0.03	1.30±0.14	0.12±0.01	4.35±1.48	0.42±0.14
18/B	5.45±1.34	0.47±0.14	0.40±0.01	0.03±0.01	1.25±0.21	0.08±0.02	3.80±1.13	0.36±0.12
26/B	6.65±1.62	0.61±0.12	0.65±0.35	0.05±0.01	1.20±0.14	0.09±0.01	4.80±1.13	0.47±0.09
35/B	5.40±0.56	0.49±0.06	0.55±0.35	0.03±0.02	1.05±0.07	0.07±0.01	3.80±0.14	0.39±0.04
RS-841/B	5.00±1.55	0.45±0.13	0.55±0.07	0.04±0.01	1.05±0.07	0.07±0.01	3.40±1.55	0.34±0.12
B(kontrol)	4.50±0.14	0.42±0.01	0.35±0.07	0.03±0.01	1.35±0.07	0.10±0.01	2.80±0.28	0.29±0.01

Çizelge 2. Dikimden 35 gün sonraki sökümlerde farklı bal kabağı anaçlarının mini karpuzun bitki biyoması üzerine etkisi

Kombinasyonlar	Bitki yaş ağırlığı (g)	Bitki kuru ağırlığı (g)	Kök yaş ağırlığı (g)	Kök kuru ağırlığı (g)	Gövde yaş ağırlığı (g)	Gövde kuru ağırlığı (g)	Yaprak yaş ağırlığı (g)	Yaprak kuru ağırlığı (g)
7/B	225.24±29.03	35.35±1.34	9.03±0.60	1.15±0.07	89.32±0.95	13.35±0.91	126.89±2.7.47	20.85±0.49
15/B	188.92±8.98	40.15±0.01	4.09±0.01	1.30±0.14	85.42±11.08	15.25±2.75	99.41±2.10	23.60±3.11
16/B	205.67±7.88	33.89±3.82	9.25±0.70	1.60±0.01	83.35±2.00	15.29±0.00	113.07±5.16	17.00±1.27
17/B	185.17±0.11	31.16±3.82	5.55±0.64	1.65±0.21	73.05±2.75	11.96±1.59	106.57±2.22	17.55±2.02
18/B	165.57±0.44	40.30±3.53	6.50±0.11	2.30±0.01	74.86±12.27	14.45±1.48	84.21±12.60	23.55±2.05
26/B	234.45±32.16	34.22±5.49	7.11±1.75	1.13±0.15	90.31±4.91	11.83±2.61	137.03±26.57	21.26±3.26
35/B	219.62±51.76	34.50±8.20	6.88±0.05	1.20±0.14	82.51±16.76	11.80±1.69	130.23±34.93	21.50±6.64
RS-841/B	205.61±2.04	38.35±3.46	4.72±1.28	1.25±0.63	89.30±8.99	14.60±2.26	111.59±5.66	22.50±1.83
B(kontrol)	153.15±31.22	25.95±0.77	4.54±0.22	1.00±0.14	49.05±6.93	8.05±0.49	99.56±24.06	16.90±0.42

Trakya Bölgesi'nde Doğrudan Tohum Ekimi İle Üretime Uygun Soğan Çeşitlerinin Belirlenmesi

Gürkan Sezer Fıçıcı[1], İbrahim Duman[2], Seçkin Kaya[3]
[1]E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Bornova, İzmir,
[2] E.Ü. Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Bornova, İzmir
[3] Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Çanakkale
e posta: gurkansezerficic@gmail.com

Özet

Trakya önemli soğan üretim bölgelerinden biridir. Yörede soğan üretimi yoğun olarak arpacık ile yapılmakta ve bu tarz üretim maliyetlerini artırmaktadır. Bu çalışma, doğrudan tohum ekimine uygun soğan çeşitlerinin belirlenmesi ve bölgede yapılan arpacık ile soğan üretimine alternatif üretim yönteminin geliştirilmesi amacıyla yürütülmüştür. Çalışmada, Metan 88, Kar beyazı, Şampiyon, Red Amposta ve Seç soğan çeşitlerinin Kırklareli Babaeski ekolojik koşullarında verim ve kalite performansları belirlenmiştir. Deneme tesadüf parselleri deneme desenine göre 4 tekerrürlü ve her tekerrür 10 m^2 olacak şekilde planlanmış tohum ekimi 20 Şubat 2014 tarihinde gerçekleştirilmiştir. Parsellerden belirlenen hasat tarihinden 30 gün önce ve hasat tarihi olmak üzere 2 kez örnek alınmıştır. Bu örneklerde, baş çapı (mm), baş yüksekliği (mm), baş ağırlığı (g), dış kabuk sayısı (adet), suda çözünebilir kuru madde oranı (%), depo yaprak sayısı(adet/bitki) ve baş kuru ağırlık (g) değerleri belirlenmiştir. Ayrıca hasat döneminde verim değerleri belirlenmiştir. Çalışmada elde edilen verilere göre, Şampiyon (6904 kg/da), Red Amposta (6757 kg/da) ve Seç (6204 kg/da) en yüksek verim değerleri ile ön sıralarda yer almışlardır. Bu çeşitlerin ortalama baş ağırlık değerleri 120-150 g/baş ve suda çözünür kuru madde değerleri de %7.5-8.0 arası bulunmuştur. Bu nedenle bölgede bu çeşitlerin arpacıkla yapılan üretime alternatif olarak doğrudan tohum ekimi yapılarak üretilebileceği ve bölge üreticilerine önerilebileceği düşünülmektedir.

Anahtar kelimeler: Soğan, çeşit, doğrudan tohum ekimi, verim, kalite

Determining Proper Onion Cultivars to Direct Sowing in Thrace Region

Abstract

Thrace is one of the important onion producer regions. Onions are produced with onion sets intensively in the region and that type of transplanting increases the production costs. This study is conducted to determine the proper onion cultivars to direct sowing and in order to develop an alternative production method to produce onions with sets in the region. Yield and quality performances of the onion cultivars; Metan 88, Kar Beyazı, Şampiyon, Red Amposta ve Seç were investigated in ecological conditions of Kırklareli-Babaeski, in the study. Trials were planned according to randomized plot design with 4 repetitions and each repetition was 10 m^2 then seeds were sown on 20th February 2014. Onions were sampled twice from the parcels, one at the harvest time and 30 days before the determined harvest time. Bulb diameter (mm), bulb height (mm), bulb weight (G), number onion skins, total soluble solid contents of onions (%), number of bulb flesh leaves, dry bulb weight (G) parameters were determined on the samples. Additionally yield components were determined at harvest date. According to the results obtained, Şampiyon (6904 kg da^{-1}), Red Amposta (6757 kg da^{-1}) ve Seç (6204 kg da^{-1}) cultivars gave the highest yields. Bulb weights of those cultivars were determined between 120 g and 150 g and total soluble solid contents were identified between 7.5-8.0%. Therefore, those cultivars might be suggested as proper onion cultivars to direct sowing and in order to develop an alternative production method to produce onions with sets in the region.

Keywords: Onion, cultivars, direct sowing, yield, quality

Giriş

Soğan insan beslenmesinde büyük önem taşıyan, hemen her yemeğimize lezzet katan, ekonomik önemi yüksek olan sebzelerimizden biridir (Vural ve ark., 1987). Türk mutfağında oldukça yoğun olarak kullanılan soğan, aynı zamanda içerdiği vitamin ve mineral maddeler açısından da oldukça zengindir (Ertaş ve Gezmen-Karadağ, 2013). Soğanda önemli miktarda A, B ve C vitamini bulunur. Bunu yanı sıra, fosfor, iyot, silisyum ve kükürt gibi mineral maddeler ile antibiyotik etkili bileşenler ve hazım kolaylaştırıcı fermentler de bulunmaktadır. Kalp sorunları, pankreas tembelliği, cilt hastalıkları ve mide zayıflığı gibi hastalıklara karşı yararlı olduğu bilinen soğanın, vücuttaki fazla tuzu da dışarı attığı, pankreası çalıştırarak insülin miktarını artırdığı ve bu şekilde de kandaki şeker seviyesini düşürdüğü bildirilmektedir (Dean ve Randle, 1997). Beslenmeye olan katkısı yanında, Anadolu mutfak

kültüründe geniş anlamda kullanılması, bu sebzenin üretimini de yaygınlaştırmıştır. Bugün ülkemizin hemen her bölgesinde soğan tarımı yapılmakla birlikte, bölgelere göre üretimde kullanılan çeşitler, üretim yöntemleri ve üretim amaçlarında büyük farklılıklar gözlenmektedir. (Duman ve Aksoy, 2013). TÜİK verilerine göre, 2015 yılında ülkemizde toplam 57.740 hektar alanda 1.879.189 ton kuru soğan üretimi gerçekleştirilmiştir (Anonim, 2015). 2013 yılı FAO verilerine göre ülkemiz son on yıllık ortalamalara göre Çin, Hindistan ve Amerika Birleşik Devletleri'nden sonra 4. büyük üretici konumundadır (Anonim, 2013). Üretim yıllara göre dalgalanma göstermesine rağmen, kişi başına tüketim ortalamasında domates ve karpuzdan sonra en çok tüketilen sebze soğandır. Aynı zamanda ülkemizden ihraç edilen sebzeler arasında da ihracat miktarı üzerinden 2. sırada yer almaktadır (Anonim, 2013; Abak ve ark., 2010).

Soğan üretimi genel olarak tohumdan ve arpacıktan yapılmaktadır (Vural ve ark., 2000). Önceleri çoğunlukla arpacık dikimi şeklinde yapılan soğan üretiminin yerini son yıllarda doğrudan tohum ekimi şeklinde yapılan üretim almıştır. Bunun en büyük nedeni bu üretim tarzına uygun çeşitlerin geliştirilmesi, işçiliğin kolay ve az olması ile birim alandan alınan yüksek verimdir. Ancak günümüzde Trakya Bölgesi'nin hemen hemen tamamında yapılan baş soğan üretiminde arpacık ile üretim yöntemi tercih edilmektedir. Bu yöntemin kullanıldığı bölgede birim alan verim değeri ortalamasının 2.0 ton/da olduğu belirlenmiştir (Duman ve Aksoy, 2013). Diğer üretim bölgeleri ile karşılaştırıldığında çok düşük gözüken bu verim değerine karşılık bu yöntemin tercih edilmesinde kullanılan çeşit, arazi yapısı, sulama durumu, toprak yapısı, iklim koşulları, satış kolaylığı, çeşit değerlendirme özelliği gibi kriterler etkili olmaktadır. Ancak üreticilerin çoğunluğu da günümüzde artan üretim maliyetleri nedeniyle şikâyetlerini dile getirmektedirler. Bu noktadan hareket ile planlanan bu çalışmada, Trakya bölgesi koşullarında arpacık ile yapılan üretime alternatif olabilecek, doğrudan ekim yöntemine uygun soğan çeşitlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla Kırklareli ilinin Babaeski ilçesinde bu bölgeye uygun olduğu düşünülen beş farklı uzun gün soğan çeşidi arasında verim ve kalite karşılaştırması yapılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Denemeler, 2014 üretim yılında Kırklareli ili Babaeski ilçesinde yürütülmüştür. Üretim materyali olarak MTN Tohumculuk AŞ'ne (Bandırma) ait uzun gün soğan çeşitlerinden olan Kar Beyazı, Red Amposta, Metan 88, Şampiyon ve Seç çeşitleri kullanılmıştır. Tohumlar 15 Mart tarihinde ekilmiştir. Tohum ekiminde metre kareye 0.75 g tohum kullanılmıştır ve tohumlar 20 cm x 3-5 cm sıra arası ve üzeri mesafeyle ekilmiştir. Tohumlar 1 da alana ekilmiş ve daha sonra her çeşide ait alanda tesadüf parselleri deneme desenine göre parsellenmişlerdir. Parsel büyüklüğü 10'ar m^2 olarak tutulmuştur. Bakım işlemleri Vural ve ark., (2000)' de belirtilen kurallara uygun olarak yürütülmüştür. Düzenli olarak hastalık, zararlı ve yabancı ot kontrolü yapılmıştır. Çalışmada hasat 15 Temmuz ve 17 Ağustos tarihlerinde yapılmıştır.

Birinci hasat döneminde yaprak sayısı (adet/bitki), yeşil yaprak uzunluğu (cm) ve yaprak kuru madde oranları (%) değerlendirilmiştir. Birinci hasatta ve son hasat döneminde baş çapı (mm), baş yüksekliği (mm), baş depo yaprak sayıları (adet/bitki), ortalama baş ağırlığı (g/baş) ve baş kuru madde oranları (%) belirlenmiştir. Soğanlar kurutulduktan sonra dış kabuk sayısı ve suda çözünebilir kuru madde miktarı (TSKM) belirlenmiştir. Parseldeki bitki sayısı ve ortalama baş ağırlıklarından dekar verimi hesaplanmıştır.

Elde edilen veriler, SPSS versiyon 16.0 istatistik paket programı kullanılarak değerlendirilmiş ve uygulamalar arasındaki fark Duncan testi ile ortaya konmuştur.

Bulgular

Denemede elde edilen bulgular 1. hasat dönemi ve gerçek hasat zamanı olarak iki şekilde irdelenmiştir. 1. hasat döneminde yaprak sayısı, uzunluğu ve kuru madde oranına ilişkin veriler Çizelge 1'de verilmiştir. Çeşitler arasında 1. hasat yaprak sayısı arasındaki fark $p \leq 0.01$ seviyesinde önemli bulunmuştur. Kar Beyazı çeşidi ortalama bitkide 7 yaprak sayısı ile en yüksek yaprak sayısını verirken, Şampiyon çeşidi ortalama 5.65 adet/bitki değeri ile en alt sınıfta yer almıştır. Çeşitlerin yeşil yaprak uzunluklarının arasındaki fark $p \leq 0.01$ seviyesinde önemli bulunmuştur. Kar Beyazı çeşidi 56.7 cm uzunlukla ilk sınıfta yer alırken, 44.2 cm değeri ile Şampiyon en alt sınıfta yer almıştır. Çeşitlerin yaprak kuru madde oranları arasında istatistiki olarak önemli bir fark bulunamamıştır.

1. hasat dönemindeki baş çapı ve baş yüksekliği, depo yaprak sayısı, baş ağırlığı ve baş kuru madde oranları Çizelge 2'de verilmiştir. Birinci hasatta çeşitlerin baş çapları arasında (51.09

ve 57.24 mm) istatistiksel olarak fark bulunamamışken, baş yükseklikleri arasındaki fark p≤0.01 seviyesinde önemli bulunmuştur. Şampiyon, Seç ve Kar Beyazı çeşitleri sırasıyla 60.89; 60.22 ve 58.71 mm ile ilk sırada yer alırken Red Amposta ve Metan 88 sırası ile 53.02 ve 52.11 mm ile son sınıflandırma grubunda yer almıştır. Depo yaprak sayılarında ise çeşitler arasında istatistiksel olarak fark bulunamamıştır. Erken hasatta baş ağırlıkları arasındaki fark p≤0.05 seviyesinde önemli bulunmuştur. 111.71 g/baş ile Şampiyon çeşidi ilk sırada yer alırken, Red Amposta çeşidi 97.36 g/baş ile son sırada yer almıştır. Baş kuru madde oranları arasındaki fark p≤0.01 seviyesinde önemli bulunmuştur. 1. hasat döneminde ölçülen soğan baş suda eriyebilir kuru madde oranlarında da Şampiyon çeşidi %11.19 ile en yüksek kuru madde oranına sahip çeşit olarak tespit edilmiştir. Metan 88 ve Seç çeşitleri ise sırası ile %8.86 ve %8.62 değerleri ile en düşük kuru maddeye sahip çeşitler olarak son sınıflandırma grubunda yer almışlardır.

Son hasat dönemindeki baş çapı ve yüksekliği, dış kabuk sayısı ve etli yaprak sayısı değerleri Çizelge 3'te verilmiştir. Çeşitlerin baş çapı yüksekliği arasındaki fark p≤0.01 seviyesinde önemli bulunmuştur. Şampiyon çeşidi 66.08 mm ile en büyük çapa sahip bulunmuştur. Seç çeşidi ise 59.75 değeri ile en alt sınıfta yer almıştır. Diğer yandan, baş yüksekliği arasındaki fark da p≤0.01 seviyesinde önemli bulunmuştur. En yüksek baş yüksekliği değeri Şampiyon ve Kar Beyazı çeşitlerinde sırasıyla 61.77 ve 60.95 mm ile belirlenmiştir. Baş çapı ve baş yüksekliği oranlarına bakıldığında en büyük baş büyüklüğüne Şampiyon çeşidinin ulaştığı görülmektedir. En küçük çeşidin ise Red Amposta çeşidi olduğu tespit edilmiştir. Dış kabuk sayısı bakımından çeşitler arasında belirlenen fark p≤0.01 seviyesinde istatistiksel açıdan önemlidir. Bu özellik açısından çeşitler Red Amposta, Seç, Kar Beyazı, Şampiyon ve Metan 88 olmak üzere sırası ile 4.15, 4.10, 3.85, 3.75 ve 3,15 değerleri ile sıralanmışlardır. Çeşitlerin etli yaprak sayılarındaki fark p≤0.05 seviyesinde önemli bulunmuştur. Kar Beyazı çeşidi 8.25 adet yaprak sayısı ile ilk sırada yer almıştır. Şampiyon çeşidi ise 6.63 adet ile son sırada yer almıştır.

Son hasat dönemindeki suda çözünebilir kuru madde, baş ağırlık, baş kuru madde oranı ve toplam verim değerleri Çizelge 4'te verilmiştir. Çeşitlerin suda çözülebilir kuru madde oranları arasında istatistiksel olarak önemli bir fark bulunamamıştır. Çeşitlerin baş ağırlığı arasındaki fark p≤0.01 seviyesinde önemlidir. Şampiyon çeşidi 154.30 g değeri ile ortalama en ağır başa ulaşmıştır. Metan 88 çeşidi ise 102.30 g ağırlık ile en alt sınıfta yer almıştır. Baş kuru madde oranları arasındaki fark da p≤0.05 seviyesinde önemli bulunmuştur. Çeşitlerden Metan 88, Seç, Red Amposta ve Kar Beyazı sırası ile %8.54; %8.51; %8.24 ve %8.14 değerleri ile ilk sırada yer alırken Şampiyon çeşidi %6.22 kuru madde oranı ile son sırada yer almıştır. Toplam verim değerleri arasındaki fark p≤0.01 seviyesinde önemli bulunmuştur. Çeşitlerden Şampiyon, Red Amposta, Seç ve Kar Beyazı sırası ile 6904,93 kg/da; 6757,00 kg/da; 6204,00 kg/da ve 5924,80 kg/da ile ilk sıralarda yer alırken Metan 88 çeşidi 4015,28 kg/da verim değeri ile en alt sınıflandırma grubunda yer almıştır.

Tartışma ve Sonuç

Trakya bölgesinde tohum ekimi ile yetiştiriciliğe uygun soğan çeşitlerinin belirlenmesi amacıyla yürütülen bu çalışmada elde edilen bulguların genel bir değerlendirilmesi yapıldığında; toplam verim değerleri bakımından Şampiyon ve Red Amposta çeşitlerinin en yüksek verim değerlerini gösterdiği ortaya konmuştur. İstatistiksel olarak incelendiğinde ise Metan 88 çeşidinin toplam verim değeri rakiplerine göre alt sınıfta yer almıştır. Bu değerler Trakya koşullarında direk tohum ile soğan üretme yönteminin arpacık dikilerek soğan üretme yöntemine göre çok daha verimli olduğunu ortaya koymuştur. Pazarlama konusunda büyük başlı soğanların daha kolay alıcı bulunduğu bilinmektedir. Karşılaştırmış olduğumuz çeşitlere baktığımızda, Şampiyon çeşidinin en büyük baş yapısına sahip olduğu ortaya konmuştur. Şampiyon çeşidinin bu verilerle pazarda rahat alıcı bulacağı ortaya düşünülmektedir.

Erken hasat döneminde çeşitlerin yaprak boyları değerlendirildiğinde; Kar Beyazı çeşidinin en uzun, Şampiyon çeşidinin ise en kısa yaprak boyunu oluşturduğu belirlenmiştir. Çeşide ve çevre şartlarına bağlı olarak yapraklar 20-30 cm' den 50-60 cm'e kadar boy alabilirler (Vural ve ark., 2000). Hasat makine ile yapılmadığından yaprak boyutu önemli bir parametre durumundadır. Kar Beyazı çeşidi sahip olduğu ortalama 56.7 cm'lik yaprak uzunluğu ile hasadı kolay yapılabilen bir çeşit olarak değerlendirilmiştir. Soğan depolama parametrelerinden biri de dış kabuk sayısıdır (Kaynaş ve ark., 1984). Yürütülen bu çalışmada dış kabuk sayılarına bakıldığında Red Amposta ve Seç çeşitleri ön plana çıkmıştır. Adi depolarda sahip

oldukları dış kabuk sayısı ile bu çeşitlerin daha sağlıklı depolanacağı söylenebilir. Çünkü, kabuk sayısı depolama sırasında solunumu olumsuz etkiler ve dolaylı ağırlık kaybını azaltır (Kaynaş ve ark., 1984). Yapılan çalışmada suda çözünebilir kuru madde miktarları açısından çeşitler arasında önemli farklılık saptanmamıştır. Ancak özellikle yöresel olarak kuru soğanlar gıda sanayine yönelik olarak kurutulmuş soğan üretiminde kullanılmaktadır. Bu nedenle suda çözünebilir kuru madde miktarı en önemli parametrelerden biri haline gelmektedir. Yörede bu amaçla yetiştirilen çeşit "İmralı Kırması" adıyla tanınan çeşittir ve yüksek kuru madde içeriği ile üreticiler ve sanayiciler tarafından tercih edilmektedir. Elde edilen kuru madde değerleri açısından ise bu çalışmaya konu olan çeşitler suda çözünebilir kuru madde değerleri açısından "İmralı Kırması" adıyla yörede yetiştirilen çeşidin gerisinde kalmaktadırlar.

Bu çalışmadan ortaya konan verim ve kalite parametreleri incelendiğinde; üretim amacına bağlı olarak bölgede daha verimli ve ekonomik üretimin yaygınlaştırılması amacıyla, bu çeşitlerin arpacıkla yapılan üretime alternatif olarak doğrudan tohum ekimi yapılarak üretilebileceği ve bölge üreticilerine önerilebileceği düşünülmektedir.

Kaynaklar

Abak, K., Düzyaman, E., Şeniz, V., Gülen, H., Pekşen, A., Kaymak, H.Ç., 2010. Sebze üretimini geliştirme yöntem ve hedefleri. Ziraat Mühendiliği 7. Teknik Kongresi Bildiriler Kitabı 1. Ankara.

Anonim, 2013. FAO Tarımsal İstatistikleri. http://faostat3.fao.org/browse/Q/QC/E. Erişim Tarihi 04.02.2016.

Anonim, 2015. Türkiye İstatistik Kurumu, Bitkisel Üretim İstatistikleri Veri Tabanı. http://rapory.tuik.gov.tr/28.html. Erişim Tarihi 01.02.2016.

Dean, A.K., Randle, W.M., 1997. Short-day onion cultivars differ in bulb selenium and sulfur accumulation which can affect bulb pungency, Kluwer Academic Publis., Euphtica, 96:385-390.

Duman, İ., Aksoy, A., 2013. Sebzecilikte sürdürülebilir tarım uygulamaları. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi WFF Proje Sonuç Raporu (Yayımlanmamış).

Ertaş, Y., Gezmen-Karadağ, M., 2013. Sağlıklı beslenmede Türk mutfak kültürünün yeri. Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi, 2 (1).

Kaynaş, K., Yürektürk, M., Kaptan, H., 1984. Soğan. TAV Yayınları No: 5, Yalova.

Vural, H., Eser, B., Özzambak, E., Eşiyok, D., Tüzel, Y., Yoltaş, T., 1987. Yerli baş soğan çeşitlerinin doğrudan tohum ekimi ile üretilmeye uygunluk derecelerinin tespiti üzerinde araştırmalar. Ege Üniversitesi Araştırma Fonu Raporu, Proje No: 051, Sonuç Raporu, 49s. Bornova-İzmir.

Vural, H., Eşiyok, D., Duman, İ., 2000. Kültür Sebzeleri (Sebze Yetiştirme) E.Ü. Basımevi, s.440. Bornova, İzmir.

Çizelge 1. Soğan gelişim döneminde çeşitlerde belirlenen bitki gelişim özellikleri

Çeşit	I. dönem yaprak sayısı (adet/bitki)		I. dönem yeşil yaprak uzunluğu (cm)		I. dönem yaprak kuru madde oranı (%)	
Metan 88	6.25	bc	48.70	bc	9.46	
Kar Beyazı	7.00	a	56.70	a	11.21	
Şampiyon	5.65	c	44.20	c	10.98	
Red Amposta	6.65	ab	53.40	ab	10.11	
Seç	6.50	ab	51.05	b	10.16	
Ortalama	6.41	**	50.81	**	10.38	öd.

x= duncan'ın çoklu sınıflandırma testi

**: p=0.01'e göre önemli, *: p=0.05'e göre önemli, öd: önemli değil

Çizelge 2. Soğan gelişim döneminde çeşitlerde belirlenen bazı baş kalite değerleri

Çeşit	I. dönem baş çapı (mm)		I. dönem baş yükseklik (mm)		I. dönem baş depo yaprak sayısı (adet/bitki)		I. dönem baş ağırlık (g/baş)		I. dönem baş kuru madde oranı (%)	
Metan 88	54.14		52.11	b	7.50		98.02	b	8.86	c
Kar Beyazı	51.09		58.71	a	7.63		99.13	b	10.29	ab
Şampiyon	53.50		60.89	a	7.25		111.71	a	11.19	a
Red Amposta	57.24		53.02	b	7.87		97.36	b	9.59	bc
Seç	53.42		60.22	a	7.50		104.30	ab	8.62	c
Ortalama	53.88	öd.	56.99	**	7.55	öd.	102.10	*	10.38	**

x= duncan'ın çoklu sınıflandırma testi
**: p=0.01'e göre önemli, *: p=0.05'e göre önemli, öd: önemli değil.

Çizelge 3. Hasat döneminde çeşitlerden elde edilen soğan baş kalite özellikleri

Çeşit	Baş çapı (mm)		Baş yüksekliği (mm)		Dış kabuk sayısı (adet)		Etli yaprak sayısı (adet)	
Metan 88	63.6	ab	48.63	c	3.15	b	7.75	ab
Kar Beyazı	63.94	ab	60.95	a	3.85	a	8.25	a
Şampiyon	66.08	a	61.77	a	3.75	a	6.63	c
Red Amposta	57.11	ab	55.22	b	4.15	a	7.00	bc
Seç	59.75	b	58.81	ab	4.10	a	7.63	ab
Ortalama	62.09	*	57.07	**	3.80	**	7.45	*

x= duncan'ın çoklu sınıflandırma testi
**: p=0.01'e göre önemli, *: p=0.05'e göre önemli, öd: önemli değil.

Çizelge 4. Hasat döneminde çeşitlerden elde edilen verim değerleri

Çeşit	Suda çözünebilir kuru madde (%)		Baş ağırlık (g)		Baş kuru madde oranı (%)		Toplam verim (kg/da)	
Metan 88	8.45		102.30	c	8.54	a	4015	b
Kar Beyazı	7.93		128.80	b	8.14	a	5925	a
Şampiyon	7.53		154.30	a	6.22	b	6905	a
Red Amposta	7.54		112.85	b	8.24	a	6757	a
Seç	8.10		112.85	bc	8.51	a	6204	a
Ortalama	7.91	öd.	122.22	**	7.93	*	5961.20	**

x= duncan'ın çoklu sınıflandırma testi
**: p=0.01'e göre önemli, *: p=0.05'e göre önemli, öd: önemli değil.

Hericium İzolatlarının Verim ve Şapka Özellikleri Üzerine Sıcaklığın Etkisi

Funda Atila[1], Yüksel Tüzel[2]
[1] Ahi Evran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Kırşehir
[2] Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, İzmir
e-posta: fundacavuslar@hotmail.com

Özet

Bu çalışmada, farklı sıcaklıkların 8 farklı *Hericium* izolatının şapka oluşumu, verim, şapka boyutları ve rengi üzerine etkileri araştırılmıştır. Bu amaçla, 15, 20 ve 25°C'de denemeler yürütülmüştür. Yetiştirme ortamı olarak meşe talaşı (%80) ve buğday kepeği (%20) ile hazırlanan ortam kullanılmıştır. Hazırlanan ortamlar 29 x 45 cm boyutlarındaki ısıya dayanıklı polipropilen torbalara doldurulmuş ve 121°C'de 90 dakika sterilize edilmiştir. Sterilize edilen ortamlara misel ekimi yapılarak, torbalar 25°C'deki misel gelişim odalarına taşınmıştır. Denemeler tesadüf parselleri deneme deseninde 10 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Misel gelişimi tamamlandıktan sonra, torbalar şapka ve taslak oluşumu için 15, 20 ve 25°C'lere ayarlanan üretim odalarına taşınmıştır. Bu dönemde üretim odalarının nemi %80-90 düzeyinde tutulmuş ve günde florasan lambalarla 12 saat 400 lux'luk ışıklandırma yapılmıştır. Taslak oluşumu ve şapka gelişimi dönemlerinde 15 ve 20°C'de gelişen *Hericium* izolatlarının hepsinde şapka oluşumu gerçekleşirken, 25°C'de 8 izolatın sadece 4 tanesinde şapka oluşumu görülmüştür. Ayrıca taslak ve şapka oluşum dönemindeki farklı sıcaklık uygulamalarının verim, biyolojik etkinlik, ortalama mantar ağırlığı, şapka boyutları ve rengi üzerindeki etkileri de %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. *Hericium* izolatlarının taslak ve şapka oluşumu için optimum sıcaklık 20°C olarak belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: *Hericium,* sıcaklık, verim, şapka boyutları, şapka rengi

Effects of Different Temperatures on Yield and Fruitbodies Characteries of Hericulum Isolates

Abstract

In the present study, it was aimed to determinete the effects of different temperatures on pinhead and fructification, yield, sizes and colors of fruitbodies of 8 *Hericium* isolates Experiments on were carried out at 15, 20 and 25°C degrees. 1 kg (wet weight) of substrates were packed in a polypropylene autoclavable bag of 25x45 cm and sterilized in autoclave at 121°C during 90 minutes. Sterilized substrate was inoculated and then carried to growing room at 25±2 ºC. Experiment was conducted in a randomized plot design with ten replications. After full colonization, bags were transfered to cropping room at 15, 20 and 25ºC with a humidity of 80-90%. Cool white fluorescent bulbs provided 12 hours of light daily. All *Hericium* isolates produced fruit body at 15 ve 20°C, while only 4 of isolates produced fruit body at 25°C. Significant differences ($P < 0.01$) were found among temperatures regarding yield, BEs, avarage mushroom weigh, fruit body size and color of *Hericium* isolates. Temperature suitable for optimal pinhead and fruitbody formation was determined to be 20°C.

Keywords: *Hericium,* temperature, yield, fruitbody size, fruitbody color

Giriş

Mantarlar, gerek gıda gerekse tıbbi özellikleri nedeni ile insanlık tarihinde binlerce yıldan beri önem taşıyan organizmalardır (Wasser, 2002). Yüksek oranda kaliteli protein, ham lif, mineraller, vitaminler, bol miktarda aminoasit, mono ve disakkaritler, alkoller, glikojen ve kitin içerler, ayrıca düşük yağ içeriğine sahiptirler (Park ve Kwang, 2001).

Mantarlar besin özelliklerinden başka, kolesterol düşürücü, bağışıklık sistemini güçlendirici, kanseri önleyici, antialerjik, mikrop öldürücü, dolaşım sistemini tedavi edici gibi çeşitli tıbbi özelliklere de sahiptirler. Mantarların tıbbi kullanımları, Çin'de çok uzun bir tarihe sahiptir. Bunların sağlık üzerindeki efsanevi etkileri yapılan son çalışmalarla da kanıtlanmıştır (Wasser ve ark., 2000).

Mantar üretimi ve tüketim kültürü Çin, Japonya, Kore, Tayland, Amerika Birleşik Devletleri gibi ülkelerde daha gelişmiş durumdadır (Feeney ve Beelman, 2004). Dünyada 1958 yılına kadar *Agaricus, Lentinula, Pleurotus, Auricularia, Volvariella, Flammulina* ve *Tramella* cinsleri dünya mantar üretiminin %90'lık kısmını oluşturken, 50'li yıllardan sonra mantar pazarına bazı yeni mantar türleri dahil olmuştur. *Pholiata nameko* 1958 yılında, *Hericium erinaceus* 1960 yılında, *Pleurotus eryngii* 1970 yılında, *Hypsizigus marmoreus* 1973 yılında ve *Pholiota limonella* 1995 yılında kültüre alınmışlardır. 2000'li yıllara ulaşıldığında yaklaşık 35 mantar türü ticari olarak üretildiği ve bunlardan 20 kadarı endüstriyel çapta öneme sahip olduğu görülmektedir (Chang ve Roh, 1999).

Dünya'da üretimi yapılan mantar türlerinden bir tanesi de özellikle Çin ve Uzakdoğu

ülkelerinde önemli bir yere sahip olan *Hericium* türleridir.

Hericium türleri, *Basidiomycetes* sınıfında, *Hericiaceae* familyasında yer alan, yenilebilir mantar türleridir. Çin ve Japonya'da gıda olarak tüketiminin yanı sıra ilaç olarak yaygın şekilde kullanılmaktadırlar. *Hericium,* doğada genellikle meşe, ceviz, akçaağaç, kayın gibi sert dokulu ağaçların, kurumuş ya da kesilmiş kütüklerinde bazen de canlı ağaçların zarar görmüş kısımları üzerinde görülürler.

Hericiaceae familyasında yer alan türler, dünyada ve ülkemizde aslan yelesi, maymun başı, ayı başı, dede sakalı, ponpon mantarı gibi değişik isimlerle adlandırılırlar. Doğada, şapka 5-30 cm büyüklüğündedir, sap kısmı ise gelişmemiştir (Chang ve Miles, 2004). *Hericium* cinsine ait bütün türlerin başları bir buz saçağı yığını şeklindedir (Arora, 1986). Beyaz lastiksi bir merkezden çıkan püsküller ile kolayca tanınabilir. Etli kısmın rengi beyazdan kirli beyaza değişir, yarı şeffaf ve lastiksi bir görünüşü vardır. (Kuo, 2003). Bu mantar hafif narenciye çiçeği tadı ve misk kokusu ile çok lezzetlidir.

Türkiye mantarcılık sektöründe, yeni mantar türlerine karşı çekingenlik söz konusudur. Son yıllarda *Agaricius bisporus* haricinde bazı mantar türlerinin üretimine başlansa da, bu türlerin üretimdeki payı hala düşük düzeydedir. Ülkemizde mantarcılık sektörünün daha ileri gidebilmesi için yapılması gereken çalışmalardan biri de *Agaricus bisporus* dışında besin değeri, aroması ve tıbbi özellikleri nedeni ile dünyada üretimleri giderek yaygınlaşan diğer mantar türlerinin üretimine ağırlık verilmesidir. *Hericium* yüksek besin değeri, lezzeti, tıbbi özellikleri ve ülkemiz makroflosında doğal olarak yetişmesi nedeni ile dikkat çekici bir türdür. Bu çalışma ile farklı *Hericium* izolatlarının şapka gelişimi için ihtiyaç duyulan sıcaklıkların belirlenmesi ve farklı sıcaklıkların *Hericium* izolatlarının verim ve şapka özellikleri üzerindeki etkilerinin tespit edilmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Araştırma, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri bölümüne ait mantar pilot tesislerinde gerçekleştirilmiştir.

Çalışmada, *Hericium* cinsine ait 8 izolat kullanılmıştır. Agroma firması tarafından yürütülen "Biyoteknolojik Yöntemler Kullanılarak *Hericium* Türlerine ait Farklı Spawn Çeşitlerinin Üretimi ve Sertifikasyonu" isimli Tübitak projesi kapsamında Türkiye'nin farklı bölgelerinden, doğadan toplanarak elde edilen izolatlar ile ticari olarak üretimde kullanılan ve yurt dışından temin edilen bazı izolatlar çalışma materyalini oluşturmuştur.

Misel firmalarından temin edilen ana kültürler, Malt Ekstrakt Agarı (MEA) besin ortamında çoğaltılmış ve denemelerde kullanılmak üzere +4^{o}C'de saklanmıştır.

Denemelerde %80 meşe talaşı (MT) + %20 buğday kepeği (BK) ortamı kontrol ortamı olarak kullanılmıştır. Talaş ve buğday kepeği kuru olarak iyice karıştırılmış, %1 oranında alçı eklenmiş ve ortam nemi su eklenerek %70'e ayarlanmıştır. Hazırlanan ortam 29 x 45 cm boyutlarındaki ısıya dayanıklı polipropilen torbalara 1 kg olacak şekilde doldurulmuştur. Torbaların ağzı pamuk tıkaç ile kapatılmış ve paket lastiği ile sabitlenmiştir.

Hazırlanan torbalar 121^{o}C'de, 1 atm. basınçta 1.5 saat boyunca sterilize edilmiş ve sterilizasyonu tamamlanan torbalar otoklavdan çıkarılarak steril masada soğumaya bırakılmıştır. Torbaların sıcaklığı oda sıcaklığına düştüğünde, her bir torbaya %3 oranında tohumluk misel ekimi yapılmış ve ekim yapılan torbalar 25^{o}C ve %80 neme ayarlanmış misel gelişim odasına konulmuştur.

Farklı sıcaklıkların *Hericium* izolatlarının şapka oluşumu üzerindeki etkilerini belirlemeye yönelik denemeler, 15, 20 ve 25^{o}C olmak üzere 3 farklı sıcaklıkta yürütülmüştür. Misel gelişimini tamamlayan torbalar yukarıda belirtilen sıcaklıklara ayarlanmış olan yetiştirme odalarına alınmıştır. Bu yetiştirme odalarının nemi %80-90 olarak ayarlanmış ve beyaz florasan lambalarla günde 8 saat ve 400 lüks yoğunluğunda aydınlatma uygulanmıştır. Bu denemeler her bir uygulama 10 tekrarlamalı olacak şekilde yürütülmüştür.

Toplam Verim (g/kg ortam): Denemedeki bütün uygulamalarda yapılan hasattan elde edilen mantarlar ayrı ayrı tartılmış ve hasat dönemi sonunda elde edilen ürün miktarı toplam verim (g/torba) olarak hesaplanmıştır.

Biyolojik Etkinlik Oranı (%): Biyolojik etkinlik oranı aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır;

BEO (%)= hasat edilen taze mantar ağırlığı (g) / yetiştirme ortamının kuru ağırlığı (g) x 100

Ortalama Mantar Ağırlığı (g): Her bir torbadan elde edilen ürün miktarı hasat edilen mantar sayısına bölünerek hesaplanmıştır.

Şapka Uzunluğu ve Şapka Eni (cm): Şapkanın en uzun ve en kısa yerinden yapılan kumpas ölçümleri ile belirlenmiştir.

Şapka Yüksekliği (cm): Şapkanın sap ile bağlandığı kısımdan en üst noktası arasındaki mesafenin kumpasla ölçülmesiyle saptanmıştır.

Şapka Rengi: Her uygulamadan rastgele seçilen 10 adet şapkanın rengi Minolta CR-300 renk ölçer ile L*a*b olarak ölçülmüştür. Rengin temel bileşenlerini (kırmızı, sarı, mavi ve yeşil) belirleyen hue ve rengin doygunluğunu, canlılığını belirleyen kroma değerleri a ve b'den aşağıdaki formüllere göre hesaplanarak elde edilmiştir.

$$Hue°h = \tan^{-1}(b/a)$$

$$Kroma\ C^* = \sqrt{(a^2+b^2)}$$

Bulgular ve Tartışma

HE-Denizli, HE, HA ve HC izolatları her üç sıcaklıkta da şapka oluşturur iken, HE- Ankara, HE- Trabzon, HE-İzmit ve HE-Amerika izolatları 25°C'de şapka oluşturmamıştır. Denemede ele alınan *Hericium* ırklarının hepsi aynı yetiştirme ortamında ve aynı şartlarda yetiştirildiği halde bazı izolatların 25°C'de şapka oluşturmamasının nedeninin bu izolatların taslak ve şapka oluşumu için misel gelişim sıcaklığına göre daha düşük sıcaklıklara ihtiyaç duymasından kaynaklanmış olabilir. Basidiomycet'lerin birçok türünde şapka oluşumu için sıcaklığın bir miktar düşürülmesi gerektiği bilinmektedir. Chiu (1981), birçok mantar türünde olduğu gibi *H. erinaceus*'un da şapka oluşumu için sıcaklığın 20°C'ye düşürülmesi gerektiğini ve 25°C'de şapka gelişiminin yavaşlayacağını hatta duracağını bildirmiştir. Aynı cinse mensup farklı türlerin soğuklama ihtiyaçları da farklı olabilmektedir. Oei (1996), *Hericium erinaceus* türünde şapka oluşumu için sıcaklık isteğinin ırklara göre değiştiğini, bazı ırkların 20-28°C'de şapka oluştururken, bazı ırkların 15-25°C'de şapka oluşturdukları bildirilmiştir.

Verim: Sıcaklıkların ve izolatların, ölçülen verim parametreleri üzerindeki etkisi %1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 1). Farklı sıcaklıklarda elde edilen ortalama verim değerleri 51.49-99.71 g/kg ortam ve BE değerleri ise %14.14-27.37 arasında değişmiştir. En yüksek verim ve BE, 20°C'de elde edilmiştir. Sıcaklık 15°C'ye düştüğünde verim ve BE'de %26.3 oranında, sıcaklık 25°C'ye yükseldiğinde ise %48.4 oranında bir düşüş görülmektedir. Üç farklı sıcaklıkta elde edilen verim ortalamalarına göre en verimli izolat HA izolatı olarak tespit edilmiştir, Bu izolatın üç farklı sıcaklıktaki ortalama verim değeri 110.95 g/kg ortam ve BE %55.11 olarak bulunmuştur. En düşük verim ve BE değerine sahip izolat ise 35.33 g/kg ortam ve %9.70 değerleri ile HE-Amerika izolatı olmuştur.

İzolat x sıcaklık interaksiyonunun, verim ile ilgili parametreler üzerindeki etkisi istatistiksel olarak %1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Verim 128.64 g/torba ve 52.47 g/torba, BE %35.32 ve %14.41 arasında değişmiştir. En yüksek verim ve BE 20°C'de HA izolatından elde edilir iken, en düşük verim ve BE oranı ile 20°C'de gelişen HE-Amerika izolatından alınmıştır.

Ortalama Mantar Ağırlığı: Sıcaklıkların ve izolatların, ortalama mantar ağırlığı üzerindeki etkisi %1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Farklı sıcaklıklarda yetişen mantarların ortalama ağırlıkları 26.58-52.20 g arasında değişmiştir. Ortalama mantar ağırlığı bakımından en yüksek değere sahip mantarlar 20°C'de hasat edilmiştir. Ortalama mantar ağırlığı, 15°C'de gelişen mantarlarda %27.4, 25°C'de gelişen mantarlarda ise %96.4 oranında daha düşüktür. İzolatların ortalama mantar ağırlıkları ise 17.67 g ile 55.11 g arasında değişmektedir. Farklı sıcaklıklarda gelişen en yüksek ortalama mantar ağırlığına sahip şapkalar en yüksek verim ve BE'nin elde edildiği HA izolatından elde edilir iken, en düşük ağırlığa sahip şapkalar en düşük verimin alındığı HE-Amerika izolatından hasat edilmiştir.

İzolat x sıcaklık interaksiyonunun, ortalama mantar ağırlığı üzerindeki etkisi istatistiksel olarak %1 seviyesinde önemli bulunmuştur. En yüksek ortalama mantar ağırlığı 64.89 g ile 20°C'de gelişen HE-Trabzon izolatından alınmıştır. Bunu yine 20°C'de gelişen HA (64.32) ve HE-İzmit izolatları takip eder. En düşük ortalama mantar ağırlığı ise 26.76 g ve 26.24 g ile 15 ve 20°C'lerde gelişen HE-Amerika izolatında kaydedilmiştir. HE- Denizli, HE ve HA izolatlarında ortalama mantar ağırlıkları bakımından 20-25°C arasında fark yoktur. HC izolatında ise 15-25°C'deki ortalama mantar ağırlıkları arasında fark bulunmaz iken 20°C'de gelişen mantarların daha yüksek ağırlığa sahip oldukları belirlenmiştir. HE-Ankara ve HE-Amerika izolatında ortalama mantar ağırlığı sıcaklıklardan etkilememiştir. HE-Trabzon 20°C'de elde edilen mantarlar 15°C'de elde edilen mantarlara göre %67.2 oranında daha ağır iken, HE-İzmit izolatlarında ise bu oran %53.9'dur.

Şapka Boyutları: Sıcaklık ve izolatların şapka boyu, eni ve yüksekliği üzerindeki etkileri %1 seviyesinde çok önemli bulunmuştur (Çizelge 2). Şapka boyu 63.48 mm ve 35.19 mm ile en yüksek 20°C'de gelişen şapkalarda tespit edilirken, şapka

eni 45.40 mm ve 45.95 mm ile 15°C ve 20°C'de gelişen şapkalarda aynı olduğu belirlenmiştir. 25°C'de elde edilen şapka boyutları diğer iki sıcaklık uygulamasına göre daha düşüktür. 70.73 mm şapka uzunluğu, 56.80 mm şapka genişliği, 40.03 mm şapka yüksekliği ile en iri şapkalara sahip izolat HE izolatı olarak belirlenmiştir. HA izolatında, 67.79 mm şapka uzunluğu, 41.74 mm şapka yüksekliği ile istatistiksel olarak HE izolatı ile istatistiksel olarak aynı grupta yer almıştır. En küçük şapka boyutlarına sahip izolat ise HE-Amerika izolatı (şapka uzunluk:31.61 mm, şapka genişlik:24.45 mm, şapka yükseklik:19.62 mm) olarak belirlenmiştir.

İzolat x sıcaklık interaksiyonunun şapka boyutları üzerine etkisi %1 düzeyinde çok önemli bulunmuştur. Şapka boyu 41.70 mm (HE-Amerika- 20°C) ile 80.07 mm (HA- 20°C) arasında, şapka eni 30.10 mm (HE-Amerika-20°C) ile 57.97 mm (HE-20°C) arasında ve şapka yüksekliği 27.85 mm HE-Amerika- 20°C (27.85 mm) ile 45.94 mm (HA- 20°C) arasında ölçülmüştür.

Şapka Rengi: Sıcaklıkların L*, a*, b*, Croma ve Hue değerlerine etkisi %1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 3). Sıcaklık denemelerinde, 20 ve 15°C'lerde elde edilen şapkaların L*, b* ve Croma değerleri açısından fark bulunmamıştır. Sıcaklıklar arasında en yüksek L* değeri 81.18 ile 15°C'de belirlenmiştir. Bunu 80.78 ile 20°C izler. En yüksek a* değeri 20°C'de 0.8 olarak tespit edilirken, en düşük a değeri 1.10 ile 25°C'de belirlenmiştir. Sıcaklık 15°C'den 20°C'ye çıktığında, yeşilden kahverengiye doğru bir geçiş gözlenmektedir. b* değeri açısından 15°C (19.82) ve 20°C (19.81) arasında istatistiksel olarak fark bulunmamıştır. 25°C'de ise bu değer 10.36 olarak tespit edilmiştir. Croma değeri de 19.94 ve 19.95 ile en yüksek 15 ve 20°C'lerde belirlenirken, 25°C'de 10.36 olarak ölçülmüştür. Hue değerinin ise en yüksek değere 83.99 ile 20°C'de ulaştığı görülmüştür.

İzolatların L*, a*, b*, Croma ve Hue değerlerine etkisi %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. HE ve HE-Denizli izolatlarının 82.84 ve 83.52 L* değerleri ile en açık renkli şapkalara sahip izolatlar olarak belirlenmiştir. HE-Amerika izolatı ise en koyu renkli şapkalara sahip izolat olarak tespit edilmiştir (L*= 52.91), 3.72 a* değeri ile HA izolatının diğer izolatlardan kırmızıya daha yakın renkte olduğu gözlenmiştir. En düşük a* değeri ise 0.53 ile HE izolatında belirlenmiştir. b* ve Croma değerleri, HA (b*=22.64 ve C=22.97), HC (b*=22.08 ve C=22.33) izolatlarında en yüksek olarak belirlenmiştir. Bu iki izolat renk doygunluğu en yüksek olan izolatlar olarak tespit edilmiştir. 88.36 Hue değeri ile en yüksek değere sahip izolat HE izolatı iken, en düşük değere sahip izolat olan HE-Trabzon'da bu değer 55.80 olarak ölçülmüştür.

L değeri 77.54 (HC- 15°C) ile 85.18 (HE-Denizli- 15°C) arasında, a değeri 0.5 (HE- 15°C) ile 4.15 (HA-15°C) arasında, b değeri 17.11 (HE-Denizli- 20°C)ile 23.76 (HA-25°C) arasında, Croma değeri 17.14 (HE-Denizli- 20°C) ile 24.04 (HA-25°C) arasında, Hue değeri 80.83 (HA-20°C) ile 88.49 (HE-15°C) arasında olarak belirlenmiştir.

Sonuç

HE- Denizli, HE, HA ve HC izolatlarının taslak ve şapka oluşumu için düşük sıcaklıklara ihtiyaç duymadıkları, diğer dört izolat HE- Ankara, HE- Trabzon, HE-İzmit ve HE-Amerika izolatlarının ise sıcaklığın düşürülmesine ihtiyaç duydukları gözlenmiştir. Verim, BE, ortalama mantar ağırlığı, şapka boyutları ve renk taslak ve şapka oluşum dönemindeki sıcaklıklardan etkilenmektedir.

Kaynaklar

Arora, D., 1986. Mushrooms Demystified. Ten Speed Press, BHEey, Calif.

Chang, H.Y., Roh., M.G., 1999. Physiological characteristics of *Hericium erinaceus* in sawdust media. Korean Journal of Mycology, 27: 252-255.

Chang, S.H., Miles, P.G., 2004. Mushrooms Cultivation, Nutritional Value, Medicinal Effect and Environmental Impact. 385s.

Chiu, R.S., 1981. Growth conditions for hericium, edible fungi, 1:24 p,

Feeney, M.J., Beelman, R., 2004. Mushrooms In a Class of Their Own. Sindh Agriculture University, Tandojam printing press. pp: 37.

Kuo, M., 2003. Web., http://www.mushroomexpert.com/hericium_erinaceus.html.

Oei P., 1996. Mushroom Cultivation. Manual on Mushroom Cultivation. Tech. Commercial Application in Developing Countries. Tools Publications. Amsterdam, 94-119.

Park, G., Kwang, H.O., 2001. Nutritional Value of a Variety of Mushrooms. www.Mushworld.com/sub_en.html

Wasser, P.S., Nevo, E., Sokolov, D., Reshetnikov, S., Timor-Tismenetsky, M., 2000. Dietary supplements from medicinal mushrooms: Diversity of types and variety of regulations. Intl. J. Medi. Mushrooms, 2:1-19.

Wasser, S.P., 2002, Medicinal mushrooms as a source of antitumor and immunomodulating polysaccharides. Applied Microbiolgy and Biotechnology, 60: 258-274.

Çizelge 1. Farklı sıcaklıkların *Hericium* izolatlarının verim, BE ve ortalama mantar ağırlığı üzerine etkisi

	İzolatlar								
Sıcaklıklar (°C)	**HE-Ankara**	**HE-Denizli**	**HE**	**HE-Trabzon**	**HE-İzmit**	**HA**	**HC**	**HE-Amerika**	**Sıc Ort.**
				Verim (g/kg ortam)					
15	65.63 c	75.3 b	72.6 b	77.6 b	83.1 b	83.1 b	76.6 b	53.5 a	73.4 b
20	82.82 a	113.0 a	107.6 a	103.0 a	108.8 a	128.6 a	101.2 a	52.5 a	99.7 a
25	0.00 b	117.3 a	110.8 a	0.00 c	0.00 c	121.1 a	62.7 c	0.00 b	51.5 c
Sıc x izolat	**	**	**	**	**	**	**	**	
İzolat Ort.	49.48 f	101.9 b	97.0c	60.2 e	64.00 e	111.0 a	80.2 d	35.3 g	
				BE (%)					
15	18.02 b	20.67 b	19.95 b	21.32 b	22.82 b	22.83 b	21.03 b	14.70 a	20.166 b
20	22.74	31.03 a	29.55 a	28.30 a	29.88 a	35.32 a	27.80 a	14.41 a	27.37 a
25	0.00 c	32.22 a	30.43 a	0.00 c	0.00 c	33.24 a	17.23 c	0.00 b	14.14 c
Sıc x izolat	**	**	**	**	**	**	**	**	
İzolat Ort	13.59 f	27.97 b	26.64 c	16.54 e	17.57 e	30.46 a	22.02 d	9.70 g	
				Ortalama mantar ağırlığı (g)					
15	42.10 a	37.64 b	36.32 b	38.82 b	41.55 b	41.57 b	38.30 b	26.76 a	37.88 a
20	41.41 a	56.52 a	53.81 a	64.89 a	63.94 a	64.32 a	46.51 a	26.24 a	52.20 b
25	0.00 b	58.57 a	56.02 a	0.00 c	0.00 c	59.43 a	38.93 b	0.00 b	26.58 c
Sıc x izolat	**	**	**	**	**	**	**	**	
İzolat Ort.	27.84 e	50.81 b	48.72 b	48.72 b	34.57 d	35.16 d	55.11 a	41.25 c	

*0.05 düzeyinde önemli, **0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 2. Farklı sıcaklıkların *Hericium* izolatlarının şapka boyutları üzerindeki etkisi

	İzolatlar								
Sıcaklıklar (°C)	**HE-Ankara**	**HE-Denizli**	**HE**	**HE-Trabzon**	**HE-İzmit**	**HA**	**HC**	**HE-Amerika**	**Sıc Ort.**
				Şapka boyu (mm)					
15	49.61 b	51.71	68.55 a	59.35 b	62.03 a	62.74 b	46.13 c	53.12 a	56.65 b
20	68.05 a	59.33	66.95 a	63.94 a	67.12 a	80.07 a	60.68 a	41.70 b	63.48 a
25	0.00 c	68.61	76.68 b	0.00	0.00 b	60.55 b	56.51 b	0.00 c	32.80 c
Sıc x izolat	**	od	**	**	**	**	**	**	
İzolat Ort.	39.22 d	59.88 b	70.73 a	41.10 d	43.05 d	67.79 a	54.44 c	31.61 e	
				Şapka eni (mm)					
15	40.16 a	44.41b	55.17 b	42.95a	46.43 a	46.86 c	43.94 b	43.23 a	45.40 a
20	40.43 a	38.79c	57.97 a	48.17a	53.13 a	50.16 b	40.81 c	30.10 b	45.95 a
25	0.00 b	48.85a	57.26 a	0.00	0.00 b	51.04 a	45.41 a	0.00 c	25.33 b
Sıc x izolat	**	**	**	**	**	**	**	**	
İzolat Ort	26.87 ef	44.02 c	56.8 a	30.38 de	33.19 d	49.36 b	43.39 c	24.45 f	
				Şapka yükseklik (mm)					
15	33.38 a	33.67 b	35.26 b	32.75 b	37.36 a	35.35 b	35.85 a	31.01 a	34.33 b
20	38.13 a	30.70 c	35.46 b	35.24 a	34.33 a	45.94 a	33.84 b	27.85 a	35.19 a
25	0.00 b	39.02 a	49.35 a	0.00 b	0.00 b	43.93 a	35.67 a	0.00 b	21.00 c
Sıc x izolat	**	Öd	**	**	**	*	*	**	
İzolat Ort.	23.84 c	34.47 b	40.03 a	22.67 c	23.90 c	41.74 a	35.12 b	23.17 c	

*0.05 düzeyinde önemli, **0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 3. Farklı sıcaklıkların *Hericium* izolatlarının şapka rengi üzerindeki etkisi

	İzolatlar								
Sıcaklıklar (°C)	**HE-Ankara**	**HE-Denizli**	**HE**	**HE-Trabzon**	**HE-İzmit**	**HA**	**HC**	**HE-Amerika**	**Sıc Ort.**
				L					
15	80.57 a	85.18 a	83.45	81.79 a	81.82 a	80.44	77.54 b	78.67 b	81.18 a
20	81.40 a	82.13 b	82.51	80.17 b	79.72 b	80.09	80.18 a	80.07 a	80.78 a
25	0.00 b	83.24 b	82.56	0.00 c	0.00 c	79.73	81.84 a	0.00 c	40.92 b
Sıc x izolat	**	**	öd	**	**	öd	**	**	
İzolat Ort.	53.99 c	83.52 a	82.84 a	53.99 c	53.85 c	80.09 b	79.85 b	52.91 d	
				a					
15	0.82 b	0.7	0.5	1.82 b	0.69 b	4.15	3.49 a	2.13 a	1.79 b
20	2.00 a	0.66	0.48	2.39 a	2.36 a	3.50	2.70 b	2.49 a	2.08 a
25	0.00 c	1.32	0.6	0.00 c	0.00 c	3.52	3.38 ab	0.00 b	1.10 c
Sıc x izolat	**	öd	öd	**	**	öd	**	**	
İzolat Ort	0.94 de	0.89 cd	0.53 e	1.41 c	1.02 de	3.72 a	3.19 b	1.54 c	
				b					
15	19.13 a	18.1	18.37	19.15 a	18.96 a	22.14	22.76	19.96 b	19.82 a
20	20.02 a	17.11	17.73	19.30 b	18.06 b	22.03	22.38	21.83 a	19.81 a
25	0.00 b	18.86	18.54	0.00 c	0.00 c	23.76	21.11	0.00 c	10.28 b
Sıc x izolat	**	öd	öd	**	**	öd	öd	**	
İzolat Ort.	13.05 cd	18.02 b	18.21 b	12.82 cd	12.34 d	22.64 a	22.08 a	13.93 c	13.05 cd
				Croma					
15	19.15 a	18.12	18.38	19.25 a	18.98 a	22.56	23.05	20.08 b	19.94 a
20	20.12 a	17.14	17.74	19.46 a	18.32 a	22.31	22.54	21.98 a	19.95 a
25	0.00 b	18.93	18.56	0.00 b	0.00 b	24.04	21.39	0.00 c	10.36 b
Sıc x izolat	**	Öd	öd	**	**	öd	öd	**	
İzolat Ort	13.09 cd	18.06 b	18.22 b	12.90 cd	12.43 d	22.97 a	22.33 a	14.02 c	
				Hue					
15	87.60 a	87.72	88.49	84.56 a	87.95 a	79.49	81.23 b	83.94 a	85.12 a
20	84.32 b	86.87	88.42	82.83 b	82.09 b	80.83	83.07 a	83.48 a	83.99 b
25	0.00 c	86.06	88.15	0.00 c	0.00 c	81.52	80.92 b	0.00 b	42.08 c
Sıc x izolat	**	Öd	öd	**	**	öd	**	**	
İzolat Ort.	57.31 d	86.88 b	88.36 a	55.80 e	56.68 d	80.62 c	81.74 c	55.81 de	57.31 d

*0.05 düzeyinde önemli, **0.01 düzeyinde önemli

Solar Radyasyon ve Bitki Su Tüketimi Arasındaki İlişkinin Domates Bitkisi İçin Belirlenmesi

Murat Yıldırım[1], Erdem Bahar[2], Okan Erken[1]
[1] Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Böl., Çanakkale
[2] Atatürk Toprak Su ve Tarımsal Meteoroloji Araştırma İstasyonu Müdürlüğü, Kırklareli
e-posta: myildirim@comu.edu.tr

Özet

Bitkinin üniform bir şekilde gelişmesi, diğer kültürel faaliyetlerin etkinliğinin arttırılması ve ekonomik miktarda ürün verebilmesi yaz aylarındaki kurak dönemlerde bitkinin ihtiyaç duyduğu sulama suyunun düzenli bir şekilde verilmesine bağlıdır. Sulama yönetimi çok farklı yöntemlerle yapılmakta olup, son zamanlarda farklı bitkilerde bitki su tüketimi ve bitki yüzeyine gelen solar radyasyon arasında ilişki kurulmaya çalışılmaktadır. Bu çalışmada, Dardanos araştırma ve uygulama alanına domates (*Lycopersicon esculentum* cv.Star F1) fideleri şaşırtılmış ve tüm yetişme dönemi süresince belli aralıklarla A sınıfı buharlaşma kabından meydana gelen buharlaşmanın tamamı uygulanmıştır. Sulama uygulaması damla sulama yöntemiyle gerçekleştirilmiştir. Deneme alanında sıcaklık, nem, ve solar radyasyon gibi iklimsel parametreler bitki yüzeyinden 1.5 m yüksekliğe yerleştirilen HOBO U12 aleti ile saatlik olarak ölçülüp, aletin hafızasına kaydedilmiştir. Bir yetişme dönemi içerisinde gelen solar radyasyon değeri 2829 MJ m^{-2}, uygulanan sulama suyu miktarı 547.4 mm, bitki su tüketim değeri 786.8 mm olarak elde edilmiştir. Yapılan kültürel uygulamalar ve sulama suyu miktarına karşılık salçalık domates çeşidinde (*Lycopersicon esculentum* cv.Star F1) verim değeri 5754 kg da^{-1} olmuştur. Bu araştırma sonucunda elde edilen solar radyasyon ve bitki su tüketimi arasında bir ilişki olduğu belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Domates, solar radyasyon, damla sulama, Çanakkale

The Irrigation Management for Tomato by Using The Relationship Between Evaporation and Solar Radiation

Abstract

The uniform development of plants and to give economic qualities of yield depend on the irrigation during the dry periods in summer. Irrigation management can be done with many different methods, recently the relationship between evapotranspiration and solar radiation has been tried to be established for crop irrigation management. In this study, the relationship between solar radiation and evaporation was tried to be determined. Tomato (*Lycopersicon esculentum* cv.Star F1) was transplanted to the Dardanos research station and evaporation was measured from Class-A pan. The climate parameters of solar radiation (W/m^2), temperature (^0C) and relative humidity (%) at the site were measured by a HOBO U12 data logger at 1-hour intervals throughout the experiment. For the growing season, the total amount of solar raditaion, evapotranspiration and applied irrigation water were 2829 MJ m^{-2}, 786.8 mm, 547.4 mm, respectively. The yield was 5754 kg da-1 under the water management applied.

Keywords : Tomato, solar radiation, drip irrigation, Canakkale

Giriş

Dünya nüfusu yaklaşık olarak 7 milyar civarındadır (Anonim, 2014). Artan bu nüfusun gıda ihtiyacını karşılamada, bitkisel üretimde artışın sağlanması gıda sorununun çözümünde önemli bir aşamayı oluşturmaktadır (Howell, 2001). Bitkisel üretimin arttırılmasında önemli bir unsur vardır; bunlardan birincisi, tarım alanlarının genişletilmesi, ikincisi sulama ile daha yoğun tarım yaparak verim artışı sağlamaktır. Gelecekte artan nüfusun gıda ihtiyacını karşılamak için daha fazla tarım alanı sulamaya açılacaktır. Gelişmekte olan ülkeler, gelecek 30 yıl içerisinde %12.5 artış oranı ile bitkisel üretimde 120 milyon ha tarım alanına ihtiyaç duyacaktır, bu gelecek nesillerin gıda ihtiyacını karşılamada çok önemli bir rol oynayacaktır. Gelişmekte olan ülkelerde toplam tarım yapılan alanların 1/5'i sulanmaktadır ve sulamanın rolü gelecekte daha da önemli bir hale gelecektir. Gelişmekte olan ülkelere bir bütün olarak bakıldığında 1997-1999 yılları arasında sulanan alanlar 202 milyon ha iken, 2030 yılında bunun 242 milyon ha'a çıkarılacağı tahmin edilmektedir. Bu nedenle tarımsal teknolojilerdeki gelişmeler çok fazla olmasa da artan nüfusun gıda talebi karşılanmalıdır (Anonim, 2015) .

Tarım alanı bugün tatlı su kaynaklarının %72'ni kullanmaktadır (Cai ve Rosegrant, 2003; Aküzüm ve ark., 2010). Bu nedenle tarımda

suyun tasarruflu kullanımı, suyun ve sahip olduğumuz toprak kaynaklarının gelecek nesillere güvenli bir şekilde aktarılması ve tarımın sürdürülebilirliği açısından önemli bir yer tutmaktadır. Sulamanın amacına uygun olabilmesi için kontrollü bir şekilde yapılması, sulama zamanının ve verilecek sulama suyu miktarının bitkide stres yaratmayacak şekilde düzenlenmesi gerekmektedir (Kodal, 1995). Su kalitesi ve sulama zamanı birinci derecede bitkinin fizyolojik gelişimini, ikinci derecede verimi etkilemektedir (Yıldırım ve ark., 2012b). Sulama ve gübreleme birbirleri ile ilişkili faktörler olup verim kaybını önlemekte ve pazarlanabilir ürün elde etmede son derece önemli olmaktadır (Jovicich ve Cantliffe, 2007). Bu nedenle sulama, tarımda yapılan tüm kültürel uygulamaların etkinliğini artırmada önemli bir unsur olmaktadır.

Çanakkale ili Türkiye'nin kuzeybatı yönünde bulunan Biga yarımadası üzerinde yer almaktadır. İlin 993 300 ha olan toplam alanının 330 337 ha'ı işlenebilir tarım arazisi ve bu alanın 111 047 ha'ı (%34) sulanabilir durumdadır. Sulanabilir arazinin 73 643 ha (%66.3) sulanmakta, bunun dışında kalan 37 404 ha (%33.7) ise kuru şartlarda kullanılmaktadır. Çanakkale'de sulanan alanlar içerisinde 20 372.4 ha alanda sebze tarımı yapılmaktadır. Sebze tarımının yapıldığı en fazla bitki domates ve biber olmaktadır (Anonim, 2010).

Domates fideleri toprağa şaşırtıldıktan sonra, iklime bağlı olarak 100-120 gün içerisinde tüm gelişimini tamamlamaktadır. Bir gelişim dönemi içerisinde, ülkemiz koşullarında iklime bağlı olarak domates'te 370-1670 mm arasında değişen sulama suyuna ihtiyacı bulunmaktadır (Yıldırım, 2012a). Bu süreç içerisinde domates bitkisinde su-verim ilişkisini ortaya koyan bazı çalışmalar aşağıda verilmiştir.

İstanbulluoğlu ve Kocaman (1996), Tekirdağ koşullarında domatesin su tüketimini belirlemek için üç farklı sulama uygulaması yapmışlardır. Deneme sonucunda ortalama sulama suyu miktarı 370–523 mm arasında ve ortalama bitki su tüketimi 668–766 mm arasında gerçekleşmiştir.

Özyurt ve ark., (1989), Harran ovasında ($36^0$42' K, $38^0$51' D) domates bitkisi (SC2121) 140x40 cm dikim deseninde ve killi toprağa şaşırtılmış ve topraktaki nemin %30'u tüketildiğinde sulamaya başlanılmıştır. Buna göre Mayıs ayında 10 gün, Haziran da 7 gün, Temmuz da 6 gün, Ağustos'ta 7 gün, Eylül'de 15 günde bir olmak üzere toplam 18 sulama yapılmış, bitki gelişim döneminde 2115.4 mm buharlaşma olmuş, toplamda 1669.67 mm sulama suyu uygulanmış ve bitki su tüketimi 1742.31 mm elde edilmiştir. Gübre uygulaması olarak 12 kg /da N, 8 kg/da P_2O_5 ve 3 ton çiftlik gübresi uygulanmıştır. Bu uygulamalar sonucunda domateste 9727.2 kg/da verim elde edilmiştir.

Çetin ve ark., (2002), Eskişehir'de ($36^0$46' K, $30^0$31' D) killi toprak üzerinde yetiştirilen domates (*Lycopersicum esculantum* cv. Dual Large F1) bitkisinde, A sınıfı buharlaşma kabı yöntemine göre 4 gün aralıklarla bir gelişim döneminde 602 mm sulama suyu uygulanmış, bitki su tüketimi 710 mm olarak bulunmuştur. Gübre uygulaması olarak 18 kg/da N, 12 kg/da P_2O_5 uygulanmış, uygulama'da ½ P_2O_5 ve 1/3 N dikimden önce, diğer kısımlar 3-4 sulama uygulamasıyla verilmiştir. Bu uygulamalar sonucunda 11.66-17.63 t/da domates verimi elde edilmiştir.

Kırnak ve Kaya (2002), Harran da domates bitkisinde (cv. Falcon) 4 gün sulama aralığında 718 mm sulama suyuna karşılık bitki su tüketimini 838 mm olarak bulmuştur. Gübre uygulaması olarak 15 kg/da N, 10 kg/da P, 20 kg/da K'un %40'nı dikimden önce, %60'nı haftalık olarak damla sulamayla uygulamış ve 9700 kg/da verim elde etmişlerdir.

Bitkisel üretimdeki artış sulama, gübreleme ve radyasyonun bitki gelişimi ve verim üzerine etkilerinin bilinmesi ile mümkün olur. Bir bitki tarafından tutulan fotosentetik aktif radyasyon miktarı bitkinin yaprak alanına ve toprak yüzeyini örtme yüzdesine bağlı olmaktadır (Monteith, 1977). Bitki gelişimi gelen solar radyasyona, gün içerisinde ışıklanma süresine, relatif neme, rüzgar hızı ve sıcaklığa bağlı olmaktadır (Boztok, 1990). Bitki tarafından tutulan solar radyasyonun miktarı bir bitki tarafından üretilen kuru madde miktarını etkilemektedir (Biscoe ve Gallagher, 1978).

Bitki su, bitki besin maddesi alımı ve transpirasyon oranının solar radyasyon ile yakından ilişkilidir (Adams, 1992). Solar radyasyon sulama programlamasında bir parametre olarak kullanılabilir (Jovicich ve Cantliffe, 2007a). Bitkiden terleme yolu ile meydana gelen su kaybı ve bitki taç hacmi tarafından tutulan radyasyon miktarı arasında sıkı bir ilişki vardır, öyleki taç hacmi tarafından

tutulan radyasyon miktarı sulama sistemlerinin otomasyonunda kullanılabilir (Casadesus ve ark., 2011).

Jovicich ve ark., (2007), Floridanın Kuzey bölgesinde dolmalık biberde meyve verim ve kalitesinin farklı sulama ve besin maddelerine karşı gösterdiği tepkiyi belirlemeye çalışmışlardır. Sulama uygulamaları damla sulama yöntemini farklı solar radysayon değerlerine göre çalıştırmışlardır. Sulamanın başlaması için kullanılan farklı solar radyasyon değerleri sırasıyla 1.7±0.42, 3.7±0.42, 5.7±0.42, 7.7±0.42, 9.7±0.42 kW dk^{-1} m^{-2} değerine ulaştığında sulama başlatılmış ve günde sırasıyla ortalama 61±31, 26±12, 17±8, 12±5 ve 10±4 değerlerinde sulama uygulaması olmuştur. Bu uygulamalar arasında sulamanın 5.7±0.42 kW dk^{-1} m^{-2} değerine göre yapıldığı ve günde ortamla 17±8 defa sulamanın yapıldığı konuda verim ve kalitenin en iyi olduğu sonucuna varılmıştır.

Higashide (2009), yaz aylarında sera içerisinde domates veriminin çiçeklenme öncesi ve sonrasında farklı periyotlarda solar radyasyon ve sıcaklığın etkisini belirlemiştir. Bitkideki verim ve hasat edilen meyve sayısının çiçeklenme periyoduna kadar solar radyasyonla pozitif ve istatistiki olarak önemli bir ilişki olduğunu göstermiştir.

Bu çalışmada, domates bitkisi için bitki katsayısı, uygulanan sulama suyu miktarı, bitki su tüketimi ve bir gelişme döneminde bitki yüzeyine gelen solar radyasyon ve A sınıfı buharlaşma kabından meydana gelen buharlaşma değerlerinden yararlanarak elde edilen değerler arasında bir ilişki kurulmuş ve bu değerlerin sulama otomasyonunda kullanılabilirliği incelenmiştir.

Materyal ve Yöntem

Deneme Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dardanos Yerleşkesinde bulunan deneme alanında 2012 yılında yürütülmüştür. Deneme alanı coğrafi koordinat sistemi 40.08^0 K, 28.20^0 D boylamı üzerinde yer almaktadır. Domates (*Lycopersicum esculantum* cv.Santa F1) fideleri 16 Mayıs'ta killi-tın toprak bünyesine sahip araziye, 100x33 cm aralıklarında şaşırtılmıştır. Tüm bitkiler 115 kg/da NPK (18:18:18) gübre uygulamasına tabi tutulmuştur. İklimsel parametreler, solar radyasyon (W/m^2), sıcaklık T(^{0}C), relatif nem değerleri (%) ve saatlik olarak toprak yüzeyinden 1.5 m yukarıda bitki yüzeyi üzerine yerleştirilen HOBO U12 veri kaydedicisi ile bitki gelişim dönemi süresince kaydedilmiştir. Solar radyasyon (W/m^2) saatlik olarak kaydedilmiş ve günlük ortalama değerine Monteith (1977)'de verilen yönteme göre belirlenmiştir. Serbest su yüzeyinden meydana gelen buharlaşma A-sınıfı buharlaşma kabında ölçülerek tespit edilmiştir. Sulama programı Yıldırım ve ark., (2010)'nın domates bitkisi için belirttikleri gibi, Mayıs ayında-Haziran ayının ilk çeyreğine kadar 10 gün, Haziran ayının ikinci çeyreğinden Temmuz ayı başına kadar 5 gün, Temmuz-Ağustos aylarında 4 gün aralıklarla yapılmıştır. Mevcut toprak nemi her 30 cm'lik katmanda 0-90 cm derinlik için gravimetrik yöntem ile belirlenmiştir. Toprak nemi her sulama sonrası 0-90 cm derinlik için tarla kapasitesine getirilmiştir. Uygulanacak sulama suyu miktarı Doorenbos ve Pruitt (1992)'de belirtilen aşağıdaki eşitliğe göre elde edilmiştir.

$$I=Ep.A.Kcp.P$$

Burada; I: uygulanan sulama suyu miktarı (mm), Ep: iki sulama arasında A-sınıfı buharlaşma kabından meydana gelen buharlaşma (mm), Kcp: bitki kap katsayısı (kısıt olmadığı için 1 alınmıştır), P: bitki gölgeleme yüzdesi(%).

Bitki su tüketimi James (1993)'ın vermiş olduğu aşağıdaki eşitlik ile hesaplanmıştır,

$$ET=I+P-D-Rf \pm \Delta S$$

Burada, ET: bitki su tüketimi (mm), I: uygulanan sulama suyu (mm), P: etkili yağış(mm), D: drenaj suyu miktarı(mm), Rf: yüzey akış miktarı(mm), ΔS: gravimetrik olarak belirlenen toprak nem değişimi, Drenaj ve yüzey akış olmadığı için bu değerler ihmal edilmiştir.

Sonuç ve Tartışma

Domates bitkisi tüm gelişimini 102 gün içerisinde tamamlamıştır. Bu süreç içerisinde dikim tarihinden itibaren 21 gün içerisinde çiçeklenme, 32 gün içerisinde meyveler misket iriliğine ulaşmış, 50 gün içerisinde yeşil renkli olup tam iriliğe ulaşmış, 60 gün içerisinde meyveler kırmızı renk almaya başlamış ve 1. hasat dikimden 70 gün sonra olmuş ve verim bu hasatta 1052.9 kg/da, 2. hasat 88 gün sonra ve verim 3185.9 kg/da, 3.hasat 104 gün sonra gerçekleşmiş ve verim bu hasatta 1515 kg/da olarak belirlenmiştir. Yapılan en son 4. hasat'ta meyvelerin market değeri olmadığı için hesaplamalara katılmamıştır.

Bir gelişim dönemi içerisinde domates bitkisinde Çanakkale iklim koşullarında 547 mm sulama suyu uygulanmış, bitki su tüketim değeri 28 Ağustos tarihine kadar 639.8 mm olarak elde edilmiştir. Toprak nem değişimine göre elde edilen bitki su tüketim değerleri ve iklim değerlerinden yararlanarak elde edilen referans bitki su tüketim değerleri Şekil 1'de verilmiştir.

Bitki katsayısı Şekil 1'de görüldüğü gibi fide dikiminden (16 Mayıs) meyvelerin misket büyüklüğüne geliş (10 Haziran) dönemine kadar 0.35-0.40 arasında değişim göstermiştir. Bu dönemden sonra Temmuz ayının ilk çeyreğine kadar bitkide meyve gelişimi doğrusal bir artış göstermiş ve bu noktada bitki katsayısı 1.15 değeri ile pik değerine ulaşmıştır. Bitki katsayısının pik değere ulaştığı bu dönemde meyveler yeşil rekli olup market iriliğine gelmiştir. Temmuz ayının ilk çeyreğinden sonra meyvelerde kırmızı renk alma olayı hızlanmış ve yaklaşık 24 Temmuz'da ilk hasat gerçekleşmiş ve bu hasatta 1052.9 kg/da verim elde edilmiştir. İkinci hasat 11 Ağustos tarihinde gerçekleşmiş ve bu hasatta 3185.9 kg/da verim elde edilmiştir. Bu dönemden sonra bitki yapraklarında hızlı bir dökülme bitki gelişiminde yavaşlama nedeniyle 28 Ağustos tarihinde yapılan 3.hasatta 1515 kg/da verim elde edilmiş ve bu tarihte bitki katsayısı 0.65 değerine düşmüştür. Çanakkale koşullarında domates bitkisi dikiminden itibaren 25. gün'den sonra çok hızlı bir vejetatif ve generatif gelişme dönemi içerisine girmiş ve meyvelerin kızardığı dönem olan 80.güne kadar bu gelişim hızlı bir şekilde devam etmiştir. Bu nedenle bu dönemlerde yapılacak su kısıtı, domates gibi su kısıtına karşı duyarlı olan bitkide önemli bir verim kaybına neden olacaktır, bu nedenle mümkünse bu dönemlerde su kısıtına gidilmemelidir. Bitkinin araziye şaşırtılmasından itibaren 90 gün'den sonra bitki yapraklarında ve meyve gelişiminde önemli yavaşlamalar olduğu için bitki su tüketiminde günlük olarak azalmalar meydana gelmiştir, bu sebeple 90.gün'den sonra belli oranlarda yapılacak su kısıtı verimi önemli derecede etkilemeyecektir.

Günlük A-sınıfı buharlaşma kabından meydana gelen buharlaşma ve günlük solar radyasyon değerlerine Şekil 2'de verilmiştir. Şekilden de görüldüğü gibi domateste çiçeklenme ve meyve oluşum başlangıcı olan 16 günlük periyotta günlük solar radyasyon değerleri 15-25 MJm^{-2} arasında değişim gösterirken, meyve oluşum başlangıcı ve meyvenin olgunlaşması için geçen 44 günlük süreçte günlük solar radyasyon değerleri 25-35 MJm^{-2} arasında değişim göstermiştir. Meyvelerin hasat edildiği 1. ve 2. hasat dönemlerinde (28 günlük süreçte) günlük radyasyon artış göstererek 25-40 MJ m^{-2} arasında değişim göstermiştir, 3. hasat döneminde bu değerler 25 MJm^{-2} den 20 MJm^{-2} değerine doğru azalma göstermişlerdir. Bitki gelişiminin hızlı ve gelen radyasyonun yoğun ve aynı zamanda bitki su tüketiminin en fazla olduğu Temmuz ayı ve Ağustos ayının ilk yarısı verim açısından son derece önemli olması nedeniyle, bu periyotta su kısıtına gidilmesi gelen radyasyondan tam faydalanılamıyacağı anlamına gelir.

Tüm bitki gelişim dönemi içerisinde A sınıfı buharlaşma kabından meydana gelen günlük buharlaşma ve bitkinin araziye şaşırtılmasından itibaren bitki yüzeyine gelen solar radyasyon değerlerinin kümülatif toplamları arasındaki ilişki Şekil 3'te verilmiştir. Şekilden de görüldüğü gibi bu iki parametre arasında R=0.99 ile güçlü bir korelasyonun olduğunu görüyoruz. Bu ilişki günlük olarak gelen solar radyasyonun buharlaşma üzerinde doğrusal bir ilişki içerisinde olduğunu göstermektedir.

Çanakkale koşullarında dikim yapıldığı tarihten itibaren, domates bitkisi gelişim dönemi olan Mayıs-Eylül ayları arasında aylara göre gelen solar radyasyon değerleri ve söz konusu aylarda meydana gelen kümülatif bitki su tüketim değerleri Şekil 4'te verilmiştir. Şekilden görüldüğü gibi bitkinin dikim tarihinden itibaren aylık olarak solar radyasyon ve bitki su tüketim değerleri farklı eğim oranlarına göre doğrusal bir artış sağlamışlardır. Bu ilişkiye göre ayların günlerine bağlı olarak gelen solar radyasyon toplamı ve bu toplama karşılık olabilecek bitki su tüketim değerleri mm cinsinden hesaplanabilecektir.

Bitkinin toprağa şaşırtıldığı 16 Mayıs tarihinden itibaren bitkinin tüm gelişim dönemi içerisinde sulama aralıkları, uygulanan sulama suyu miktarları ve her iki sulama arasındaki solar radyasyon toplamı Şekil 5'de verilmiştir. Buradaki sonuçlara göre, günlük solar radyasyon değerleri ile uygulanan sulama suyu miktarı arasında güçlü bir ilişki olduğu görülmektedir. Sulamalara ortalama olarak Mayıs ayı ve Haziran ayının ilk çeyreğine (10 Haziran) kadar

sulama aralığı 10 gün, Haziran ayının 2. ve 3. çeyreğinde (11-30 Haziran arası) sulamalar 5 gün aralığında, Temmuz ve Ağustos aylarında sulama 4 gün aralıklarla sürdürülmüştür. İki sulama arasındaki toplam solar radyasyon değerleri Mayıs ayından itibaren yaklaşık 28 W/m^2 den Haziran ayının ilk çeyreğinde azalma göstererek yaklaşık 10 W/m^2 değerine gerilemiştir. Mayıs ayı başında bu değerin yüksek çıkması sulama aralığının 10 gün olması nedeniyle bu aralıktaki kümülatif solar radyasyonun fazla olmasından kaynaklıdır. Haziran ayının ikinci çeyreğinden sonra sulamalar arasındaki solar radyasyon yaklaşık 10 W/m^2 değerlerinde seyretmektedir. Buda gösteriyor ki solar radyasyonun bu değere ulaştığında sulamanın yapılması gerektiğidir. Ancak Temmuz ayı başlangıcından sonra gelen her 10 W/m^2 solar radyasyon değerine karşılık uygulanacak sulama suyu miktarında 12 mm den Ağustos ayının ilk çeyreğine kadar 45 mm'ye kadar yükselmiş ve Ağustos ayının ikinci çeyreğinden itibaren azalma göstererek bu ayın sonunda uygulanması gerekli sulama suyu miktarı yaklaşık 12 mm kadar gerilemiştir.

Yapılan bu araştırma sonucunda elde edilen değerler daha önce yapılan Casadesus ve ark., (2011), Jovicich ve ark., (2007b) ile Higashide (2009)'nın çalışmalarda bulunan sonucu destekler niteliktedir.

Bu denemede elde edilen değerlere göre domates bitkisi solar radyasyona göre sulanabileceği ve sulamanın bu veriler kullanılarak otomatik olarak yapılabileceği düşünülmektedir.

Kaynaklar

Adams, P., 1992. Crop nutrition in hydroponics. Acta Hort. 323: 289-305.

Aküzüm, T., Çakmak, B., Gökalp, Z., 2010. Türkiye'de su kaynakları yönetiminin değerlendirilmesi. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi, 3(1): 67-74, 2010.

Anonim, 2010. Çanakkale Tarım İl Müdürlüğü. http://www.canakkale-tarim.gov.tr

Anonim, 2014. Worldmeters, http://www.world meters.info, (Erişim tarihi:2014).

Anonim, 2015. World Agriculture: Towords 2015/2030, summary reports. Erişim tarihi 20.03.2015.

Boztok, K., 1990. Sera sebze yetiştiriciliğinde solar radyasyona göre sulama, Türkiye ve Seracılık Sempozyumu, İzmir, 109-117.

Casadesus, J., Mata, M., Marsal, J., Girona, J., 2011. Automated irrigation of apple trees based on measurements of light interception by the canopy. Biosystems Engineering 108:220-226.

Cai, X., Rosegrant, M.W., 2003. World water productivity: current situation and future options. In: Kijne, J.W. Barker, R., Molden, D. (Eds.), Water productivity in Agriculture: Limits and Opportunities for Improvement. International Water Management Institute (IWMI), Colombo Sri Lanka, 163-178.

Çetin, Ö., Yıldırım, O., Uygan, D., Boyacı, H., 2002. Irrigation scheduling of drip-irrigated tomatoes using class-A pan evaporation. Turk. J. Agric. Forestry., 26: 171-178.

Doorenbos,J., Pruitt,W.O.,1992. Guidelines for predicting crop water requirements.FAO Irrigation and Drainage No.24. Rome.

Biscoe,P.V., Gallagher, J.N., 1978. Physical analysis of cereal yield. . Production of dry matter. Agric. Progress, 34-50.

Higashide, T., 2009. Prediction of tomato yield on the basis of solar radiation before anthesis under warm greenhouse conditions. Hort Science 44(7):1874-1878

Howell, T., 2001. Enhancing water use efficiency in irrigated agriculture. Agronomy Journal 93:281-289.

İstanbulluoğlu, A., Kocaman, İ., 1996. Tekirdağ koşullarında domates su tüketimi. Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi, Yayın No:243, Araştırma Yayın No: 91, Tekirdağ.

James, L., 1993. Principles of Farm Irrigation System Design. Krieger Pub. Com. Mlabar, Florida.

Jovicich, E., Cantliffe, D.J., 2007. Bell pepper fruit yield and quality as influenced by solar radiation-based irrigation and container media in a passively ventilated greenhouse. Hort Science 42(3):642-652.

Kırnak, H., Kaya, C., 2002. Determination of irrigation scheduling of tomato using class-A pan- evaporation in Harran Plain. Gaziosman paşa Üniversitesi Zir. Fak. Dergisi,

Kodal, S., Olgun, M., Selenay, M.F., Yıldırım, E., 1995. Farklı sulama uygulamalarının domates verimine etkisi. 5. Ulusal Kültürteknik Kongresi, 407–422, Antalya.

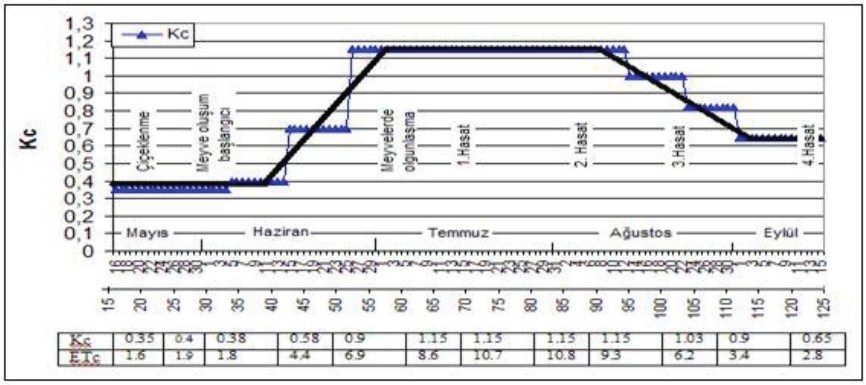
Monteith, J.L, 1977. Climate and efficieny of crop production in Britain. Philosophical Transactions of Royal Society London B., 281: 277-297.

Özyurt, E., Sipahi, N., Çetin, Ö., 1989. Harran ovasında domates su tüketimi, Toprak İlmi Dergisi, 11. Bilimsel Toplantı Tebliğleri. Proceedings 11.Congress of Soil Science Society of Turkey. Yayın No.6:159-168.

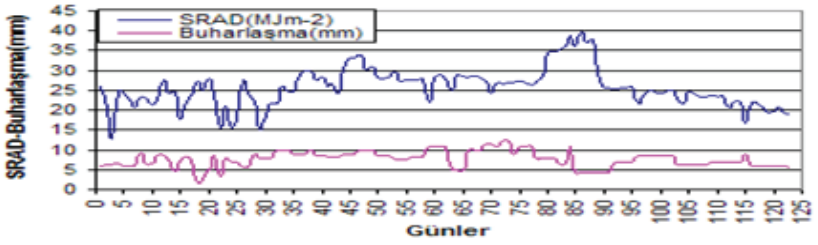
Yıldırım, M., 2012a. Damla sulama ile domateste sulama programlamasının oluşturulması. In: Kaynaş, K., İşler, Z., (Eds.) Domates Yetiştiriciliği El Kitabı, 20-34., Çanakkale

Yıldırım., M., Demirel, K., Bahar, E., 2012b. Effects of restricted water supply and stres development on growth of bell pepper (*Capsicum annuum* L.) under drought conditions. Journal of Agro Crop Science 3:1-9.

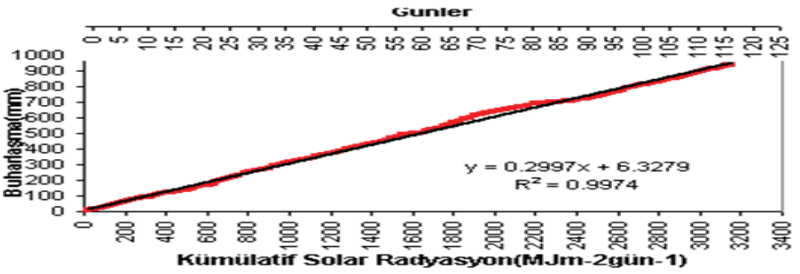
Yıldırım, M., Tekiner, M., Bahar, E., Demirel, K., Erken, O., 2010. Bilgisayar destekli sulama programının tarla denemesi ile karşılaştırılması. I. Ulusal Sulama ve Tarımsal Yapılar Sempozyumu Bildiri Kitabı, 2:27-29 Mayıs 2010. Kahramanmaraş, 790-798.



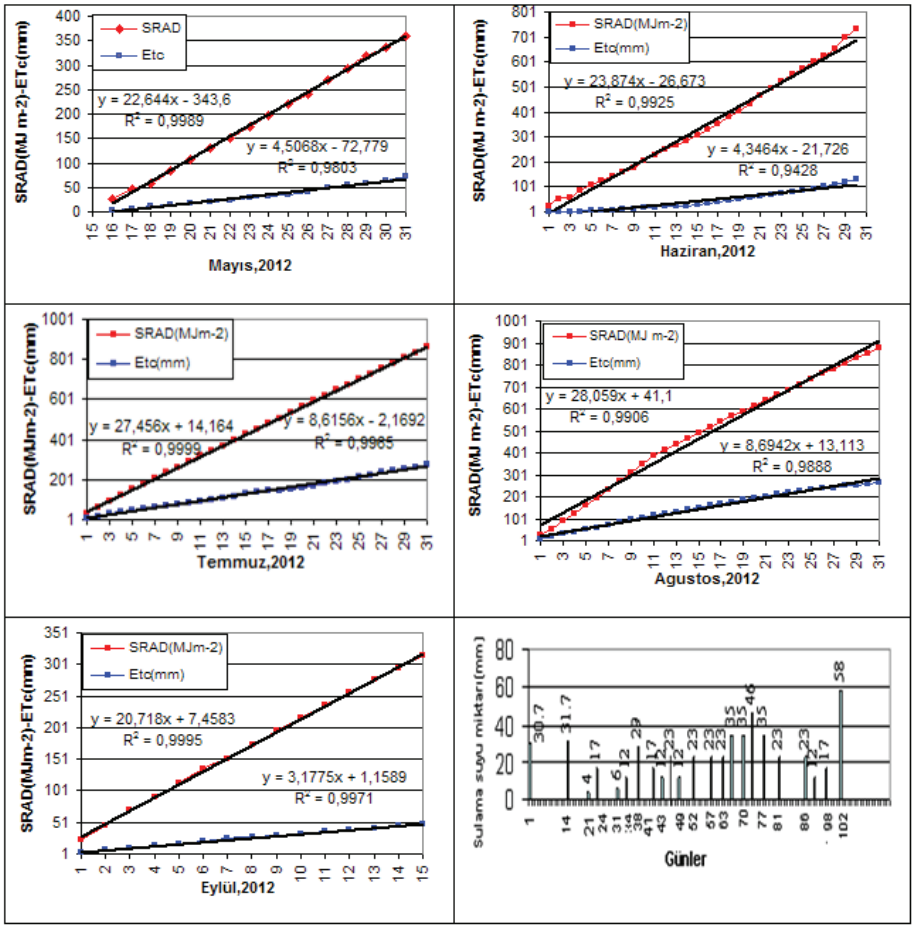
Şekil 1. Bitki katsayısı (Kc) ve bitki su tüketiminin (ETc, mm/gün) gelişim dönemlerine göre değişimi



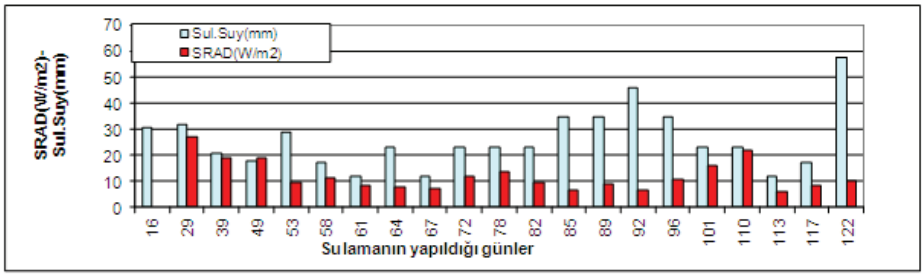
Şekil 2. Deneme dönemine ait bazı meteorolojik veriler



Şekil 3. Bir gelişim dönemi içerisinde meydana gelen kümülatif buharlaşma ve solar radyasyon arasındaki ilişki



Şekil 4. Aylara göre gelen kümülatif solar radyasyon ve bitki su tüketim değerleri ve uygulanan sulama suyu miktarları



Şekil 5. Bitki gelişim dönemlerinde iki sulama arasındaki solar radyasyon ve uygulanan sulama suyu miktarları

Bakır Stresi Altındaki Genç Patlıcan Bitkilerine Hümik Asit Uygulamalarının Etkisi

Sevinç Kıran[1], Şebnem Kuşvuran[2], Fatma Özkay[1], Ş. Şebnem Ellialtıoğlu[3]
[1]Toprak Gübre ve Su Kaynakları Araştırma Enstitüsü, Ankara
[2]Çankırı Karatekin Üniversitesi, Kızılırmak Meslek Yüksekokulu, Çankırı
[3]Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Ankara
e-posta: sevinç.kiran@gthb.gov.tr

Özet

Ağır metal içeren ortamların bitkiler üzerindeki olumsuz etkilerini azaltmak için hümik asit uygulamaları kullanılabilmektedir. Bu çalışmada, yüksek bakır içeren koşullarda yetiştirilen, tuza ve kuraklığa tolerans düzeyleri daha önce belirlenmiş patlıcan genotiplerinin (Burdur Merkez, Burdur Bucak, Kemer ve Giresun) bazı morfolojik ve biyokimyasal özellikleri üzerine, hümik asitin etkileri incelenmiştir. Kontrollü sera koşullarında yürütülen çalışmada, patlıcan tohumları torf ve perlit karışımı ortamında çimlendirilmiş ve ekimden 20 gün sonra fideler, saksılara şaşırtılmıştır. Bitkiler 4-5 gerçek yapraklı olduklarında 3 farklı hümik asit dozu (0, 500, 1000 ppm) uygulanmış, hümik asit uygulamasından 7 gün sonra, içerisinde 200 µM Cu bulunan sulama suyu ile sulanmaya başlanmıştır. Bitkiler 40 gün boyunca sulandıktan sonra bu sürenin sonunda hasat edilmiş ve analizler için örnek alımı yapılmıştır. Çalışmada bitkiler, yeşil aksam ve kök yaş ağırlığı, yeşil aksam ve kök kuru ağırlığı, gövde ve kök boyu, yaprak alanı, klorofil ve MDA miktarı, süperoksit dismutaz (SOD), katalaz (CAT), askorbat peroksidaz (APX) ve glutatyon redüktaz (GR) enzim aktiviteleri yönünden incelenmiştir. Cu uygulaması patlıcan genotiplerinin yeşil aksam ve köklerinin yaş ve kuru ağırlıklarında, kök ve gövde boyunda, yaprak alanı ve klorofil değerlerinde azalmaya neden olmuştur. MDA miktarı ve antioksidatif enzim aktiviteleri, Cu uygulaması ile birlikte bitkilerde artış göstermiştir. Tuza tolerant olan Burdur Merkez ve Burdur Bucak genotipleri, hassas olan Giresun ve Kemer genotiplerine oranla Cu uygulamasının oluşturduğu stres etkisine çok daha iyi bir dayanım sergilemiştir. Hümik asit uygulamaları, Cu stresinin büyüme ve gelişmeyi sınırlandırıcı etkisinin azaltılması üzerinde olumlu etki yapmıştır.

Anahtar kelimeler: *Solanum melongena* L., genotip, Cu, hümik asit, antioksidatif enzim

The Effects of Humic Acid Applications on Eggplants Grown Under Copper Stress

Abstract

Humic acid applications can be used to reduce the negative effects of the environment on plants that contain heavy metals. This study was carried out to determine the effects of humic acid on the eggplant genotypes (Burdur Merkez, Burdur Bucak, Kemer ve Giresun) treated by copper stress. Two of the eggplant genotypes are salt and drought tolerant, and the other two genotypes sensitive. The study conducted under the controlled greenhouse conditions. Eggplant seeds were germinated in the growth substrate a mixture of peat and perlite and the seedlings were transplanted into pots at 20 days after sowing. Plants when they are 4-5 true leaves, 3 different humic acid levels (0, 500, 1000 ppm) were applied and 7 days later after this application, the plants were irrigated with the 200 µM Cu solution. During 40 days, the plants were irrigated at the field capacity level with tap water, and then they were harvested, samples for analysis were performed. plants were investigated for shoot and root fresh weight, shoot and root dry weight, shoot and root length, leaf area, chlorophyll and MDA level of superoxide dismutase (SOD), catalase (CAT), ascorbate peroxidase (APX) and glutathione reductase (GR) enzyme activities All genotypes are adversely affected by Cu applications. In parallel to this Cu dose led to a reduction in values of fresh and dry weight of shoot and root, stem and root length, leaf area of eggplant genotypes. MDA amounts and antioxidative enzyme activities increased in plants irrigated with the solution contains heavy metal. The compared to tolerant genotypes Burdur Merkez and Burdur Bucak, salt sensitive Giresun and Kemer genotypes showed much better tolerance to abiotic stress factor which consists of Cu applications. Humic acid applications had a positive effect on reducing of the limiting effect of Cu stress on growth and development.

Keywords: *Solanum melongena* L., genotype, Cu, humic acid, antioxidative enzymes

Giriş

Ağır metallerin endüstriyel gelişime bağlı olarak hava ve su gibi ortamlarda birikiminin giderek artması, tüm organizmaların yaşamını tehdit eden önemli bir çevre sorunu olarak dikkatleri üzerine çekmektedir. İçerisinde ağır metal bulunduran sulama sularının yetiştiricilikte kullanımıyla, bitki bünyesinde

ağır metaller birikmekte, bu durum bitkiler için yaşamsal sınırlama meydana getirdiği gibi, tüketici konumundaki canlılar açısından da risk oluşturmaktadır.

Ağır metallerin bitki dokularında birikiminin fazla olması strese neden olmakta; büyüme ve gelişme, mineral besin alımı, transpirasyon, fotosentez, enzim aktivitesi, klorofil biyosentezi ve çimlenme gibi çok sayıda morfolojik ve fizyolojik olayı olumsuz yönde etkilemektedir (Kennedy ve Gonsalves, 1987; Ouzounidou, 1994; Gür ve ark., 2004) .

Bakır, bitki bünyesinde enzim aktivasyonu, karbonhidrat ve lipid metabolizmasında görev alması nedeniyle önemli bir elementtir (Kacar ve Katkat, 2006). Bakır kirliliği insan aktivitesi sonucu oluşan emisyon ve atmosferik depositler, pestisid kullanımı, kanalizasyon atıklarının gübre olarak değerlendirilmesi, kömür ve maden yataklarından kaynaklanmaktadır (Asri ve Sönmez, 2006). Bakır toksisitesi genellikle bitki kök sistemlerinde açığa çıkmakta ve bitki bünyesinde protein sentezi, fotosentez, solunum, iyon alımı ve hücre membran stabilitesi gibi bazı fizyolojik olayların bozulmasına neden olmaktadır (Sossé ve ark., 2004).

Hümik asitler (HA), bitki büyümesi ve gelişimini teşvik eden, uygun konsantrasyonlarda uygulandığında gelişimi pozitif yönde etkileyen maddeler arasında yer almaktadır (Padem ve Öcal, 1999; Çimrin ve ark., 2001). Ayrıca hümik maddelerin, sahip oldukları çok çeşitli fonksiyonel gruplar sayesinde metal iyonlarıyla stabil kompleks bileşikler oluşturarak bitkiler tarafından alınamaz formlara dönüştürdükleri de bilinmektedir (Livens, 1991; Stevenson, 1994).

Bitkilerde ağır metal stresinin etkileri, sadece elementin çeşidine ve dozuna bağlı olmayıp genetik esaslı fizyolojik davranışları ile de ilişkilidir (Haktanır ve Arcak, 1998). Bu nedenle bitkilerin ağır metal stresine tepkilerinin bilinmesi gerekmektedir. Araştırmacılar bazı bitki türlerinin metal konsantrasyonlarını tolere edebileceğini bildirmişlerdir (Raskin ve Ensley, 2000; Dahmani-Müller ve ark., 2000; Fariduddin ve ark., 2013).

Patlıcan (*Solanum melongena* L.) ülkemizde özellikle, kurak ve yarı kurak bölgelerde yetiştiriciliği en fazla tercih edilen yazlık sebzeler arasında yer almaktadır. Tüik verilerine göre Türkiye'de 2012 yılında 827 380 ton patlıcan üretimi gerçekleştirilmiştir (Anonymous, 2014). Açıkta sebze yetiştiriciliğinde önemli türlerden birisi olan patlıcanın sınırlandırıcı çevre koşullarında yetiştiriciliğinin yapılması önem taşımaktadır. Bakır içeriği yüksek sulama koşullarında veya topraklarda patlıcan yetiştiriciliği konusunda ve patlıcanın bakır stresine toleransı konusunda yeterli çalışma bulunmamaktadır. Sorunlu alanlarda bakır stresinin olumsuz etkisine toleransı yüksek bitkilere ve çeşitlere yer verilmesi, bünyesine istenmeyen maddeleri alma konusunda seçici davranabilen çeşitlerin geliştirilmesi ve toksik maddelerin bitki bünyesine alınmasını önleyecek doğal bileşiklerin kullanılması gerekli olabilecektir.

Bu çalışmada, bakır uygulamasının patlıcan genotiplerinde meydana getirdiği morfolojik, fizyolojik ve biyokimyasal değişiklikleri ortaya koymak ve bakır stresinin olumsuz etkisi üzerine hümik asit uygulamasının etkinliğini belirlemek amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Bitkisel Materyal ve Büyüme Koşulları

Çalışma, sıcaklık ve nem kontrolünün otomatik olarak sağlandığı sera koşullarında yürütülmüş, sera içi sıcaklığının 23-25^{o}C ve nispi nemin %50-55 olması sağlanmıştır. Araştırmada, daha önce tuza ve kuraklığa tolerans seviyeleri belirlenmiş olan Burdur Bucak ve Burdur Merkez (BB ve BM: toleransı yüksek genotipler), Giresun ve Kemer (GRS ve KMR: duyarlı genotipler) patlıcan (*Solanum melongena* L.) genotipleri kullanılmıştır (Yaşar, 2003; Kıran ve ark., 2014). Tohumlar, içinde 2:1 oranında torf ve perlit karışımı bulunan viyollere ekilmiştir. Patlıcan fideleri 20 günlük olduklarında, 1:1:1= kum: çiftlik gübresi: orta bünyeli toprak karışımından oluşan harç doldurulmuş olan10 L hacmindeki plastik saksılara şaşırtılmıştır.

Bitkiler 4-5 gerçek yapraklı aşamaya ulaştıklarında uygulamalara geçilmiştir. Çalışmada hümik asitin (HA) (%5 organik madde, %12 hümik ve fulvik asit) 500 ve 1000 ppm'lik iki farklı dozu kullanılmıştır. Cu uygulamasına başlamadan önce HA, saksı toprağına bir defaya mahsus olmak üzere verilmiş, kontrol saksılarına HA verilmemiştir.

Bitkilere HA verildikten 1 hafta sonra bakır içerikli sulama suyu uygulamalarına geçilmiştir. Bakır dozu, 200 µM Cu final konsantrasyonu elde edilinceye kadar, günde 50 µM Cu olacak şekilde kademeli olarak artırılmıştır. Bitkilere uygulanan Cu çözeltisi, bakır sülfattan ($CuSO_4$) hazırlanmıştır.

Ölçüm ve Analizler

Bakır uygulaması yapılan bitkilerin 40 gün boyunca sera koşullarında gelişimi sağlandıktan sonra bitkiler hasat edilmiş, ölçüm ve analizler için örnek alınmıştır. Bitkilerde yeşil aksam ve kök kısımları birbirinden ayrılarak yaş ve kuru ağırlıkları, kök ve gövde boyları ve yaprak alanları ölçülmüştür. Ayrıca klorofil, lipid peroksidasyonunu belirlemek üzere MDA miktarı ve antioksidatif enzim (süperoksit dismutaz, katalaz, glutatyon redüktaz ve askorbat peroksidaz) aktivitelerini tayin etmek için analizler yapılmıştır.

Her genotipten tesadüfi olarak seçilen 4'er bitki hassas terazide tartılarak g olarak yaş ağırlıkları belirlenmiş, daha sonra 65°C'de etüvde 48 saat kurutulduktan sonra kuru ağırlıkları da gram olarak belirlenmiştir (Daşgan ve Koç, 2009; Kuşvuran, 2010).

Her tekerrürden alınan bitkilerin kök ve gövde boyları milimetrik bir cetvel yardımıyla, yaprak alanları ise Licor LI-3000A model yaprak alan ölçer ile ölçülmüştür.

Klorofil analizleri için sürgün ucundan itibaren geriye doğru ilk iki yaprak alınmıştır. Örneklerden hazırlanan ve içinde klorofil bulunan çözeltinin absorbans değerleri spektrofotometrik olarak okunmuş, klorofil miktarı µg/mg T.A. (taze ağırlık) olarak hesaplanmıştır (Luna ve ark., 2000).

Lipid peroksidasyonunun ölçümü (MDA) Lutts ve ark. (1996)'na göre yapılmıştır. MDA konsantrasyonu, 155 $mMcm^{-1}$ olan "extinction katsayısı" kullanılarak µmol/g T.A. olarak belirlenmiştir.

Enzim analizleri için 1 g taze yaprak ve doku örnekleri sıvı azot içerisinde porselen havanlarda ezildikten sonra, içinde 0.1 mM Na-EDTA bulunan 50 mM'lık 10 ml'lik fosfor tampon çözeltisi (pH:7.6) ile homojenize edilmiş, 15 dk 15000 g'de santrifüj edildikten sonra ölçüm yapılıncaya kadar +4°C sıcaklıkta tutulmuştur. Ölçümler Analytik Jena 40 model spektrofotometrede gerçekleştirilmiştir. Enzim ölçümünde son hacimler, tampon çözeltisiyle tamamlanmıştır. Süperoksit dismutaz (SOD) aktivitesi NBT'nin (nitro blue tetrazolium kloridin) ışık altında O_2 tarafından indirgenmesi yöntemine göre; katalaz aktivitesi (CAT) H_2O_2'nin 240 nm'de (E=39.4 mM cm^{-1}) parçalanma oranı esas alınarak ölçülmüştür (Çakmak ve Marschner, 1992). Glutatyon redüktaz (GR) aktivitesi Çakmak ve Marschner (1992)'a göre 340 nm'de (E=6.2 mM cm-1) NADPH'nın oksidasyonu esas alınarak; askorbat peroksidaz (APX) enzim aktivitesi ise Çakmak ve Marschner (1992) ve Çakmak (1994)'a göre 290 nm'de (E=2.8 mM cm^{-1}) askorbatın oksidasyonu ölçülerek belirlenmiştir.

Tesadüf parsellerinde faktöriyel deneme desenine göre kurulan denemelerden elde edilen sayısal değerler varyans analizine tabi tutulup, uygulamalar arasındaki farklılıkların istatistiksel açıdan önemlilik derecesi ortaya konulmuştur. Bunun için %0.5 düzeyinde Duncan çoklu karşılaştırma testi yapılmıştır. Bu amaçla MSTAT-C (Freed ve ark., 1989) paket programından yararlanılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Bakır stresine tolerans üzerine HA uygulamalarının etkisinin araştırıldığı bu çalışmada; incelenen her bir parametreye ait değerler 'Genotip x Cu x HA' uygulama kombinasyonları olarak ifade edilmiştir. İstatistiksel olarak 'Genotip x Cu x HA' interaksiyonu kök yaş ağırlığı, kök boyu, yaprak alanı, SOD, CAT, APX ve GR konuları bakımından istatistiksel olarak önemli düzeyde farklılık göstermiştir ($p<0.05$).

Cu uygulaması genotiplerin kök yaş ağırlık değerlerinde kontrol bitkilerine oranla önemli oranda azalmalara neden olmuştur (Şekil 1). En yüksek kök yaş ağırlığı 'Genotip^{BM} x Cu^{Kontrol} x HA$^{1000\ ppm}$' kombinasyonunda tespit edilmiştir (70.03 g/bitki). En düşük kök yaş ağırlığı değerlerini ise 'Genotip^{BB} x Cu^{Kontrol} x HA^{1000ppm}' kombinasyonu vermiştir (26.67 g/bitki). Cu uygulamasına bağlı olarak kök yaş ağırlığı değerleri bakımından kontrol uygulamalarına oranla meydana gelen azalmalar genotipler arasında farklılık göstermiştir. Aynı zamanda tuz ve kuraklık stresine de duyarlı olan Giresun ve Kemer patlıcanları Cu toksitesinden en fazla etkilenen genotipler olmuşlardır. Öte yandan tüm genotiplerde hümik asit uygulamaları, Cu toksitesinin kök yaş ağırlığı

üzerindeki olumsuz etkisini azaltmada başarılı bulunmuştur. Özellikle meydana gelen bu etki Burdur Bucak ve Kemer genotiplerinde ve 1000 ppm dozunda ortaya çıkmıştır. Nitekim Sharma ve Dubey (2005), Fidalgo ve ark. (2013) bakır elementinin kökler tarafından tutulmasının kök gelişiminde azalmaya yol açtığını; Fariduddin ve ark. (2013), Cu stresine tolerans bakımından çeşitlerin farklılık gösterdiğini; Demir ve Çimrin (2011) ise, HA uygulamalarının kök yaş ağırlığını artırıcı yönde etki yaptığını bildirmişlerdir. Ayrıca mısırda da hümik asit ve fulvik asit kullanımının bakır ve vanadyum toksisitesi karşısında kök ve sürgün kuru biyomasını koruyucu etki meydana getirdiği kaydedilmiştir (Ullah ve Gerzabek, 1991).

Kök boyu bakımından elde edilen verilere Şekil 1'de yer verilmiştir. En yüksek kök boyu değeri 'Genotip^{BB} x Cu^{Kontrol} x HA$^{1000\ ppm}$, kombinasyonunda tespit edilmiştir (26.33 cm). Cu toksisitesi tüm genotiplerde kök boyunda azalmaya yol açmış, Kemer çeşidi belirgin olarak kök boyu bakımından en fazla zarar gören genotip olmuştur. HA uygulamaları kök boyu parametresi açısından Cu uygulamasının olumsuz etkisini bir miktar önleyebilmiş, toksisiteyi azaltmada HA'in 1000 ppm dozu en etkili doz olarak tespit edilmiştir. Özellikle Burdur Bucak genotipinde bu etki belirgin olarak öne çıkmıştır. Metal toksisitesine karşı kök büyümesinin oldukça duyarlı olduğu, kök boyunda azalmalara yol açtığı pek araştırmacı tarafından da vurgulanmıştır (Fargašová, 2001; Bekiaroglou ve Karatagtis, 2002; Kırbağ Zengin, 2002).

Cu stresi altında patlıcan genotipleri yaprak alanı bakımından en yüksek değeri; 'Genotip^{GRS} x Cu^{Kontrol} x HA$^{1000\ ppm}$, kombinasyonunda vermiştir (450.04 cm^2/bitki) (Şekil 1). Cu uygulaması tüm genotiplerin yaprak alanlarında azalmalara neden olmuştur. Hıyarda da bakır toksisitesinin yaprak alanında azalmaya yol açtığı bildirilmektedir (Dunand ve ark., 2002). Sossé ve ark. (2004), yüksek dozda bakırın stoma hareketlerini ve fotosentetik aktiviteyi olumsuz yönde etkilediğini dolayısıyla yaprak alanında azalmaya neden olduğunu ifade etmiştir. Giresun ve Kemer patlıcanları Cu toksisitesi karşısında diğer genotiplere göre daha fazla kayıplar vererek düşük bir performans sergilemiş, HA dozundaki artışa rağmen strese dayanım konusunda başarılı olamamışlardır.

Yeşil aksam yaş-kuru ağırlığı, kök kuru ağırlığı, gövde boyu, klorofil miktarı istatistiksel öneme sahip olmamıştır ($p>0.05$). Cu uygulaması tüm genotiplerin kontrol konularına göre yeşil aksam yaş ve kuru ağırlık değerlerinde azalmalara neden olmuştur. En yüksek yeşil aksam yaş ve kuru ağırlıkları sırasıyla 'Genotip^{BB} x Cu^{Kontrol} x HA^{Kontrol}', 'Genotip^{GRS} x Cu^{Kontrol} x HA$^{1000\ ppm}$, uygulamalarından elde edilmiştir (276.67 ve 50.11 g/bitki) (Şekil 1). Yüksek dozda bakırın, klorofil biyosentezi, stomaların kapanması gibi bazı fizyolojik olayların bozulmasına neden olduğu, buna bağlı olarak bitki yaş ağırlıklarında azalma meydana geldiği araştırıcılar tarafından ifade edilmiştir (Sossé ve ark. 2004; Vaillant ve ark., 2005; Bozkurt ve ark., 2010). Yeşil aksam yaş-kuru ağırlığı bakımından sırasıyla Kemer ve Giresun patlıcanları Cu uygulamalarından en fazla etkilenen genotipler olarak öne çıkarken, Burdur Merkez ve Burdur Bucak genotipleri Cu toksisitesine karşı daha fazla tolerans sergilemişlerdir. Yeşil aksam yaş ve kuru ağırlık değerleri üzerine Cu toksisitesinin olumsuz etkisini azaltmak amacıyla kullanılan HA, genotiplere göre değişim göstermiştir. 1000 ppm HA dozu en etkili doz olarak görülmüştür.

Cu ve HA uygulamaları, genotip bazında kök kuru ağırlık değerleri bakımından önemsiz düzeyde farklılıklar yaratmıştır. Elde edilen veriler Şekil 1'de gösterilmiştir. Kök kuru ağırlık değerleri bakımından en yüksek değerler genel olarak kontrol bitkilerinde ölçülmüş olmakla birlikte, en yüksek değere 'Genotip^{BM} x Cu^{Kontrol} x HA$^{1000\ ppm}$, kombinasyonunda ulaşılmıştır (9.15 g/bitki). Kök kuru ağırlık değerleri incelendiğinde, HA uygulamalarının doz artışına paralel olarak Cu toksisitesinin olumsuz etkisini kısmen de olsa hafifletebildiği ortaya çıkmıştır. Bakırın normal bölünen hücre sayısını engelleyerek kök ve gövde gelişimini olumsuz yönde etkilediği, böylece kök ile gövdenin kuru ağırlıklarını azalttığı belirtilmiştir (Kıran ve Munzuroğlu, 2004; Pourakbar ve ark., 2007).

Cu stresine maruz bırakılan tüm genotiplerde stres etkisi ile kontrol bitkilerine oranla gövde boyunda azalma meydana gelmiştir (Şekil 1). En yüksek gövde boyu; 'Genotip^{BM} x Cu^{Kontrol} x HA^{500ppm}, kombinasyonunda ölçülmüştür (108.03 cm). HA uygulamaları gövde boyu bakımından genotiplere göre

değişmekle birlikte Cu stresinin etkisini azaltmada çok fazla etkin bulunamamıştır. Kemer ve Giresun genotiplerinde bu etki daha belirgin olmuştur. Çalışmadan elde ettiğimiz bulgular, Larbi ve ark. (2002), Ghani ve ark. (2010), Bozkurt ve ark. (2010), Yong ve ark. (2011)'nın bulgularıyla paralellik göstermektedir.

Patlıcan genotiplerinin klorofil içeriği üzerine Cu uygulamasının etkisi önemsiz bulunmuştur. Klorofil miktarı, Burdur Merkez ve Burdur Bucak genotiplerde kontrol konusuna yakın değerler verirken, Kemer ve Giresun genotiplerinde kontrol bitkilerine göre daha düşük değerler saptanmıştır (Şekil 1). En düşük klorofil içeriği; 'Genotip^{GRS} x Cu$^{200\mu M}$ x HA^{Kontrol,} ile kombinasyonunda belirlenmiştir (0.21 µg/mg T.A.). Cu uygulamasına bağlı olarak HA dozundaki artışlar genotiplerin klorofil kayıplarını kısmen azaltabilmiş, Burdur Merkez ve Kemer genotiplerinde 500 ppm HA dozu, Burdur Bucak ve Giresun patlıcanlarında ise 1000 ppm HA dozu olumlu etki yapmıştır. Yüksek dozlardaki bakırın klorofil sentezini olumsuz yönde etkilediği önceki yıllarda yapılan çalışmalarda da ifade edilmektedir (Yürekli ve Porgalı, 2006).

Genotip x Cu x HA interaksiyonu SOD, CAT, APX ve GR aktiviteleri bakımından istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Cu stresi sonucunda oluşan ve yüksek düzeylere ulaşan ROS (Reactive oxygene species)'u zararsız bileşiklere dönüştüren antioksidant enzim aktiviteleri, bitkilerde oksidatif strese karşı etkili olan en önemli dayanım mekanizmaları olarak işlev görmektedir (Liu ve ark., 2007). SOD, APX, GR, CAT enzimleri, çeşitli stres faktörlerine karşı bitki hücrelerine koruyan etkin antioksidatif enzimler olarak bilinmektedir.

SOD, tüm aerobik organizmalarda bulunan ve reaktif oksijen türlerine karşı hücresel savunma mekanizmalarında anahtar bir rol oynayan enzimlerden biridir (Dinakar ve ark., 2008). Cu toksisitesi koşullarında SOD enzim aktivitesi uyarılmaktadır (Ahmed ve ark., 2010). Çalışmamızda SOD enzim aktivitesi bakımından en yüksek değer, 'Genotip^{BB} x Cu$^{200\ \mu M}$ x HA$^{1000\ ppm,}$ kombinasyonunda (601.44 U dak^{-1} mg^{-1} T.A.) uygulamasından elde edilmiştir. 'Genotip^{GRS} x Cu^{Kontrol} x HA^{Kontrol,} kombinasyonu ise en düşük SOD ölçümüne sahip olmuştur (84.27 U dak $^{-1}$ mg $^{-1}$ T.A.) (Şekil 2). HA uygulamaları bitkilerin SOD enzim aktivitesindeki artışları olumlu yönde etkilemiş, Cu toksisitesinin olumsuz etkisini gidermede etkili olmuştur. Farooqui ve ark. (2011) ve Fariduddin ve ark. (2013), Cu toksisitesi süresince O_2 seviyesinin arttığını, enzim aktivitesindeki artış ile bitkilerin bu radikali yok etmeye çalıştıklarını ifade etmişlerdir.

CAT, oksidatif stres sonucu oluşan hidrojen peroksit gibi reaktif oksijen türevlerinin suya ve moleküler oksijene dönüşerek yok edilmesinde görevli bir enzim olarak rol almaktadır (Gupta ve ark., 2009). CAT enzim aktivitesi bakımından en yüksek değeri veren kombinasyon 'Genotip^{BM} x Cu$^{200\ \mu M}$ x HA$^{1000\ ppm,}$ (401.02 µmol dak $^{-1}$ mg^{-1} T.A.), en düşük değeri veren kombinasyon ise 'Genotip^{KMR} x Cu^{Kontrol} x HA$^{Kontrol'}$ (111.68 µmol dak^{-1} mg^{-1} T.A.) olmuştur (Şekil 2). Cu uygulaması karşısında genotiplerin CAT enzim aktivitesi bakımından ortaya koydukları değişimler farklılık göstermekle birlikte, genel olarak artış meydana gelmiştir. Stres koşulunda en fazla CAT aktivasyonunu Burdur Merkez ve Burdur Bucak genotipleri sağlamıştır. Kemer ve Giresun genotiplerinin enzim aktivasyonu düşük düzeyde kalmıştır. HA uygulamaları doz artışına paralel olarak CAT enzim aktivitesindeki artışı desteklemiştir. Fariduddin ve ark. (2013) hıyarda bakır; Saeed ve ark. (2013) domateste kadmiyum, bakır ve çinko toksisitesi üzerine yaptıkları çalışmalarda, ağır metal stresinin CAT enzim aktivitesinde artış meydana gelmesine yol açtığını kaydetmişlerdir.

GR, askorbat-glutatyon döngüsünün hız sınırlayıcı son basamağını katalizlemektedir (Foyer ve ark., 1997). Çalışmada GR enzim aktivitesi, en yüksek değerlerini istatistiksel bakımdan aynı grupta yer alacak şekilde 'Genotip^{BM} x Cu$^{200\ \mu M}$ x HA$^{500\ ppm,}$ (377.78 µmol dak $^{-1}$ mg $^{-1}$ T.A.) uygulaması vermiştir. 'Genotip^{BM} x Cu^{Kontrol} x HA^{Kontrol,} kombinasyonu en düşük değeri vermiştir (95.83 µmol dak $^{-1}$ mg $^{-1}$ T.A.) (Şekil 2). Ağır metal toksisitesi karşısında tüm genotiplerde GR aktivitelerinde artış belirlenirken, tuz stresine duyarlı Kemer ve Giresun patlıcanlarında bu artış daha düşük oranlarda meydana gelmiştir. Stres şartlarında en fazla GR aktivasyonunu Burdur Merkez ve Burdur Bucak genotipleri sağlamıştır. SOD ve CAT enzim aktivitelerine

benzer şekilde HA uygulamaları GR aktivasyonunu da artırarak bitkilerin bakır toksisitesine toleransını olumlu yönde etkilemiştir. Nitekim El-Beltagi ve ark. (2010) turpta, Thounaojam ve ark. (2012) çeltikte Cu toksisitesinin GR enzim aktivasyonunu kontrole göre artırdığını ifade etmişlerdir.

Cu ve HA uygulamaları genotiplere göre değişmekle birlikte APX enzim aktivitesinde önemli seviyede artışlara yol açmıştır. En düşük değerler, aynı grupta yer alacak şekilde 786.80 µmol $min^{-1}mg^{-1}$T.A. ile 812.18 µmol $min^{-1}mg^{-1}$T.A. değeri ile 'Genotip^{BM} x Cu^{Kontrol} x HA$^{500\ ppm}$, ve 'Genotip^{KMR} x Cu^{Kontrol} x HA$^{500\ ppm}$, kombinasyonlarında tespit edilmiştir. APX aktivasyonu artışı tüm genotiplerde HA uygulaması ile birlikte hız kazanırken en yüksek değerlere 'Genotip^{BM} x Cu$^{200\ \mu M}$ x HA$^{1000\ ppm}$, ile 'Genotip^{BB} x Cu$^{200\ \mu M}$ x HA$^{1000\ ppm}$, uygulamalarında (5722.20 µmol min^{-1} mg^{-1} T.A. ve 5583.76 µmol min^{-1} mg^{-1} T.A.) ulaşılmıştır (Şekil 2). Tuz stresine dayanıklı olarak önceki çalışmalar ile belirlenmiş olan Burdur Merkez ve Burdur Bucak genotiplerinin Cu stresi altında HA uygulamaları ile birlikte APX enzim aktivitesini artırdığı gözlemlenmiştir. Nitekim Cu uygulamalarının fasulyede (Gupta ve ark., 1999) ve tütünde Martins ve ark. (2014); kadmiyum uygulamalarının tütünde (Hegedus ve ark., 2001) ve yer fıstığında (Dinakar ve ark., 2008) APX enzim aktivasyonunda artışa yol açtığı bildirilmiştir.

İstatistiksel olarak 'Genotip x Cu x HA' interaksiyonu, MDA miktarı bakımından istatistiksel olarak öneme sahip olmamıştır ($p>0.05$). Bununla birlikte Cu stresi, farklı HA koşullarında en yüksek MDA değerini 'Genotip^{GRS} x Cu$^{200\ \mu M}$ x HA^{Kontrol,} kombinasyonunda vermiştir (8.16 µmol/g T.A) (Şekil 2). Cu stresinin olumsuz etkisi ile tüm genotiplerde MDA miktarları bakımından artışlar meydana gelmiş, HA uygulamalarına rağmen ağır metal stresinin olumsuz etkisi, diğer genotiplere göre belirgin bir şekilde diğer abiyotik stres faktörlerine de duyarlı olan Kemer ve Giresun patlıcanlarında ortaya çıkmıştır.

Sonuç

Bakır içeriği yüksek sulama suları ile sulanan, tuza ve kuraklığa dayanımı yüksek ve duyarlı toplam dört patlıcan genotipinin kullanıldığı çalışmada; yeşil aksam ve kök dokularının yaş ve kuru ağırlıklarında, kök ve gövde boyunda, yaprak alanı, klorofil değerlerinde azalmalar meydana gelmiştir. Ayrıca Cu uygulamasının MDA miktarı ile antioksidatif enzim aktivitelerine ait sayısal değerlerde artışa yol açtığı; artış gösteren SOD, CAT, APX ve GR aktivitelerinin Cu stresine karşı koruyucu rol oynadıkları gözlemlenmiştir. HA uygulamaları, incelenen parametrelere ait değerlerdeki artışı genel olarak güçlendirmiş ve Cu stresine bitkilerin gösterdiği toleransı desteklemiştir. Tuz ve kuraklık stresine tolerant Burdur Merkez ve Burdur Bucak genotipleri, Cu stresi altında duyarlı olan diğer iki genotipe göre daha yüksek dayanım performansı sergilemiş, bu durum1000 ppm HA uygulaması ile olumlu bir şekilde artmıştır. Tuz ve kuraklık stresine duyarlı Kemer ve Giresun patlıcan genotipleri Cu uygulamalarından da en fazla etkilenen genotipler olmuştur.

Bu sonuçlara göre; tuzluluk, kuraklık ve ağır metal stresi gibi abiyotik streslere dayanım için bitkilerin benzer stratejiler uyguladıkları, HA uygulamalarının yüksek dozda bakır uygulamasının yol açtığı olumsuz etkileri gidermede pozitif yönde rol oynayabildiği yönünde görüş oluşmuştur.

Kaynaklar

Ahmed, A., Hasnain, A., Akhtar, S., Hussain, A., Ullah, A., Yasin, G., Wahid, A., Mahmood, S., 2010. Antioxidant enzymes as bio-markers for copper tolerance in safflower (*Carthamus tinctorius* L.). African J. Biotech., 9(33): 5441-5444.

Anonymous, 1985. Water Quality for Agriculture. FAO Irrigation and Drainage Paper. 29, Rev.1. Rome. Erişim: Mart 2014.

Anonymous, 2012. Türkiye İstatistik Kurumu http://tuikrapor.tuik.gov.tr/reports. Erişim: Aralık 2014.

Asri, F.Ö., Sönmez, S,. 2006. Ağır metal toksisitesinin bitki metabolizması üzerine etkileri. Derim:36-45.

Bekiaroglou, P., Karataglis, S., 2002. The effect of lead and zinc on Mentha spicata. J. Agronomy & Crop Science 188: 201-205.

Bozkurt, M. A., Şensoy, S., Çelik, İ., Türkmen, Ö., Bitiktaş, A., 2010. Toxic effects of excess Cu^{2}+ and Zn^{2+} on growth and some antioxidant enzymes of tomato. Fresenius Envir. Bull., 19(7): 1295-1299.

Cakmak, I., Marschner, H., 1992. Magnesium deficiency and highlight intensity enhance

activities of superoxide dismutase, ascorbate peroxidase and glutathione reductase in bean leaves. Plant Physiol., 98: 1222-1226.

Cakmak, I., 1994. Activity of ascorbate-dependent H_20_2 scavenging enzymes and leaf chlorosis are enhanced in magnesium and potassium deficient leaves, but not in phosphorus deficient leaves. J. Exp. Bot. 45:1259-1266.

Çimrin, K.M., Karaca, S., Bozkurt, M.A., 2001. Mısır bitkisinin gelişimi ve beslenmesi üzerine humik asit ve N P K uygulamalarının etkisi. Tarım Bilimleri Dergisi 7(2): 95-100.

Dahmani-Müller, H., Oort, F., Gelie, B., Blabene, M., 2000. Strategies of heavy metal uptake by three plants species growing near a metal smelter. Environ. Pollut. 109: 231-238.

Daşgan, H.Y., Koç, S., 2009. Evaluation of salt tolerance in common bean genotypes by ion regulation and searching for screening parameters. J. Food Agric. Env. 7(2):363-372.

Demir, E., Çimrin, K.M., 2011. Arıtma çamuru ve humik asit uygulamalarının mısırın gelişimi, besin elementi ve ağır metal içerikleri ile bazı toprak özelliklerine etkileri. J. Agric. Sci., 17: 204-216.

Dinakar, N., Nagajyothi, P.C., Suresh, S., Udaykiran, Y., Damodharam, T., 2008. Phytotoxicity of cadmium on protein, proline and antioxidant enzyme activities in growing *A. hypogaea* L. seedlings. J. Env. Sci., 20:199-206.

Dunand, V.F., Epron, D., Sossé, A.B., Badot, P.M., 2002. Effects of copper on growth and on photosynthesis of mature and expanding leaves in cucumber plants. Pl. Sci.,163:53-8.

El-Beltagi, H.S., Mohamed, A.A., Rashed, M.M., 2010. Response of antioxidative enzymes to cadmium stress in leaves and roots of radish (*R. sativus* L.). Not. Sci. Bio. 2(4):76-82.

Fariduddin, Q., Khalil, R.R.A.E., Mir, B.A., Yusuf, M., Ahmad, A., 2013. 24-Epibrassinolide regulates photosynthesis, antioxidant enzyme activities and proline content of Cucumis sativus under salt and/or copper stress. Environ. Monit. Assess. 185:7845-7856.

Fargašová, A., 2001. Phytotoxic effects of Cd, Zn, Pb, Cu and Fe on Sinapis alba L. seedlings and their accumulation in roots and shoots. Biologia Plantarum 44(3): 471-473.

Farooqui, A., Suhail, S., Arif, J.M., Zeeshan, M., 2011. Antioxidant enzymes activities, total phenols and proline content in Nostoc muscorum exposed to copper stress. Biochem. Cell. Arch., 11(1): 71-77.

Fidalgo, F., Azenha, M., Silva, A.F., Sous, A, Santiago, A., Ferraz, P., Teixeira, J., 2013. Copper-induced stress in *Solanum nigrum* L. and antioxidant defense system responses. Food and Energy Security 2(1): 70–80.

Foyer, C.H., Lopez-Delgado, H., Dat, J.F., Scott, I.M., 1997. Hydrogen peroxide and glutathione-associated mechanisms of acclamatory stress tolerance and signaling. Physiol. Plant., 100:241–254.

Freed, R., Einensmith, S.P., Guets, S., Reicosky, D., Smail, V.W., Wolberg, P., 1989. User's guide to MSTAT-C, An Analysis of Agronomic Research Experiment. Mich. State Univ. USA.

Gerzabek, M.H., Ullah, S.M., 1990. Influence of fulvic and humic acids on Cd and Ni-toxicity to Zea mays (L.). Die Bodenkul. 41:115-124.

Ghani, A., Shah, A.U., Akhtar, U., 2010. Effect of lead toxicity on growth, chlorophyll and lead (Pb) content of two varieties of maize (Zea mays L.). Pakistan J. Nutri., 9(9): 887-891.

Gupta, M., Cuypers, A., Vangronsveld, J., Clijsters, H. 1999. Copper affects the enzymes of the ascorbate-glutathione cycle and its related metabolites in the roots of Phaseolus vulgaris. Physiol. Plant., 106: 262–267.

Gupta, D.K., Nicoloso, F.T., Schetinger, M.R.C., Rossato, L.V., Pereira, L.B., Castro, G.Y., Srivastava, S., Tripathi, R.D., 2009. Antioxidant defense mechanism in hydroponically grown Zea mays seedlings under moderate lead stress. Journal of Hazardous Materials 172: 479-484.

Gür, N., Topdemir ,A., Munzuroğlu, Ö., Çobanoğlu, D., 2004. Ağır metal iyonlarının (Cu^{+2}, Pb^{+2}, Hg^{+2}, Cd^{+2}) *Clivia* sp. bitkisi polenlerinin çimlenmesi ve tüp büyümesi üzerine etkileri. F.Ü. Fen ve Mat. Bil. Dergisi, 16(2):177-182.

Haktanır, K., Arcak, S. 1998. Çevre Kirliliği. Ankara Üniv. Yay.No:1503, Ders Kitabı: 457, Ankara.

Hegedus, A., Erdei, S., Horvath, G., 2001. Comparative studies of H_2O_2 detoxifying enzymes in green and greening barley seedlings under cadmium stress. Plant. Sci., 16: 1085-1093.

Kacar, B., İnal, A., 2008. Bitki Fizyolojisi. Nobel Yayın No:1241-477, Ankara.

Kennedy, C.D., Gonsalves, F.A.N., 1987. The action of divalent zinc, cadmium, mercury, copper and lead on the trans-root potential and efflux of excised roots. J. Exp. Bot., 38: 800-817.

Kıran, S., Özkay, F., Ellialtıoğlu, Ş.Ş., Kuşvuran, Ş., 2014. Tuz stresine tolerans seviyeleri belirlenmiş bazi genotiplerin kuraklik stresine tepkilerinin belirlenmesi. TAGEM Proje Sonuç Raporu.

Kıran, Y., Munzuroğlu, Ö., 2004. Mercimek tohumlarının çimlenmesi ve fide büyümesi üzerine kurşunun etkileri. F.Ü. Fen ve Mühendislik Dergisi 16(1):1-9.

Kırbağ Zengin, F., 2002. Bazı ağır metallerin (Hg++, Cd++, Cu++ ve Pb++) fasulye fidelerinin gelişmesi üzerindeki etkilerinin biyokimyasal yönden araştırılması. Doktora Tezi, F.Ü. Fen Bil. Ens., Elazığ.

Kuşvuran, Ş., 2010. Kavunlarda kuraklık ve tuzluluğa toleransın fizyolojik mekanizmaları arasındaki bağlantılar. Doktora Tezi Ç.Ü. Fen Bil. Enst., 355s., Adana.

Larbi, A., Morales, F., Abadia, A., Gogorcena, Y., Lucena, J.J., Abadia, J., 2002. Effects of Cd and Pb in sugar beet plants grown in nutrient solution: induced Fe deficiency and growth inhibition. Funct. Plant Biol. 29: 1453-1464.

Livens, F.R., 1991. Chemical reactions of metals with humic material. Envir. Poll., 70(3): 183-208.

Liu, Y., Wang, X., Zeng, G., Qu, D., Gu ,J., Zhou, M., Chai, L., 2007. Cadmium-induced oxidative stress and response of the ascorbate-glutathione cycle in *Bechmeria nivea* L.Gaud. Chemosphere 69:99-107.

Luna, C., Seffino, L.G., Arias, C., Taleisnik, E., 2000. Oxidative stress indicators as selection tools for salt tolerance in Chloris gayana. Pl. Breed 119:341-345.

Lutts, S., Kinet, J.M., Bouharmont, J., 1996. NaCl-induced senesence in leaves of rice cultivars differing in salinity resistance. Ann. Bot. 78: 389-398.

Martins, L.L., Mourato, M.P., Baptista, S., Reis, R., Carvalheiro, F., Almeida, A.M., Fevereiro, P., Cuypers, A., 2014. Response to oxidative stress induced by cadmium and copper in tobacco plants (*N. tabacum*) engineered with the trehalose-6-phosphate synthase gene (AtTPS1). Acta Physiol. Plant. 36(3):755-765.

Ouzounidou, G., 1994. Copper induced changes on growth, metal content and photosynthetic functions of *Alyssum montanum* L. plants. Envir. Exp. Botany 34: 165-172.

Padem, H., Öcal, A., 1999. Effect of humic acid applications on yield and some characteristics of processing tomato. Acta Hort., 487:159-164.

Pourakbar, L., Khayami, M., Khara, J., Farbodnia, T., 2007. Copper- induce change in antioxidative system in maize (*Zea mays* L.). Pakistan J. Biol. Sci., 10(20): 3662-3667.

Raskin, I., Ensley, B.D., 2000. Phytoremediation of Toxic Metals: Using Plants to Clean up The Enviroment. John Wiley and Sons, NewYork, 304s.

Saeed, A., Sohail, M., Rashi, N., Iqbal, N., 2013. Effects of heavy metals toxicity on the biochemical response in tomato plants grown in contaminated silt-soil. Bangladesh J. Sci. Ind. Res., 48(4): 229-236.

Sharma, P., Dubey, R.S., 2005. Lead toxicity in plants. Braz. J. Plant Physiol. 17(1): 35-52.

Sossé, B.A., Genet, P., Dunand-Vinit, F., Toussaint, L.M., Epron, D., Badot, P.M., 2004. Effect of copper on growth in cucumber plants (*Cucumis sativus*) and its relationships with carbonhydrate accumulation and changes in ion contents. Plant Science, 166: 1213-1218.

Steffens, J.D., 1990. The heavy metal-binding peptides of plants. Annual Review Plant Physiology Molecular Biology, 41: 533-575.

Stevenson, F.J., 1994. Humus Chemistry: Genesis, Composition, Reactions. 2nd Edition, John Wiley and Sons, Inc, New York, 285s.

Thounaojam, T.C., Panda, P., Mazumdar, P., Kumar, D., Sharma, G.D., Sahoo, L., Panda, S.K., 2012. Excess copper induced oxidative stress and response of antioxidants in rice. Pl.Physiol. Biochem.,53:33-39.

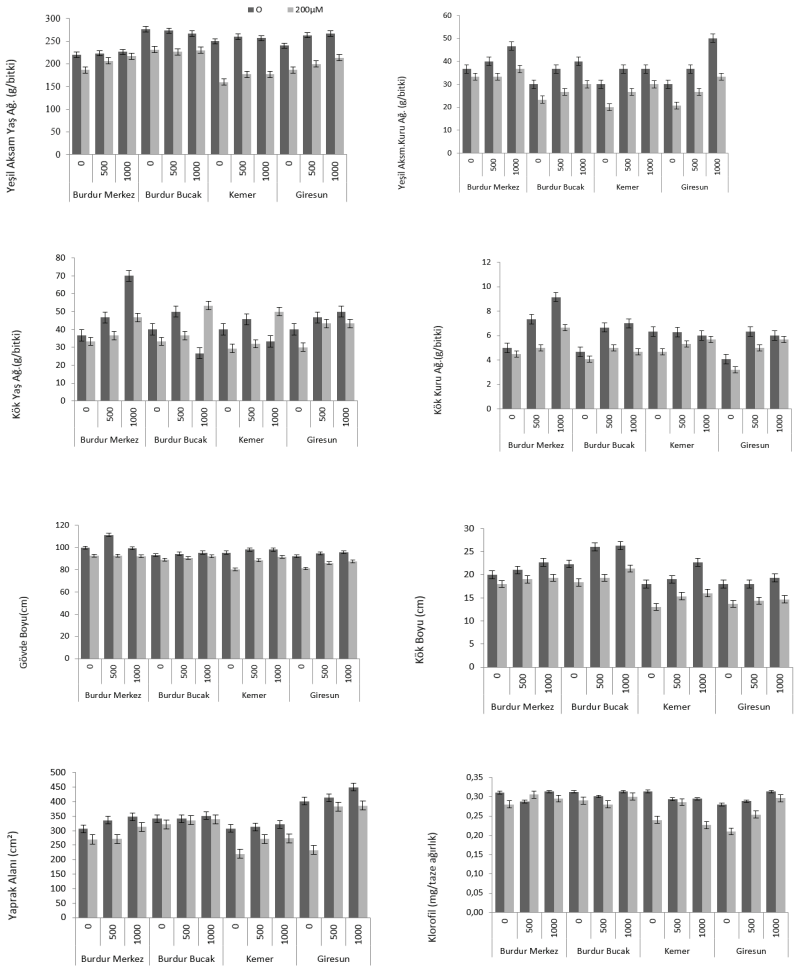
Ullah, M.S., Gerzabek, M.H. 1991. Influence of fulvic and humic acids on Cu- and V-toxicity to *Zea mays* (L.). Die Bodenk. 42(2): 123-134.

Vaillant, N., Monnet. F., Hitmi, A., Sallanon, H., Coudret, A., 2005. Comparative study of responses in four Datura species to a zinc stress. Chemosphere 59: 1005-1013.

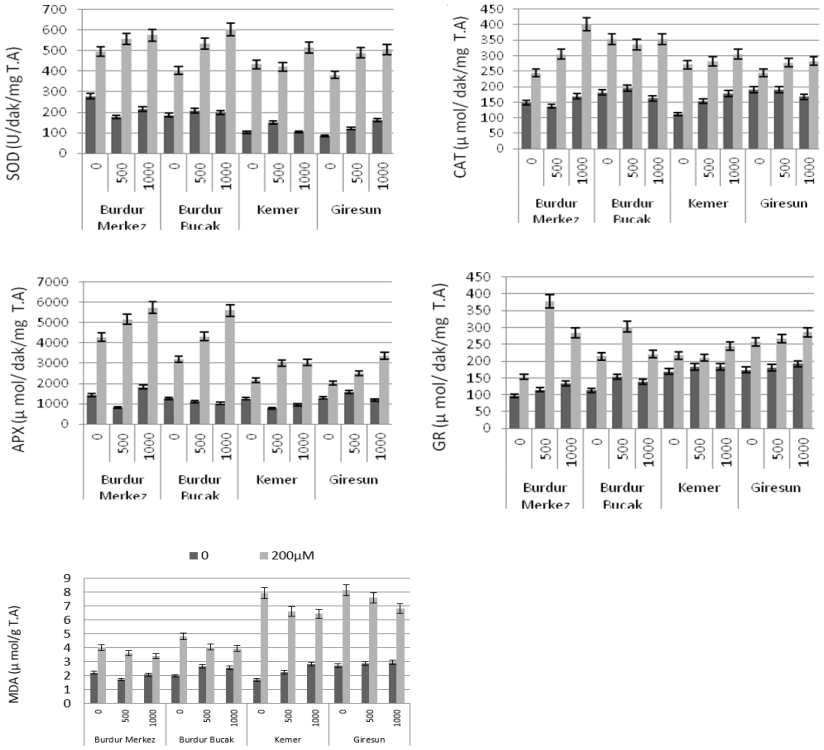
Yaşar, F., 2003. Tuz stresi altındaki patlıcan genotiplerinde bazı antioksidant enzim aktivitelerinin *in vitro* ve *in vivo* olarak incelenmesi. Doktora Tezi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Ens., 139s, Van.

Yong, X., Zhang, Z., Yang, Q., 2011. Effect of lead stress on growth characteristic and physiological indexes of Alternanthera philoxeroides. Agric. Sci. Tech.12(3):347-349.

Yürekli, F., Porgalı, B., 2006. The effects of excessive exposureto copper in bean plants. Acta Biologica Cracoviensia Series Botanica 48/2: 7–13.



Şekil 1. Cu stresi uygulanan farklı patlıcan genotiplerinde, farklı HA dozlarının yeşil aksam-kök yaş ağırlığı, yeşil aksam-kök kuru ağırlığı, yaprak alanı, gövde-kök boyu ve klorofil içeriği üzerindeki etkileri



Şekil 2. Cu stresi uygulanan farklı patlıcan genotiplerinde, farklı HA dozlarının MDA miktarı ve SOD, CAT, GR, APX enzim aktiviteleri üzerindeki etkileri

Türkiye'den Toplanan Kestane Kabağı (*Cucurbita Maxima* Duchesne) Genotiplerinde Meyve Et Rengi ile Karotenoid Miktarı Arasındaki İlişkinin Belirlenmesi

Ruhsar Yanmaz[1], Selen Akan[1], Ayşegül Salman[2]
[1] Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, 06110, Ankara
[2] T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Başakşehir Gıda Tarım ve Hayvancılık İlçe Müdürlüğü
e-posta: sakan@agri.ankara.edu.tr

Özet

Kışlık kabak ıslahında meyve et rengi önemli bir kalite kriteridir. Kabak meyvelerine et rengini ihtiva ettikleri karotenoid bileşikleri vermektedir. Kışlık kabaklarda hakim karotenoid β-karoten olmakla birlikte, α-karoten, lutein, zeaksantin, β-kryptoksantin, antheraksantin ve likopen de bulunmaktadır. Kestane (*Cucurbita maxima* Duchesne) kabağı genotiplerinde karoten içeriği ve profili ile renk arasındaki ilişkinin belirlenmesi amacıyla ülkemizin farklı bölgelerinden toplanan ve seleksiyona tabi tutulan kestane kabakları arasından sarı, turuncu ve koyu turuncu meyve et rengine sahip toplam 27 genotip denemeye alınmıştır. Hasat dönemi sonunda alınan örneklerde toplam karotenoid miktarı (mg/kg) ve karoten bileşikleri olan lutein, zeaksantin, β-kryptoksantin ve β-karoten miktarı (mg/kg) ile meyve et rengi değerleri L*, a*, b*, a/b, $(a/b)^2$, C*, h° cinsinden belirlenmiştir. Araştırmamızda meyve et rengi ve karotenoid bileşikler yönünden genotipler arası fark $p<0,001$ hata düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Meyve et rengi ile karotenoid bileşikleri arasında ise istatistiki düzeyde önemli ilişki olduğu saptanmıştır.

Anahtar kelimler: Karotenoid miktarı, *Cucurbita maxima* Duchesne, kestane kabağı, meyve et rengi, ıslah

Determination of Relations Between Carotenoid Quantity and Flesh Color on Winter Squash (*Cucurbita Maxima* Duchesne) Collected from Turkey

Abstract

Flesh color is an important criteria on winter squash (*Cucurbita Maxima* Duchesne) breeding. Carotenoid compounds that pumpkins contain supplyes a variety of color for their flesh color. Winter squashes contain mainly β-carotene also α-carotene, lutein, zeaxanthin, beta-cryptoxanthin, antheraxanthin and likopen is available in it. Determination of relations between carotene content and color of winter squash collected from different regions of the country with subjected to selection about fruit flesh color yellow, orange and dark orange were a total of 27 genotypes experiment. At the end of the harvest period, a total carotenoid (mg/kg), lutein, zeaxanthin, beta-cryptoxanthin and beta-carotene amount (mg/kg) with fruit flesh color (L*, a*, b*, a/b, $(a/b)^2$, C*, h°) are determined in samples. As a result of study in relationship between flesh color and carotenoid compounds has a significant correlation at the $p<0,001$ level. It is revealed that there is statistical significant correlation level relationship between fruit flesh color and carotenoid compounds.

Keywords: Carotenoid amount, *Cucurbita maxima* Duchesne, winter squash, fruit flesh color, breeding

Giriş

Karotenoidler; görme, büyüme ve embriyonik gelişimi sağlayan A vitaminin yapısında bulunan bileşiklerdir. Karotenoidler ksantofiller ve karotenler olarak iki sınıfa ayrılırlar. Yapılan araştırmalara göre, dünya'da tanımlanmış yaklaşık 700 adet karotenoid çeşidi mevcuttur (Liu ve ark., 2004). Bu karotenoidler içinde bitkilerde en fazla bulunanlar, turuncu rengi veren β-karoten ve β- kriptoksantin, sarı rengi veren lutein ve zeaksantin ile kırmızı rengi veren likopendir (Mainai ve ark., 2009).

Karotenoidler; bakteriler, algler, funguslar ve bitkiler tarafından ışık toplama ve muhafaza etmek amacıyla biyosentezlenen terpen yapısındaki bileşiklerdir. Karotenoidlerin yeşil yapraklı sebzelerden absorbe edilmesi zor olmasına rağmen, sarı, kırmızı, mor ve turuncu renkli sebze ve meyvelerden absorbsiyonu oldukça kolaydır (Drammeh ve ark., 2002; Benadi ve ark., 2003).

Karotenin ilk izole edildiği sebze türü havuçtur. Kırmızı biber, yaprak lahana, ıspanak, domates ve kabak da A vitaminince zengin sebze türleridir (Kim ve ark., 2003).

Kışlık kabaklar dünya'da olduğu gibi ülkemizde de sebze üretiminde önemli bir paya sahiptir. Cucurbitaceae familyasına ait kabaklar içerisinde yer alan kışlık kabaklardan kestane kabakları (*Cucurbita maxima* Duch.) çoğunlukla

tatlı yapımında kullanılmakla birlikte, bazı yörelerimizde sakız kabağı gibi pişirilerek yemek olarak da kullanılmaktadır. Son yıllarda sert kabuklarının soyumu için işleme teknolojisinin geliştirilmesi ile kışlık kabak tüketimi yaygınlaşmıştır.

Kışlık kabak yetiştiriciliği Karadeniz, Ege, İç Anadolu ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi'ndeki illerimizde yapılmaktadır. Türkiye'de kışlık kabak üretiminde Ankara, Samsun ve Sakarya illeri ilk sırada yer almaktadır.

Son yıllarda yapılan çalışmalar, karotenoidce zengin meyve ve sebze tüketiminin; kalp-damar hastalıklarını önleme, kolesterolü düşürme, barsak kurtlarını düşürme, enfeksiyon giderme, bazı kanser türleri ile mücadelede başarı sağlama, katarakt ve yaşa bağlı bazı göz hastalıklarının görülme sıklığını azaltma gibi etkilerinin yanı sıra antibakteriyel, ağrı kesici ve bağışıklık sistemini güçlendirici etkisi olduğunu ortaya koymuştur (Caili ve ark., 2006).

Kışlık kabaklarda meyve etine rengini veren karotenoid bileşiklerinin başında β-karoten, β-kryptoksantin ve zeaksantin gelmektedir. Kabaklarda karotenoid içeriği üzerinde çeşit, olgunluk dönemi, yetiştirme koşulları, iklim, hasat ve hasat sonrası işlemler etkili olmaktadır (Murkovic ve ark., 2002).

Burada sunulan çalışmada, ülkemizin kabak yetiştiriciliğinin yoğun olarak yapıldığı bölgelerinden toplanan ve kışlık kabak olarak tüketime uygunluğu yanında karotenoid profilinin ortaya konularak, meyve et rengi ile ilişkisinin belirlenmesi hedeflenmiştir. Böylece ileride yapılacak ıslah çalışmalarında karoten analizleri yapmadan meyve eti rengine bakılarak değerlendirme yapma şansının elde edilip edilemeyeceği ortaya konulmak istenmiştir.

Materyal ve Yöntem

Araştırma 2012 yılında Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'ne ait deneme alanı ve Hasat Sonrası Fizyolojisi Laboratuvarında yürütülmüştür. Karoten analizleri Akdeniz Üniversitesi Gıda Güvenliği ve Tarımsal Araştırmalar Merkezi Gıda Analiz Birimi'nde yaptırılmıştır.

Materyal

Araştırmada bitkisel materyal olarak kullanılan kışlık kabak genotiplerinin tohumlarının bir kısmı Ondokuzmayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Öğretim Üyesi Prof. Dr. Ahmet Balkaya'dan, diğer kısmı ise Karadeniz Bölgesi dışındaki bölgelerdeki Tarım İl Müdürlükleri kanalıyla temin edilmiştir.

Materyal seçiminde kestane kabakları arasından sarı, turuncu ve koyu turuncu meyve et rengine sahip olanlar dikkate alınarak toplam 27 genotip denemeye alınmıştır (Çizelge 1).

Yöntem

Bitkilerin Yetiştirilmesi

Kabak tohumları 20/04/2012 tarihinde Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'ne ait cam serada torf ortamı konulmuş viyollere ekilmiştir. Elde edilen fideler 4-5 yapraklı olduğu dönemde 16/05/2012 tarihinde 2.5x2.0 m aralıklarla açık araziye dikilmiştir.

Meyve Et Renginin Belirlenmesi

Meyve et renginde CIE-L*a*b* renk sistemi kullanılarak L* (parlaklık değeri), +a* (kırmızı), +b* (sarı) renk değerleri belirlenmiştir. Farklı renklilik değerleri ise a* ve b* değerleri kullanılarak a/b, $(a/b)^2$, renk yoğunluğu (chroma, C*) $C^* = (a^{*2} + b^{*2})^{1/2}$ ve renk tonu (hue, h°) h° = arctan (b*/a*) hesaplamaları sonucu elde edilmiştir.

Karotenoid Madde Analizi

Kabaklarda karotenoid madde ekstraksiyonu Ferruzzi ve ark. (1998) tarafından önerilen yönteme göre yapılmıştır. Bu amaçla 10 g kabak örneği, üzerine 1 g $CaCO_3$ ilave edildikten sonra 25 mL metanol ile ultra turraksta 2 dk homojenize edilmiştir. Ardından %0.01 bütilhidroksi toluen (BHT) içeren 25 mL aseton: hekzan (1:1, v/v) karışımı ile örneğin sarı rengi kaybolana kadar (3 kez) ekstraksiyon işlemi tekrarlanmıştır. Alttaki faz uzaklaştırıldıktan sonra elde edilen hekzan fazı kahverengi şişelere alınarak azot gazı altında kurutulmuştur. Ekstraktlar doğrudan analiz edilinceye kadar -26 °C'deki derin dondurucuda muhafaza edilmiştir. Karotenoid ekstraktları 2 mL HPLC saflığında asetonda çözündürülüp 0.22 m'lik PTFE membran filtreden (millipore) süzüldükten sonra HPLC'ye enjekte edilmiştir. Karotenoidleri ayrıştırmak amacıyla monomerik C18 kolonu (Spherisorb ODS2, 3 µm, 4.6x150 mm kullanılmıştır. Mobil faz olarak %0.05 trietilamin içeren asetonitril, metanol ve etil

asetat, 0.5 mL/dak akış hızında gradient olarak kullanılmıştır. Örnek enjeksiyon hacmi 20 (µl)'dir. Kabakta bulunan karotenoidler (β-karoten, lutein, zeaksantin, β -kryptoksantin ve toplam karotenoid miktarı mg/kg) elde edilen kromatogramdaki piklerin geliş zamanları ile karotenoid standartlarına ait piklerin geliş zamanlarının karşılaştırılması ve ayrıca örneklere standart maddelerin ilave edilmesi suretiyle tanımlanmıştır. Karotenoid madde miktarları ise standart karotenoid maddelerden kullanılarak çizilen kalibrasyon kurvelerinden elde edilen denklemler kullanılarak hesaplanmıştır (Şekil 1).

Meyve Et Rengi ve Karotenoid İlişkisinin Belirlenmesi

Araştırmada denemeye alınan genotiplerde meyve et rengi (MER) ile karotenoid miktarı arasındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla IBM SPSS 22.0 istatistik programı kullanılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Deneme sonuçlarına göre, renk değerleri bakımından genotipler arası farklılık istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Tüm renk değerleri yönünden (a, b, a/b, $(a/b)^2$, Chroma, h°) Samsun orijinli 55 ÇA 02, 55 ÇA 24 genotipleri ön plana çıkmıştır.

Toplam karoten miktarı (TK) genotipler arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 3). Ülkemizdeki tek ticari çeşit olan Arıcan-97 çeşidinin toplam karoten yönünden ilk sırada yer aldığı (213,57 mg/kg), bunu ıslah materyalimiz 54 ME 04 (210,80 mg/kg), 55 ÇA 02 (134,77 mg/kg) ve 59 HB 02 (168,77 mg/kg)'de az bir farkla izlediği görülmektedir. Denemede yer alan genotiplerin % 48,2'si toplam karoten miktarı yönünden orta düzeyde (50-100 mg/kg) zengin olarak belirlenmiştir (Çizelge 3).

Araştırmada karoten bileşiği olarak beyaz, sarı, sarı-turuncu ve turuncu rengi veren 4 karoten bileşiği belirlenebilmiştir. Denemede yer alan kestane kabağı genotiplerinde beyaz rengi veren lutein bulunamamıştır. Bununla birlikte sarı rengi veren zeaksantine sadece 0.25 mg/kg ile 55 ÇA 12, 0.90 mg/kg ile 55 TE 07, 0.71 mg/kg ile 57 Sİ 06 ve 0.84 mg/kg ile 59 HB 02 no'lu genotiplerde rastlanılmıştır. Miktarın düşük olması nedeniyle çizelgeye konulmamıştır. Buna karşılık, turuncu rengi veren bileşiklerden β-karoten 10.00-213.05 mg/kg, β-kryptoksantin ise 0.05-10.28 mg/kg arasında değişim göstermiştir. β-karoten ve β-kryptoksantin yönünden genotipler arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmuş, β-karoten bakımından Arıcan-97 (213.05 mg/kg), 54 ME 04 (210.70 mg/kg), β-kriptoksantin bakımından ise 10.2 mg/kg ile 59 HB 02 no'lu genotip dikkat çekmiştir (Çizelge 3). Bulunan sonuçlar, Tee and Lim (1991) (β- karoten; 5.78 mg/kg), Jin ve ark. (1999) (β-karoten; 513-129 mg/kg), (Azevedo-Meleiro ve ark. (2007) (β-karoten;9-66 mg/kg) Rodriguez-Amaya ve ark. (2008) (β-karoten; 235mg/kg). Itle ve ark. (2009) (β-karoten;15.3), Carvalho ve ark. (2012) (β-karoten; 141 mg/kg), Provesi ve ark. (2011) (β-karoten; 2-19 mg/kg) ve Norshazila ve ark. (2014) (β-karoten; 291-1547 mg/kg)'nın bulguları ile uyumludur.

Yapılan araştırma sonucunda incelenen tüm genotiplerde β-karotenin (%97) hakim karotenoid olduğu, bunu %1.15 ile β-kryptoksantin, ve %0.27 ile zeaksantinin izlediği görülmüştür. Benzer olarak Lee ve ark. (1984), β- karotenoidi %67, Seo ve ark. (2005) ise β- karoten'i %55 olarak belirlemişlerdir.

Karotenoid bileşikleri ile meyve et rengi değerleri (L*, a*, b*, a/b, $(a/b)^2$, C*, h°) arasındaki ilişkiyi istatistiki olarak belirlemek amacıyla yapılan test sonucunda, toplam karoten değeri ile β-karoten ve β-kriptoksantin değeri arasında $p<0.01$ düzeyinde pozitif, renk tonunu simgeleyen hue değeri ile de $p<0.05$ seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 2).

β-karoten ile hue değeri arasında $p<0,05$ düzeyinde negatif bir ilişki bulunmuştur. β-kriptoksantin bileşiği ise a, a/b, $(a/b)^2$ renk değerleri ile $p<0.05$ düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 2). Bu da bize meyve et rengi ile karotenoid bileşikleri arasında istatistiki düzeyde önemli ilişki olduğunu göstermektedir.

Sonuç

Kışlık kabaklarda karotenoid yönünden zengin genotiplerin ıslahına yönelik olarak yürütülen bir çalışmandan yararlanarak burada sunulan çalışmada hem karoten bileşikleri ile renk arasındaki ilişki ortaya konulmuş, hem de ilk kez ülkemiz kabaklarında karoten profili saptanmıştır. Ülkemiz kestane kabaklarının karoten bileşikleri yönünden orta düzeyde zengin oldukları görülmüştür. İleride yapılacak

çalışmalarda karoten bileşiklerince zengin genotiplerin geliştirilerek, mevcut karotenlerin izole edilmesi ile doğal karoten bileşiklerine ulaşmak mümkün olacaktır.

Kaynaklar

Azevedo-Meleiro, C.H., Rodriguez-Amaya, D.B., 2007. Qualitative and quantitative differences in carotenoid composition among Cucurbita moschata, Cucurbita maxima, and Cucurbita pepo. J. Agric. Food Chem., 55:4027-4033.

Benadi, A.J., Pac. J., 2003. Clin. Nutr. 12 (1): 369.

Caili, F.U., Huan, S. Quanhong L.I., 2006. A review on pharmacological activities and utilization Technologies of pumpkin. Plant Foods for Human Nut., 61 (2): 73-80.

Carvalho, L.M., Gomes, P.B., Godoy, R.L., Pacheco,S., Monte, P.H.F., Carvalho, J.L.V., Nutti, M.G., Neves, A.C.L., Vieira, A.C.R.A., Ramos, S.R.R., 2012. Total carotenoid content, α-carotene and β-carotene, of landrace pumpkins (*Cucurbita moschata* Duch): A preliminary study. Food Research International, 47(1): 337-340.

Drammeh, B.S., Marquis, G.S., Funkhouser, E.C., Bates, Eto, I., Stephensen, C.B., 2002. J. Nutr., 132 (1): 3693.

Ferruzzi, M.G., Sander, L.C., Rock, C.L., Schwartz, S.J., 1998. Carotenoid determination in biological microsamples using liquid chromatography with a coulometric electrochemical array detector. Analytical Chem., 256:74-81.

Itle, R.A., Kabelka, R.A., 2009. Correlation between L a b color space values and carotenoid content in pumpkins and squash (*Cucurbita* spp.). HortScience, 44(3): 633-637.

Jin, T., Wu, Z., Liu, L., Li, X., 1999. Nır spectroscopy analysis of β- karotene and vitamin E in pumpkin. Acta Hortic., 483.

Kim, S., An, G., Yoon, S., Lee, Y., Ha, S., 2003. Korean J. Food Sci. Technol., 35(1):519.

Liu, R.H., 2004. Potential synergy of phytochemicals in cancer prevention: mechanism of action. J. Nutr., 134:79-85.

Maiani, G., Periago Casto´n, M.J., Catasta, G.,Toti, E., Gon˜i Cambrodo´n, I., Bysted, A.,Granado-Lorencio, F., Olmedilla-Alonso, B., Knuthsen, P.,Valoti, M., Bohm, V.,Mayer-Miebach, E., Behsnilian, D., Schlemmer, U., 2009. Carotenoids: actual knowledge on food sources, intakes, stability and bioavailability and their protective role in humans. Molecular Nut. and Food Res., 53(2):194-218.

Murkovic, M., Mülleder, U., Neunteufl, H., 2002. Carotenoid content in different varieties of pumpkins. J.Food Comp.Anal.,15(6):633-638.

Norshazila, S., Irwandi, J., Othman, R., Yumi Zuhanis, R.R., 2014. Carotenoid content in different locality of pumpkin (*Cucurbita moschata*) in Malaysia. International Journal of Pharmacy and Pharma. Sci., 6(3): 29-32.

Pandey, S., Singh, J., Upadhyay, A.K., Ram, D., Rai, M., 2003. Ascorbate and carotenoid content in an Indian collection of pumpkin (*Cucurbita moschata* Duch.ex Poir.). Cucurbit Gen. Coop. Report, 26:51-53.

Provesi, J.G., Dias, C.O., Amante, E.R., 2011. Changes in carotenoids during processing and storage of pumpkin puree. Food Chem., 128(1): 195-202.

Rodriguez-Amaya, D.B., Kimura, M., Godoy, H.T., Amaya-Farfan, J., 2008. Updated Brazilian database on food carotenoids: Factors affecting carotenoids composition. J. Food Comp. Anal., 21:445-463.

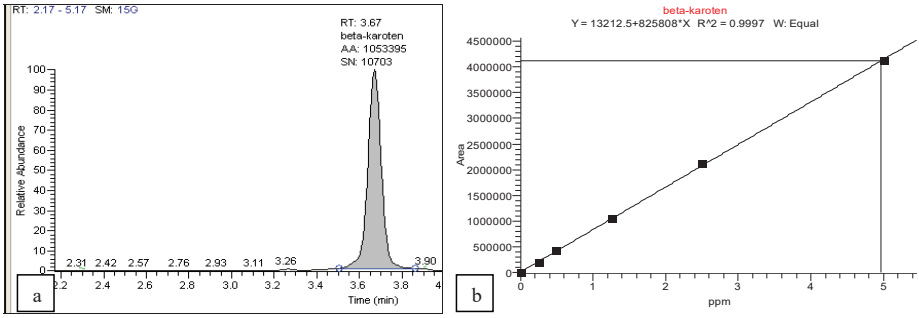
Sass-Kiss, A., Kiss, J., Milotay, P., Kerek, M.M., Toth-Markus, M., 2005. Differences in anthocyanin and carotenoid content of fruits and vegetables. Food Res. Int., 38(1):1023-1029.

Seo, S.J., Burri, B.J., Quan, Z., Neidlinger, T.R., 2005. Extraction and chromatography of carotenoids from pumpkin. J. Chramotography A. 1073(1): 371-375.

Tee, E.S., Lim, C.L., 1991. Carotenoid composition and content of malaysian vegetables and fruits by the AOAC and HPLC Methods. Food Chem. 41:309-339.

Çizelge 1. Denemelerde yer alan kestane kabağı genotipleri

S.No	Genotip No	S.No	Genotip No	S.No	Genotip No
1	05 AM 09 (Amasya/ Merkez)	10	55 ÇA 12	19	57 Sİ 06 (Sinop/Merkez)
2	05 AM 15	11	55 ÇA 16	20	59 HB 02 (Tekirdağ/Hayrabolu)
3	21 ME 01 (Diyarbakır/Merkez)	12	55 ÇA 23	21	79 ME 03 (Kilis/Merkez)
4	35 ME 01 (İzmir/Merkez)	13	55 ÇA 24	22	79 ME 06
5	54 ME 04 (Sakarya/Merkez)	14	55 TE 01(Samsun/Terme)	23	79 ME 07
6	55 BA 05	15	55 TE 04	24	81 ME 01 (Düzce/Merkez)
7	55 BA 08	16	55 TE 06	25	Çerkez
8	55 ÇA 02 (Samsun/Çarşamba)	17	55 TE 07	26	G-14
9	55 ÇA 11	18	57 GE 04 (Sinop/Gerze)	27	Arıcan-97 (Ticari çeşit)



Şekil 1. Beta-karoten pik örneği (a) ve beta-karoten konsantrasyonu (ppm) (b)

Çizelge 2. Meyve et rengi değerleri ile karoten içeriklerinin karşılaştırılması

Renk Değerleri	β-Kriptoksantin	β-Karoten	Toplam Karoten	L	a	b	a/b	$(a/b)^2$	hue
β-Karoten	0.251*	1							
Toplam Karoten	0.285**	0.999**	1						
L	-0.204	-0.060	-0.070	1					
a	0.265*	0.108	0.120	-0.453**	1				
b	0.184	0.188	0.194	-0.057	0.824**	1			
a/b	0.247*	0.117	0.129	-0.495**	0.986**	0.799**	1		
$(a/b)^2$	0.276*	0.112	0.126	-0.555**	0.949**	0.636**	0.933**	1	
hue	-0.106	-0.228*	-0.231*	0.160	-0.621**	-0.749**	-0.696**	-0.442**	1
Chroma	0.208	0.185	0.192	-0.131	0.882**	0.993**	0.855**	0.721**	-0.735**

*: Korelasyon $p< 0.05$ düzeyinde önemli
**: Korelasyon $p< 0.01$ düzeyinde önemli

Çizelge 3. Kestane kabağı genotiplerinin karotenoid bileşik kapsamları (mg/kg) ve meyve et rengi değerleri

Genotip	β-Kriptoksantin	β-Karoten	Toplam Karoten	L	a	b	a/b	$(a/b)^2$	hue	Chroma
05AM09	0.41±0.075 cd[1]	68.10±5.00 c-e	68.52±4.93d-f	74.17±2.01cd	18.14±0.9de	63.95±0.23 b-f	0.28±0.015def	0.081±0.0087 e-h	3.44±0.20 e	66.48±0.03 d-h
05AM15	0.05±0.010 d	62.73±1.45 c-e	62.80±1.46d-f	74.66±0.53bc	16.11±1.10 ef	62.45±0.52 d-g	0.26±0.020fg	0.067±0.0102 g-i	3.80±0.31 e	64.50±0.23f-h
21ME01	0.06±0.006 d	73.80±2.60 c-e	73.86±2.60d-f	73.43±0.54cd	1.46±0.32 jk	35.79±1.91 j	0.04±0.011 j	0.002±0.0009 k	25.53±7.08c	35.82±1.90 k
35ME01	0.10±0.030 d	50.83±9.15d-f	50.95±9.18e-h	64.83±2.73h-l	25.03±1.08 b	66.15±0.25a-e	0.38±0.018b	0.143±0.0134 c	2.52±0.13 e	70.73±0.15a-d
54ME04	0.09±0.015 d	210.70±14.80a	210.80±14.82a	77.45±0.64b	4.05±0.75j	60.70±4.60fg	0.07±0.007 j	0.004±0.0010 k	15.18±1.71d	60.84±4.64 h
55BA05	0.05±0.010 d	10.00±0.40g	10.05±0.39d	63.18±0.89k-m	28.27±0.89 a	62.80±1.27c-g	0.45±0.005a	0.203±0.0046 ab	2.07±0.03 e	68.87±1.52 b-f
55BA08	0.24±0.070 d	82.13±14.64 cd	89.04±8.93d	61.50±0.311m	24.80±0.74 b	58.95±0.77 g	0.42±0.007a	0.177±0.0059 b	2.24±0.04 e	63.95±1.00 gh
55ÇA02	0.62±0.020 cd	134.15±3.65 b	134.77±3.63c	64.19±1.38i-m	30.80±4.49 a	67.39±3.13a b	0.46±0.046a	0.209±0.0414 a	2.06±0.24 e	74.13±4.71a
55ÇA11	0.05±0.015 d	55.53±2.55c-e	55.61±2.57d-g	56.89±3.04n	9.05±2.62 i	42.46±5.73 i	0.21±0.034hi	0.045±0.0140 ij	4.77±0.81 e	43.43±6.14 j
55ÇA12	0.39±0.020 cd	36.45±2.95e-g	37.09±2.90f-i	72.77±0.99cd	11.46±0.57 hi	53.53±2.37 h	0.21±0.020hi	0.046±0.0087 ij	4.61±0.45 e	54.75±2.20 i
55ÇA16	0.31±0.035 cd	58.90±2.20c-e	59.21±2.24d-f	65.97±0.81g-k	14.61±0.26 fg	62.13±1.26 d-g	0.24±0.001gh	0.055±0.0007 h-j	4.17±0.03 e	63.82±1.28 gh
55ÇA23	0.35±0.015 cd	44.20±7.90d-g	44.55±7.89f-i	68.10±3.00f-h	18.12±0.94 de	66.15±3.56a-e	0.27±0.001efg	0.075±0.0003 f-h	3.56±0.01 e	68.59±3.68c-f
55ÇA24	0.33±0.080 cd	82.25±2.75cd	82.58±2.83de	63.71±0.78j-m	29.58±0.71 a	67.75±1.14ab	0.44±0.018a	0.191±0.0156 ab	2.14±0.10 e	73.93±0.76a
55TE01	0.07±0.010 d	11.03±7.35g	11.12±7.36i	67.90±1.39f-h	22.26±4.34 bc	70.05±0.64a	0.32±0.059cd	0.103±0.0375 de	3.12±0.63 e	73.57±1.92ab
55TE04	0.13±0.006 d	70.30±3.80c-e	70.43±3.80d-f	66.68±2.12g-j	3.40±0.58 bc	42.40±2.13 i	0.08±0.010 j	0.006±0.0015 k	12.62±1.56d	42.54±2.17j
55TE06	0.11±0.000 d	39.05±4.15e-g	39.12±4.10f-i	67.12±1.98g-i	22.20±1.92 bc	66.34±1.24a-e	0.34±0.035c	0.113±0.0238 d	2.89±0.33e	69.98±0.57a-d
55TE07	0.92±0.115 d	48.83±4.75d-f	50.68±4.83e-h	80.84±0.35a	11.99±0.68 g-i	66.51±2.73a-d	0.18±0.018i	0.033±0.0064 j	5.51±0.55e	67.59±2.57 d-g
57GE04	0.54±0.090 cd	89.93±0.35c	90.49±0.44d	70.78±3.95d-f	20.36±0.87 cd	67.64±0.63ab	0.30±0.010cde	0.091±0.0061 d-g	3.22±0.11e	70.64±0.85a-d
57Sİ06	2.45±0.540 b	14.33±4.05fg	17.51±4.85hi	62.49±1.931m	20.59±0.59 cd	61.95±0.38e-g	0.33±0.007c	0.110±0.0050 d	2.90±0.07e	65.28±0.55e-h
59HB02	10.2±2.630 a	157.65±10.85b	168.77±8.17b	61.19±2.11m	28.19±1.76 a	66.98±0.58a-c	0.42±0.023a	0.177±0.0190 b	2.24±0.14e	72.68±1.22a-c
79ME03	0.11±0.010 d	18.70±1.20fg	18.81±1.21hi	71.59±2.49c-e	-2.09±0.921	28.73±0.79 k	-.07±0.034 l	0.006±0.0051 k	163.93±8.20a	28.82±0.73 l
79ME06	0.19±0.030 d	18.10±2.40fg	18.29±2.37hi	69.19±0.92e-g	-0.74±0.27 kl	29.45±2.40 k	-0.02±0.007k	0.001±0.0004 k	137.05±13.30b	29.46±2.41l
79ME07	0.07±0.025 d	16.60±3.70fg	16.77±3.73hi	64.83±1.38h-l	25.03±2.36 b	66.15±1.05a-e	0.38±0.042b	0.145±0.0316 c	2.53±0.31 e	70.76±0.15a-d
81ME01	1.27±0.165 c	17.63±4.25fg	19.87±4.03ghi	73.67±1.62cd	14.02±1.60 f-h	59.76±0.26fg	0.23±0.026gh	0.055±0.0121 h-j	4.22±0.48 e	61.39±0.62 h
Arıcan 97	0.43±0.035 cd	213.05±24.25 a	213.57±24.28a	62.34±1.861m	20.54±0.35 cd	60.34±1.17fg	0.34±0.001bc	0.116±0.0005 d	2.82±0.01 e	63.74±1.22 gh
Çerkez	0.33±0.110 cd	129.27±93.56b	129.72±93.63c	68.61±1.43e-g	20.82±0.36 cd	65.97±0.29a-e	0.32±0.004cd	0.100±0.0026 d-f	3.06±0.04 e	69.18±0.38 b-e
G-14	0.60±0.010 cd	66.00±4.50 c-e	67.17±4.57d-f	72.76±1.25cd	11.46±1.98 hi	53.53±5.28 h	0.21±0.016hi	0.046±0.0068 ij	4.64±0.36 e	54.75±5.58 i
V. Kaynağı Genotip	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***

V: Varyasyon, [1]: ortalama ± standart hata, ***: p< 0.001 önemlilik düzeyi

Börülce Populasyonlarının Genetik Varyabilitesinin Agro-Morfolojik Özellikler Yönünden Değerlendirilmesi ve Nitelikli Genotiplerin Belirlenmesi

M. Kadri Bozokalfa, Tansel Kaygısız Aşçıoğul, Dursun Eşiyok
Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, 35100 Bornova, Izmir
e-posta: mehmet.kadri.bozokalfa@ege.edu.tr

Özet

Ülkemizinde yer aldığı coğrafyada küresel iklim değişiminin yıllık ortalama sıcaklığı artıracağı yönündeki beklenti nedeniyle sıcak iklimlerde yetiştirilebilecek ve kurak koşullara dayanıklı türlerin üretiminin artacağı öngörülmekte ve bu türler üzerine yürütülen araştırmaların kapsamı da genişletilmektedir. Börülcenin yüksek protein içeriği ile sağlık üzerine olumlu etkileri, düşük gelir seviyesine sahip insanların protein ihtiyacını karşılayabilme potansiyeli yanında düşük girdi kullanımıyla yetiştiriciliğinin yapılabilmesi bu türe olan ilginin artmasını sağlamıştır. Türkiye taze börülce üretiminin %75'i Ege Bölgesinden karşılanmakta bu üretimin %45'i ise İzmir ilinden sağlanmakta ve üretim materyali olarak farklı özelliklere sahip yerel populasyonlar yoğun olarak kullanılmaktadır. Yerel börülce populasyonlarının toplanması ve karekterizasyonu amacıyla 2010-2015 yılları arasında yürüttüğümüz araştırmalarda Ege ve Akdeniz bölgesinden toplanan 32 börülce populasyonu, ilkbahar ve sonbahar dönemlerinde yürütülen araştırmalar ile agro-morfolojik ve kalite parametreleri yönünden incelenmiş, populasyonların genetik varyabilitesi ortaya konmuştur. Elde edilen veriler değerlendirilerek varyasyonu oluşturan özellikler ve varyabilitedeki payları hesaplanmıştır. Ayrıca genotip x özellik verileri ile temel bileşenler analizi yapılmış elde edilen temel bileşen eksenleri kullanılarak genotiplerin genetik uzaklıkları dendogramda gösterilmiştir. Genotipler arasında incelenen karakterler bakımından yüksek genetik varyasyon belirlenirken ilkbahar ve sonbahar yetiştiriciliğine uygunlukları gözlenmiştir. Beklenen bu sonuç mevcut gen havuzunda yer alan populasyonların büyük bir bölümünün genetik yönden birbirlerinden farklı özelliklere sahip olduğunu ortaya koymaktadır.

Anahtar kelimeler: Börülce, gen havuzu, genetik çeşitlilik, varyabilite, yerel populasyon

Determination of Genetic Variability of Cowpea Population Revealed by Agro-Morphological Traits and Evaluation Qualified Genotypes

Abstract

Due to expectations that it would increase the annual average temperature of the global climate change in the geographical area of our country it can be grown in warmer climates and is expected to increase the production of resistant species to arid conditions, and the scope of the research conducted on these species also expanded. Cowpea's high protein content has positive effects on human health, besides the potential to meet the protein requirements of people with low income can be made with the use of low-input farming has led to increased interest in this species. A total 75% of Turkey's fresh cowpea production receives from Aegean region, and 45% of this production provided by the Izmir province, local populations have different features is used extensively as production material. Collection and characterization facilities has been continuing 2010-2015 years and about 32 local cowpea genotypes were collected from Aegean and Mediterranean region. In order to evaluate genetic variability of populations using with agro-morphological traits and quality parameters the experiment were conducted Spring and Autumn growing season. Data were evaluated and variability of examined traits and their corresponding value were calculated. In addition, principal component analysis was applied using with genotype x traits data and dendrogram were made basis on principal components analysis axis. The high genotypic variation was assessed among genotypes based on evaluated plant traits. This expected result observed that current gene pool's contain genetically different populations.

Keywords: Cowpea, gene pool, genetic diversity, local populatios, variability

Giriş

Fabaceae familyası sebzeleri arasında Vigna türlerinin anavatanı hakkında farklı görüşler olmasına karşın yapılan araştırmalar kültürü yapılan 7 *Vigna* türünün 5 tanesinin Asya, 2 tanesi ise Afrika orijinli olduğunu bildirmektedir (Pasquet ve Baudoin, 2001). Ülkemizde yetiştirilen börülcenin (*Vigna unguiculata* L. Walp.) Afrika orijinli olduğu bildirilirken börülce dane baklagiller içerisinde dünya'da en fazla yetiştirilen türler arasındadır (Ba ve ark., 2004). Börülcenin taze baklaları, kuru tohumları, taze ve kuru genç yaprakları sebze olarak tüketilmekte ayrıca hayvan yemi ve

lif endüstrisinde kullanılmaktadır (Pasquet ve Baudoin, 2001)

Dünyada Asya, Güney ve Kuzey Amerika kıtasında yer alan birçok ülkede börülce yetiştiriciliği devam ederken ülkemizde Ege ve Akdeniz bölgelerinde üretim ve tüketiminin yaygın olarak yapıldığı görülmektedir (Eşiyok ve ark., 2012; Fang ve ark., 2007; Langyintuo ve ark., 2003). Ülkemizde yıllara göre değişmekle birlikte yıllık taze börülce üretimi yaklaşık 20.000 ton iken kuru börülce üretimi ise 2000 tondur (Anonim, 2014).

Biotik ve abiyotik stres koşullarına dayanıklı, çok farklı ekolojilerde yetiştirilebilen börülcenin beslenme üzerine olumlu etkisi, düşük gelir seviyesine sahip insanların protein ihtiyacını karşılayabilme potansiyeli ve düşük girdi kullanımı ile yetiştiriciliğinin yapılabilmesi dünya'da börülce üzerine olan ilginin artmasını sağlamıştır (Ali ve ark., 2015; Boukar ve ark., 2011; Idahosa ve ark., 2010; Muchero ve ark., 2009).

Tüm bu geniş kapsam içerisinde börülce, gerek ekonomik önemi gerekse içerdiği besin kompozisyonu nedeniyle baklagil sebzeleri arasında araştırma potansiyeli artan bir türdür. Bu tür üzerine yapılacak ıslah çalışmalarında kullanılabilecek ve farklı genetik kaynaklardan sağlanan materyalin geniş genetik çeşitliliğe sahip olması, istenen niteliğe sahip çeşitlerin geliştirilmesinde büyük avantaj sağlar. Islahın başarısında en önemli unsur, niteliği belirlenmiş ve genetik özellikler yönünden zengin bir gen havuzuna sahip olunmasıdır. Bu gen havuzları oluşturulurken yabani türler, yerli ve yabancı açık tozlanan çeşitler, yerel populasyonlar, farklı ülkelerin gen bankaları ve ulusal gen kaynakları başvurulan kaynakların başında gelmektedir.

2010 yılından günümüzde kadar tarafımızdan yürütülen araştırmalarda Ege ve Akdeniz bölgesinden toplanmış 32 börülce populasyonu ilkbahar ve sonbahar dönemlerinde yetiştirilmiş, mevcut populasyonların agro-morfolojik özellikleri tanımlanmış ve bu veriler kullanılarak börülce gen havuzunun genetik varyabilitesi ortaya konmaya çalışılmaktadır. Bu çalışma börülce yetiştiriciliğinin yoğun olarak yapıldığı yörelerden toplanmış yerel börülce populasyonlarının genetik varyabilitesinin agro-morfolojik özellikler kullanılarak belirlenmesi, gen havuzunda yer alan genotiplerin akrabalık ilişkilerinin ortaya konulması ve ıslah programlarında değerlendirilmek üzere nitelikli genitörlerin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür.

Materyal ve Yöntem

Araştırma 2010 yılından bugüne Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümünde sürdürülmekte ve sunulan bu çalışmada yer alan veriler 2010-2012 yıllarında iki yıl süre ile yürütülen araştırmalardan sağlanmıştır. Araştırmada bitkisel materyal olarak Ege, Akdeniz ve Marmara Bölgelerinden toplanmış 32 adet yerel börülce populasyonu incelenmiştir.

Araştırma; Ege Bölgesi ova koşullarında pratikte uygulanan börülce yetiştiriciliğine uygun olarak ilkbahar ve sonbahar yetiştiriciliği olmak üzere iki vejetasyon dönemi ve iki yıl boyunca sürdürülmüştür. İlkbahar üretimi için tohumlar Nisan ayının ortasında sonbahar üretimi için ise Temmuz ayının son haftasında yetiştirme yerlerine elle ekilmiştir. Her parselde 15 bitki olacak şekilde planlanan çalışma üç tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Yetiştirme dönemi içerisinde tüm kültürel işlemler düzenli olarak yürütülmüştür (Eşiyok, 2012).

Bitki gelişme dönemi süresince çimlenmeden vejetasyon süresi sonuna kadar börülce için hazırlanmış tanımlama kitapçığı esas alınarak her parselden alınan 10 bitki örneğinde aşağıda belirtilen agro-morfolojik karakterler incelenmiştir. Bitki vejetasyon süresince; bitki büyüme şekli, yaprak rengi ve bakla rengi (CR-300 Minolta Co., Japan) L, a*, b* cinsinden ölçülmüş hue ve kroma değerleri hesaplanmıştır. Çiçeklerde pigment oluşumu, çiçek rengi, salkımda bakla sayısı, bakla uzunluğu, bakla genişliği, bakla ağırlığı, tohum şekli, tohumda göz oluşumu, tohumda göz rengi, danenin kuru madde miktarları belirlenmiştir.

Buradan elde edilen genotip x agro-morfolojik özellik verileri temel bileşenler analizine tabi tutulmuş bu özellikler arasında "Pearson" korelasyon katsayıları hesaplanmış ve bu değerler ile PC eksenleri oluşturulmuştur. Ayrıca morfolojik özelliklerin faktör katsayıları hesaplanmış ve elde edilen temel bileşen eksenine ait skorlar kullanılarak gruplar arası benzerlik dendrogramı "Wards" metoduna göre oluşturulmuştur. (Sneath ve Sokal, 1973; Friedt ve ark., 2007).

Bulgular

Mevcut genetik materyalin agro-morfolojik tanımlanmasında kalitatif ve kantitatif karakterler incelenirken kalitatif parametreler populasyonların morfolojik özelliklerinin ortaya konmasına katkı sağlar, ancak genetik çeşitlilikte hangi kriterlerin ön planda tutulacağı materyalin özelliğine göre değişmektedir. Tarafımızdan börülce genetik kaynaklarının karakterizasyonu amacıyla yürütülen araştırmalardan elde edilen ve yüksek varyasyon gösteren bazı agro-morfolojik özelliklerin sunulduğu bu çalışmada incelenen börülce genotiplerinin; bitki gelişme şekli dik (2), yarı dik (3) kompakt (4), yarı kompakt (5), yarı yayılıcı (6) ve yayılıcı (7) şeklinde sınıflandırılmıştır. Çiçeklenme döneminde incelenen börülce genotiplerinin %62.5'inde çiçek rengi beyaz (1), %37.5'inde ise menekşe renkli olduğu görülmüştür. Salkımdaki bakla sayısı ise 1.4-3.2 arasında yer almış, tohumların büyük bölümünün böbrek şekilli (1) olduğu ancak, BC 11 ve BC 13 genotiplerinde tohumların oval (2), BC 15, BC 22 genotiplerinde ise eşkenar dörtgene benzeyen (5) tohumlar meydana getirdiği görülmüştür. Bazı börülce tohumlarının hilum kısmında, tohumun kabuk renginden farklı renge sahip ve göz olarak adlandırılan oluşumların BC 2 ve BC 27 genotiplerinde görülmediği (0), BC 3 genotipinde dar (3), diğer genotiplerde ise küçük göz (4), bazılarında siyah-beyaz (5), halka ve geniş, bazı genotiplerde ise hilumu (6), veya tohumu kaplayan/ tohumun kendi renginden oluşan gözler (7) şeklinde oluşum belirlenmiştir. Tohumlarda göz rengi yönünden genotipler arasında geniş varyabilite olduğu belirlenmiş; tohum göz rengi krem-beyaz (0), sarımsı kahverengi (2), yeşil (4), mavi-siyah (5), koyu kahverengi renkli (8) şekilde sınıflandırılmıştır. Genetik çeşitliliğin belirlenmesi ve incelenen populasyonların akrabalık ilişkilerinin ortaya konması için incelenen kalitatif ve kantitatif özelliklerden elde edilen veriler ile temel bileşen analizi yapılmış ve toplam varyasyonun %81.6'lik bölümü 7 temel bileşen ekseninden elde edilmiştir (Çizelge 1). Elde edilen temel bileşen eksenine ait skorlar kullanılarak genotiplerin birbirleri ile ilişkileri ve genetik uzaklıkları dendrogramda yer almaktadır (Şekil 1). Dendrogramdaki benzerlik skalası aynı veya farklı kümelerdeki genotiplerin birbirleri ile ne derece benzeştiklerini ortaya koymaktadır. Dendrogram incelendiğinde genotipler ele alınan karakterler yönünden üç ana gruba ayrılabilir.

Tartışma ve Sonuç

Gen havuzundaki materyalin tanımlanması, genetik çeşitlilik ve populasyonlar arasındaki ilişkilerin belirlenmesi; gen kaynaklarının değerlendirilmesi, korunması ve ıslahçılara nitelikli kaynak sağlaması bakımından önemlidir (Tan ve ark., 2012). Bitki genetik kaynakları ve yerel populasyonlar, çeşit ıslahında doğrudan veya genitör olarak kullanılma potansiyeline sahip, ıslah programının hedefine uygun, bazı agronomik nitelikler bakımından üstün özelliklere sahip populasyonları bünyesinde bulundurabilir. Gen havuzundaki genetik materyalin tanımlanmış olması ıslah süresinin kısaltılması, ıslahçılara arayol veya genitör sağlama bakımından önemlidir.

Mevcut börülce populasyonlarının agro-morfolojik karakterler yönünden incelendiğinde özellikle bakla, tohum özelliklerinin yüksek varyabilite gösterdiği, verim komponentlerini oluşturan bitki başına bakla sayısı, bakla renk değerleri, bakla ağırlığı, bakla uzunluğu, danenin kuru madde miktarı ise varyasyon gösteren diğer özelliklerdir. Özelikle aynı il sınırları içerisinde farklı yörelerden toplanmış börülce genotipleri arasında farklılıklar gözlenmiştir (Eşiyok ve ark., 2012). Nitekim, Kuruma ve ark., (2010); Peşken ve Artık (2004); Fall ve ark., (2003), farklı börülce populasyonları/börülce çeşitleri arasında bitki, bakla özellikleri ve azot fiksasyonu bakımından farklılıklar bulunduğunu bildirmektedir. Börülce seleksiyonunda önemli agronomik karakterlerin başında gelen bakla özellikleri tüketici tercihleri doğrultusunda şekillenirken yörelere göre tercih unsurları farklılık göstermektedir. Bakla rengi, bakla uzunluğu, bakla genişliği ve bakla içindeki danelerin tam olarak belirgin olmaması aranan özellikler arasında yer alırken, üreticiler açısından birim alandan elde edilecek geliri etkileyen verim komponentlerini oluşturan bitki başına bakla sayısı ve bakla ağırlığı, hasat kolaylığı, vejetasyon süresi çeşit tercihinde önem kazanmaktadır.

Ülkemizde börülce çeşit sayısı oldukça sınırlıdır ve üreticiler kendi yerel tohumları ile üretime devam etmektedirler. Börülce kendine döllenen bir tür olmasına rağmen %3.4 oranında

yabancı döllenme görülebildiği bildirilmektedir (Kouam ve ark., 2012). Yabancı döllenme yanında, doğal ve/veya çiftçiler tarafından yapılan seleksiyonlar, doğal ve çevre etkisi ile oluşan mutasyonlar ve paralel evrim benzer fenotipik özelliklere sahip genotipler arasında oluşan morfolojik karakterler farklılığın nedeni olarak açıklanmıştır (Karuri ve ark., 2010). Morfolojik özelikler yanında moleküler markerlar ile yapılan çalışmalarda yerel börülce populasyonları arasında genetik çeşitliliğin yüksek olduğu bildirilmektedir (Ba ve ark., 2004; Egbadzor ve ark., 2014; Khan ve ark., 2015). Ayrıca tohum özelliklerine göre 32 börülce populasyonun incelendiği çalışmada genetik çeşitliğin belirlenmesi için yapılan faktör analizinde genotipler 6 farklı faktör grubunda yer almıştır (Anamika ve Tajane, 2014).

Taze baklaları yanında kurutulmuş daneleri sebze olarak değerlendirilen börülcenin tohum özellikleri ve danedeki kuru madde içeriği yönünden yüksek varyabiliteye sahip olduğu görülmüş verim ve kuru madde içeriği yüksek genitörlerin gen havuzunda bulunmasının kuru dane amacıyla yürütülecek çeşit geliştirme programında yer alabilecek umutvar genitörlerin varlığını işaret etmektedir. Gen havuzunun bütünü incelendiğinde bakla kalitesi yüksek olmayan bazı genotiplerin ise yüksek bitki bioması sayesinde hayvan yemi olarak kullanılma potansiyelinin olduğu görülmektedir.

Ülkemizde birey başına tüketilen günlük 87 g proteinin 60 g'ı bitkisel protein kaynaklarından sağlanmaktadır. Protein içeriği yönünden önemli kültür bitkilerinin insan beslenmesinde kullanımının artırılması ve bu türlerin yetiştiriciliğinin yaygınlaştırılması yanında bu türlerin veriminin artırılması ve biyokimyasal içeriğinin zenginleştirilmesi birçok insanın daha ucuz ancak yüksek besin içeriğine sahip gıdalara ulaşabilmesini sağlayacaktır.

Kaynaklar

Ali, Z.B., Yao, K.N., Odeny, D.A., Kyalo, M., Skilton, R., Eltahir, I.M., 2015. Assessing the genetic diversity of cowpea [*Vigna unguiculata* (L.) Walp.] accessions from Sudan using simple sequence repeat (SSR) markers. African J. Plant Sci., 9(7):293-304

Anamika N., Tajane P.A., 2014. Genetic diversity studies for seed yield in cowpea [*Vigna unguiculata* (L.) Walp]. Int. J. Plant Sci., 9(1):202-204

Anonim, 2014. Tuik, Bitkisel Üretim İstatistikleri.

Ba, F.S., Remy, S.P., Gepts, P., 2004. Genetic diversity in cowpea [*Vigna unguiculata* (L.) Walp.] as revealed by RAPD markers. Genetic Resources and Crop Evolution 51:539–550

Boukar, O., Massawe, F., Muranaka, S., Franco, J., Maziya-Dixon, B., Singh, B., Fatokun, C., 2011. Evaluation of cowpea germplasm lines for protein and mineral concentrations in grains. Plant Genetic Resource Characterization and Utilization 9(4):515–522.

Egbadzor, K.F., Ofori, K., Yeboah , M., Aboagye, L.M., ,Opoku-Agyeman, M.O., Danquah, E.Y., Offei, S.K., 2014. Diversity in 113 cowpea [*Vigna unguiculata* (L) Walp] accessions assessed with 458 SNP markers. Springer Plus 3:541.

Eşiyok, D., 2012. Kışlık ve Yazlık Sebze Yetiştiriciliği. Meta Basım Matbaacılık, 404s.

Eşiyok, D., Bozokalfa, M.K., Kaygısız Aşçıoğul, T., 2012. Türkiye'nin farklı bölgelerinden toplanmış yerel börülce (*Vigna unguiculata* L. Walp.) genotiplerinin agro-morfolojik karakterizasyonu. 9. Ulusal Sebze Tarımı Sempozyumu 12-14 Eylül, Konya, 421-427.

Fall, L., Diouf, D., Fall-Ndiaye, M.A., Badiane, F.A., Gueye, M., 2003. Genetic diversity in cowpea (*Wigna unguilata* (L.) Walp. varieties determined by ARA and RAPD techniques. African J. Biotech., 2(2):48-50.

Fang, J., Chao, C.T., Robert, A., Ehler, J.D., 2007. Genetic diversity of cowpea (*Wigna unguilata* (L.) Walp. in four West African and USA breeding programs determined by AFLP analysis. Genetic Resources and Crop Evoluation, 54:1197-1209.

Friedt, W., Snowdon, R.J., Ordon, F., Ahlemeyer, J., 2007. Plant breeding: assessment of genetic diversity in crop plants and its exploitation in breeding. Progress in Botany, 648: 151-178.

Idahosa, D.O., Alika, J.E, Omoregie, A.U., 2010. Genotypic variability for agronomic and yield characters in some cowpeas (*Wigna unguilata* (L.) Walp.). Nature and Science, 1(4):48-55.

Karuri, H.W., Ateka, E.M., Amata, R., Nyende, A.B., Muigai, A.W.T., Mwasame, E., Gichuki, S.T., 2010. Evaluating diversity among Kenyan sweet potato genotypes using morphological and SSR markers. International J. Agric. and Bio., 12:33–38.

Khan, T., Reza, O.H., Khan, A., Haque1, S., Islam, S., Khan, B., 2015. International Journal of Innovation and Applied Studies 10(2):459-465

Kouam, E.B., Pasquet, R.S., Campagne, P., Tignegre, J., Thoen, K., Gaudin, R., Ouedraogo, J.T., Salifu, A.B., Muluvi, G.M., Gepts, P., 2012 Genetic structure and mating system of wild cowpea populations in West Africa. BMC Plant Biology 12:113.

Kuruma, R.W., Kiplagat O., Ateka, E., Owuoche G., 2010. Genetic diversity of Kenyan Cowpea accessions based on morphological and microsatellite markers. Proceedings of The 12th Kari Biennial Scientific Conference. Kenya Agric. Research Institute., 136-143.

Langyintuo, A.S., Lowenberg-DeBoer, J., Faye, M., Lambert, D., Ibro, G., Moussa, B., Kergna, A., Kushwaha, S., Musa, S., Ntoukam, G., 2003. Cowpea supply and demand in West Africa. Field Crops Research, 82:215-231.

Muchero, W., Diop, N.N., Bhat, P.R., 2009. A consensus genetic map of cowpea [*Vigna unguiculata* (L) Walp.] and synteny based on EST-derived SNPs. Proceeding of the National Academy of Science, 106(43): 18159–18164

Pasquet R.S., Baudoin J.P., 2001. Cowpea. In: Charrier A., Jacquot M., Hamon S. and Nicolas D. (Eds), Tropical Plant Vaillancourt R.E., Weeden N.F., Barnard J. 1993. Isozyme Breeding. Science Publishers, Enfield, 177–198.

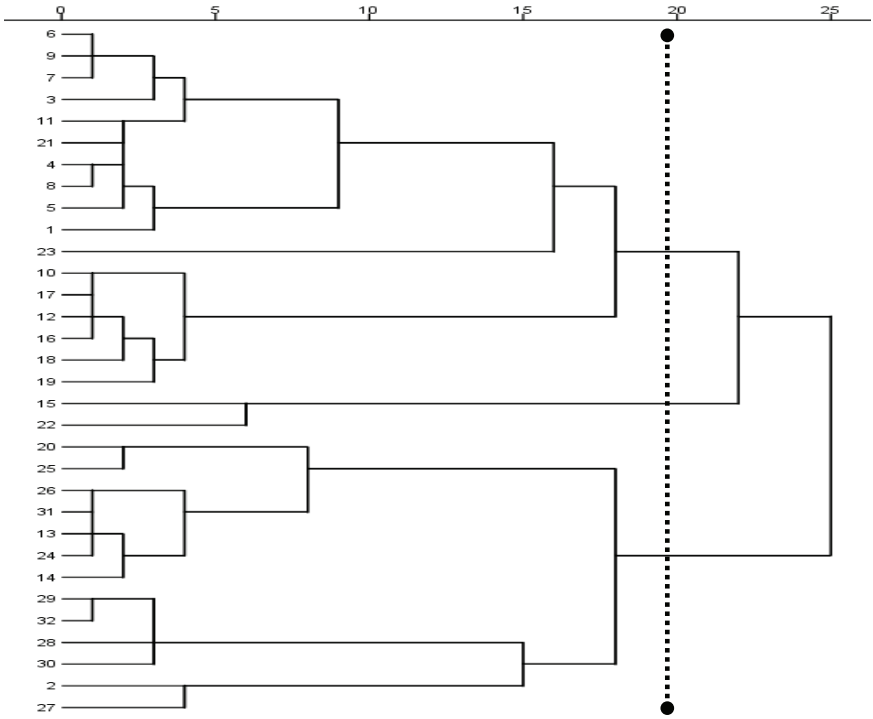
Peşken, E., Artık, C., 2004. Comparison of some cowpea (*Vigna unguiculata* L. Walp) genotypes from Turkey for yield yield and yield related characters. J. Agro., 3(2): 137-140.

Sneath, P.H.A., Sokal, R.R., 1973. Numerical Taxonomy: The Principle and Practice Of Numerical Classification. WH Freman and Company, S.F.

Tan, H., Tie, M., Luo, Q., Zhu, Y., Lai, J., Li, H., 2012. A review of molecular makers applied in cowpea (*Vigna unguiculata* L.Walp.) breeding. Journal of Life Science 6:1190–1199.

Çizelge 1. İncelenen özelliklere ait özdeğerler, açıkladığı varyasyon ve kümülatif varyasyon değerleri

	Temel Bileşen eksenleri						
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**
Özdeğerler (eigenvalues)	2.34	2.33	2.17	2.10	2.08	1.46	1.40
Açıkladığı varyasyon (%)	13.76	13.68	12.75	12.35	12.23	8.58	8.26
Kümülatif varyasyon (%)	13.76	27.43	40.18	52.53	64.76	73.34	81.60
	Özdeğerler						
Bakla kroma	**0.950**	0.071	0.077	0.043	0.162	0.014	0.112
Yaprak kroma	**0.950**	0.071	0.077	0.043	0.162	0.014	0.112
Yap hue	0.120	**0.965**	0.041	-0.038	0.013	0.041	-
Yaprak L	0.005	**0.928**	-0.031	-0.172	0.095	0.132	-
Bakla ağırlığı	0.187	0.083	**0.873**	0.124	-0.207	0.123	-
Bakla uzunluğu	0.056	0.060	**0.860**	-0.097	0.143	0.073	-
Tohumda göz rengi	0.183	0.417	**-0.529**	-0.162	-0.043	-	-
Tohumda göz oluşumu	0.017	0.256	**-0.523**	-0.274	-0.237	0.089	-
Çiçek rengi	-0.074	-0.032	0.094	**0.908**	-0.023	-	0.064
Çiçeklerde pigment oluşumu	0.178	-0.174	0.048	**0.863**	-0.102	-	0.143
Bakla L	0.107	0.016	0.085	-0.179	**0.875**	-	0.084
Bakla hue	0.427	0.223	-0.002	0.020	**0.780**	0.014	-
Tohum şekli	0.070	0.303	0.095	-0.432	**-0.558**	-	0.408
Salkımda bakla sayısı	0.137	-0.069	-0.231	0.284	-0.298	-	-
Bitki gelişme sekli	-0.016	0.305	-0.069	0.198	-0.262	**0.645**	0.324
Bakla genişliği	0.388	-0.045	0.054	-0.128	-0.197	**0.583**	-
Danede kuru madde miktarı	0.202	-0.014	-0.094	0.117	-0.065	0.050	**0.801**



Şekil 1. Agro-morfolojik özellikler temel alınarak incelenen yerel börülce genotipleri arasındaki genetik uzaklık

Batı Anadolu Kaynaklı Kestane Kabağı (*Cucurbita maxima* Duchesne) Genotiplerinin Bazı Meyve Özellikleri

Dursun Babaoğlu[1], Önder Türkmen[2]
[1]Selçuk Üniversitesi, Sarayönü Meslek Yüksekokulu, Konya
[2]Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Konya
e-posta: dbabaoglu@selcuk.edu.tr

Özet

Batı Anadolu'daki 28 ilden derlenen 138 adet yerel Kestane Kabağı (*Cucurbita maxima* Duchesne) genotipi bu çalışmanın materyalini oluşturmuştur. Genotipler morfolojik karakterizasyon ve kendileme çalışmaları yapılması amacıyla her genotipten 20 ocak olacak şekilde 13.06.2013 tarihinde Konya ili Altınekin ilçesinde tekerrürsüz olarak ekilmiştir. Çalışmada genotiplerin meyve eni, meyve boyu, meyve sap çapı, meyve sap uzunluğu, dilim sayısı, kabuk kalınlığı, meyve eti kalınlığı, SÇKM, çekirdek evi uzunluğu, lif oranı ortalamaları sırasıyla; 30.00 cm, 20.53 cm, 30.99 mm, 82.53 mm, 9.58 adet/meyve, 3.90 mm, 36.74 mm, 7.44 briks, 97.57 mm, %4.10 olarak bulunmuştur. *Cucurbita maxima* Duchesne genotiplerinin %81.88'inde meyve boyun kısmında eğrilik görülmemiş, meyve şekli %75.36'sında oval, %20.29'unda küre, %1.45'inde beyzi, %0.72'sinde silindirik, %2.17'sinde topaç olarak bulunmuştur. Genotiplerin %97,10'u dilimli olarak tespit edilirken meyve rengi %65.22'sinde krem, %7.97'sinde turuncu, %26.06'sında koyu yeşil, %0.72'sinde açık yeşil olarak bulunmuştur. Genotiplerin %71.01'inde kabuk ikinci rengi gözlenmezken %19.57'sinde turuncu, %7.25'inde yeşil, %2.17'sinde beyaz olarak gözlenmiştir. Genotiplerde meyve parlaklığı %58.70'inde orta, %18.12'sinde mat ve %23.19'unda parlak olarak bulunurken genotiplerin %86.23'ünde meyve et rengi turuncu, %10.14'ünde kırmızıya yakın turuncu, %3.62'sinde sarı olarak tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: *Cucurbita maxima* Duchesne, meyve özellikleri

Some Fruit Characteristics of Genotype of Pumpkin (*Cucurbita maxima* Duchesne) with the Origin of Western Anatolia

Abstract

138 pieces of local pumpkin (*Cucurbita maxima* Duchesne) genotype collected in 28 cities in Western Anatolia forms the material of this study. In order to conduct morphological characterization and inbreeding activities, the genotypes were unrepeated planted in Altınekin district of Konya on June 13, 2013 so that each genotype is consisted of 20 seedbeds. In the study, the diameter of the fruit, the height of the fruit, the diameter of the peduncle, the length of peduncle, the number of the grooves, the skin thickness, the flesh thickness, total soluble solid content (TTSC), the length of the seed cavity, and the rate of fibers were found as; 30.00 cm, 20.53 cm, 30.99 mm, 82.53 mm, 9.58 pcs/fruit, 3.90 mm, 36.74 mm, 7.44 brix, 97.57 mm, 4.10%. No curvature was seen in the neck of fruits among 81.88% of *Cucurbita maxima* Duchesne genotypes, the fruit was elliptic among 75.36% of them, 20.29% was sphere, 1.45% of it was elliptic, 0.72% of them was cylindrical and 2.17% of them were found peg top. It was determined that 97.10% of the genotypes was cuspidate while the color of the fruit was cream in 65.22 of them while its color was orange among 7.97% , it was dark green in 26.06% of them and light green in 0.72% of them. Among the genotypes, the color of the second shell can not be seen in 71.01% of them, it was orange in 19.57%, green in 7.25% of them, and white in 2.17 of them. The brightness of fruit was medium in 58.70% of them, it was opaque in 18.12% of them, it was bright in23.19% while 86.23% of the genotypes had orange flesh colour, 10.14% of them was reddish orange and it was yellow in 3.62 of them.

Keywords: *Cucurbita maxima* Duchesne, fruit characteristics

Giriş

Kabağın anavatanının Amerika olduğu birçok kaynak tarafından bildirilmiştir (Whittaker ve Bemis, 1975; Nee, 1990; Wilson ve ark., 1992). Türkiye'de *Cucurbita maxima, Cucurbita moschata* yaygın olarak yetiştirilmektedir ve bu türlerin mikro gen merkezidir (Küçük ve ark., 2002; Karagöz ve ark., 2010; Eser ve ark., 2005). Kabaklarda monoik çiçek yapısından dolayı yabancı döllenme oranı çok yüksektir. Yetiştiriciler bu konudaki bilgisizliklerinden dolayı gerekli izolasyon mesafesini dikkate almamaktadır. Bundan dolayı başlangıçtaki orijinal tohumdan farklı hatların ortaya çıkması söz konusudur.

Türkiye, gen kaynakları ve genetik çeşitlilik yönünden dünyada önemli bir konumda yer almaktadır. (Karagöz, 2003; Karagöz ve ark., 2010). Biyoçeşitlilik hem yabani türleri

hem de insanların son 10.000 yıldan fazladır kültüre aldığı türleri kapsamaktadır. Sadece kültüre alınmış bir pirinç türü bile 2000 farklı yerel çeşitten oluşmaktadır. Araştırmalar ve genetik iyileştirmelerin temeli daha verimli ve dayanıklı çeşit ve ıslah materyali ile sonuçlanır. Ayrıca biyoteknolojik çalışmaların gelişmesine katkıda bulunur. Bu tür katkılar sayesinde artan aşırı toplama tehlikesi, habitat kaybı ve azalması, yayılmacı türler ve iklim değişikliği koşullarına dayanıklılık söz konusu olmaktadır (Gross ve ark., 2006).

Bitki genetik kaynakları, çevresel ve diğer baskılarla genetik erozyona uğramaktadır. Bitki genetik kaynaklarındaki çeşitliliğin saptanması, toplanması ve korunması, bitkisel çeşitliliğin sürdürülebilirliği bakımından son derece önemlidir. Genetik çeşitlilik; türlerin yerel çeşitlerinin, yabani akrabalarının ve geçit formlarının birlikte bulunduğu yerlerde yoğunlaşmıştır. Türler kendi içlerinde milyonlarca genotip içerir. Toplanan örnekler toplam varyasyonun çok küçük bir modelidir. Bu nedenle, bitki genetik kaynaklarının korunmasında en geniş varyasyonu temsil edecek örneklerin toplanması önemlidir (Dilbirliği, 2007).

Köy popülasyonları veya yerel çeşitler, geleneksel yöntemler kullanılarak çiftçiler tarafından geliştirilmiş ve yöreye uyum sağlamış popülasyonlar ve eski çeşitlerdir. Genetik yapıları; hastalık ve zararlılara, soğuğa, kuraklığa dayanıklılık gibi özellikleri içermektedir. Bu tiplerdeki varyasyon; yöreler ve popülasyonlar arası olabildiği gibi yöreler ve popülasyonlar içi de olabilir. Uzun yıllar boyunca, çiftçiler tarafından kalite özellikleri açısından seçilmiş veya doğal seleksiyon sonucu bölgeye uyum sağlamış bireylerden oluşmaktadır. Bu popülasyonlar bitkinin ilk kültüre alındığı yerlerde yayılış gösterirler. Bu nedenle Türkiye'de çok fazla yerel popülasyon vardır. Ancak modern çeşitlerin ve yetiştirme tekniği yöntemlerinin devreye girmesiyle bu popülasyonlar giderek azalmaya başlamıştır (Eser ve ark., 2005).

Bitki genetik kaynakları materyalinin değeri; toplanmış ve koruma altına alınmış koleksiyonların varlığından ziyade, materyalin ıslahta kullanılabilirliğiyle ifade edilir. Yerel çeşitlerin, köy popülasyonlarının ıslah açısından önemliliği tartışılmaz. İlkel çeşitler kültür çeşitlerine daha yakın olmaları ve rahatlıkla kültür çeşitleriyle melezlenebilme özelliği nedeniyle ıslah açısından son derece önemlidir. Kültür bitkilerinin yabani akrabaları da dayanıklılık kaynakları açısından son derece değerlidir (Eser ve ark., 2005). Yerel çeşitlerin değerlendirilmesi, ya doğrudan bu çeşitlerin yetiştiriciliğinin ve tüketiminin teşvik edilmesi ya da dolaylı olarak bu çeşitlerin yeni çeşitler geliştirmek üzere yürütülen ıslah çalışmalarında etkin olarak değerlendirilmesi yoluyla gerçekleştirilebilir (İnal, 2002).

Çeşit ıslahı çalışmalarında temel yöntem, geniş bir genetik varyasyon oluşturarak istenilen özelliklere sahip bitkilerin seçilmesidir. Canlılardaki özellikler yeni bireylere genler vasıtası ile aktarılmaktadır. Günümüzde bir genin yapay olarak sentezi henüz mümkün değildir. Bu durumda yeni geliştirilecek çeşide kazandırılması düşünülen özelliklere sahip bitkisel gen kaynaklarına ihtiyaç duyulmaktadır. Yabani türler, geçit formları, yerel veya geleneksel çeşitler ile ıslahçının elinde bulunan genetik materyaller bitkisel gen kaynaklarını oluşturmaktadır. Yerel veya geleneksel çeşitler genetik yönden farklılıklar gösteren dengeli popülasyon yapısındadırlar. Ayrıca morfolojik olarak ayırt edilebilmeleri geleneksel tarım koşullarına uyumlu olmaları ve genetik yapılarında hastalık ve zararlılara karşı koruyucu görev yapan özellikleri taşımaları nedeniyle de yeni genotipler için önemli gen kaynaklarını oluştururlar (Balkaya ve ark., 2008).

Ferriol ve ark. (2004)'nın İspanya Tarımsal Çeşitlilik, Islah ve Muhafaza Merkezi'ndeki (COMAV) 120 yerel *C. maxima* çeşidi ile yürüttükleri çalışmada moleküler yöntem (SARP ve AFLP) ve morfolojik gözlemler ile elde ettikleri verilere göre, Amerikan kaynaklı genotiplerin İspanyol kaynaklı genotiplere göre daha geniş bir varyasyona sahip oldukları ortaya çıkmıştır.

Balkaya ve ark. (2008) Karadeniz Bölgesinden derledikleri 153 tip (130 kestane kabağı, 23 bal kabağı) ve ayrıca ulusal tohum gen bankasından temin edilmiş olan 14 genotip olmak üzere toplam 167 kışlık kabak populasyonunu fenolojik, morfolojik ve tarımsal özellikleri yönünden değerlendirilmişler; populasyonların; çiçek, yaprak, meyve ve tohum özellikleri yönünden belirgin farklılıklara sahip olduğunu tespit etmişlerdir.

Bu çalışmada Batı Anadolu'dan derlenen 138 adet yerel *Cucurbita maxima* Duchesne genotiplerinin meyve özellikleri verilmiştir.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Çalışmanın bitkisel materyalini Ekim 2012-Şubat 2013 tarihleri arasında; İstanbul, Tekirdağ, Edirne, Kırklareli, Balıkesir, Çanakkale, İzmir, Aydın, Denizli, Muğla, Manisa, Afyon, Kütahya, Uşak, Bursa, Eskişehir, Bilecik, Kocaeli, Sakarya, Düzce, Bolu, Yalova, Ankara, Konya, Karaman, Antalya, Isparta, Burdur illerinden derlenen *Cucurbita maxima* Duchesne'nın toplam 138 genotipi oluşturmaktadır.

Çalışma 2013 yılında Konya ili Altınekin ilçesi Hacınuman Köyü sınırları içinde kalan bir alanda yürütülmüştür. Çalışma alanının toprak analizi sonucuna göre toprak; killi tınlı bünyede olup, hafif alkali, tuzsuz, fazla kireçli, organik madde, fosfor ve mangan az, potasyum ve diğer mikro elementler açısından yeterli bulunmuştur. Ekim öncesi usulüne uygun olarak toprak hazırlıkları yapılmıştır.

Tohum ekimi 13.06.2013 tarihinde tekerrürsüz olarak yapılmıştır. Usulüne uygun olarak yapılan yetiştiricilikle elde edilen 15 bitkide morfolojik gözlemler alınmıştır. Ölçüm ve gözlemlerde Balkaya ve ark. (2008)'nın Uluslararası Bitki Gen Kaynakları Araştırma Enstitüsü (IPGRI) ve Uluslararası Yeni Bitki Çeşitlerini Koruma Birliği (UPOV) tarafından geliştirilen kriterleri esas alarak modifiye ettikleri özellikler kullanılmıştır.

Çalışmada; meyve boyu (M.B.) (cm), meyve eni (M.E.) (cm), meyve sapı uzunluğu ve çapı (mm), boyun kısmında eğrilik (var- yok), meyve şekli (oval, ovalimsi, küre, topaç, beyzi, silindirik, golf sopası ve armut şekilli), meyvede dilimlilik (var-yok) ve dilim sayısı, meyve kabuk rengi (açık beyaz, beyaz, kirli beyaz, sarı, turuncu, yeşil, sarı- yeşil ve siyah), meyve ikinci rengi (var - yok) ve yayılış durumu, meyvede parlaklık (hafif (mat), orta ve yoğun (parlak)), meyve kabuk ve et kalınlığı (mm), meyve et rengi (sarı, turuncu, kırmızıya yakın turuncu), ÇEKIRDEK evi uzunluğu (mm), % SÇKM, lif ağırlığı (g) ve oranı (%) ölçüm ve gözlemleri yapılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Cucurbita maxima Duchesne genotiplerinin meyve eni, meyve boyu, meyve sap çapı, meyve sap uzunluğu, dilim sayısı, kabuk kalınlığı, meyve eti kalınlığı, SÇKM, çekirdek evi uzunluğu, lif oranı, ortalamaları sırasıyla; 30.00 cm, 20.53 cm, 30.99 mm, 82.53 mm, 9.58 adet/meyve, 3.90 mm, 36.74 mm, 7.44 briks, 97.57 mm, %4.10 olarak hesaplanmıştır. Genotiplerin %81.88'inde (113 adet genotip) meyve boyun kısmında eğrilik görülmemiş, %18.12'sinde (25 adet genotip) boyun kısmında eğrilik var olarak bulunmuştur.

Genotiplerin meyve şekli incelenmiş %75.36'sı (104 adet genotip) oval, %20.29'u (28 adet genotip) küre, %1.45'i (2 adet genotip) beyzi, %0.72'si (1 adet genotip) silindirik, %2.17'si (3 adet genotip) topaç olarak bulunmuştur. Genotiplerin %97.10'u (134 adet genotip) dilimli iken %2.9'u (4 adet genotip) dilimsiz olarak tespit edilmiştir.

Deneme mataryalini oluşturan genotiplerinin meyvelerinde kabuk rengi genotiplerin %65.22'sinde (90 adet genotip) krem, %7.97'sinde (11 adet genotip) turuncu, %26.06'sında (36 adet genotip) koyu yeşil, %0.72'sinde (1 adet genotip) açık yeşil olarak bulunmuştur.

Genotiplerin %71.01'inde (98 adet genotip) kabuk ikinci rengi gözlenmezken %19.57'sinde (27 adet genotip) turuncu, %7.25'inde (10 adet genotip) yeşil, %2.17'sinde (3 adet genotip) beyaz olarak gözlenmiştir. Kabuklarında ikinci renk gözlenen genotiplerde bu ikinci rengin dağılım durumu %40'ında (16 adet genotip) kırçıllı, %25'inde (10 adet genotip) hafif kırçıllı, %12.5'inde (5 adet genotip) bölgesel, %7.5'inde (3 adet genotip) yoğun, %5'inde (2 adet genotip) yoğun kırçıllı, %5'inde (2 adet genotip) hafif, %2.5'inde (1 adet genotip) dilim arasında olarak tespit edilmiştir.

Cucurbita maxima Duchesne genotipleri meyvenin parlaklığı açısından incelendiğinde genotiplerin %58.70'i (81 adet genotip) orta, %18.12'si (25 adet genotip) mat ve %23.19'u (32 adet genotip) parlak olarak bulunmuştur.

Yine meyveler et rengi açısından incelenmiş genotiplerin %86.23'ünde (119 adet genotip) meyve et rengi turuncu, %10.14'ünde (14 adet genotip) kırmızıya yakın turuncu, %3.62'sinde (5 adet genotip) sarı olarak tespit edilmiştir (Çizelge 1, 2).

Sonuç

Proje devam etmekte olup hedeflendiği gibi tamamlandığında üretici ve tüketici taleplerine cevap verebilecek adına doğru, verimli ve kaliteli çeşitler sunulabilecektir.

Teşekkür

T.C. Bilim Sanayi ve Tekonolji Bakanlığı'na ve Biotek Tohumcuk'a 1208-STZ.2012-1 numaralı SANTEZ projesine destekleri için teşekkür ederiz.

Kaynaklar

Baklaya, A., Kurtar, E.S., Yanmaz, R., Özbakır, M., 2008. Karadeniz Bölgesi'nde kışlık kabak türlerinde (kestane kabağı) *Cucurbita maxima* Duchesne ve bal kabağı *Cucurbita moschata* Duchesne) gen kaynaklarının toplanması, karakterizasyonu ve değerlendirilmesi. 104 O 144 Nolu Tubitak Projesi Kesin Sonuç Raporu.178s. Ankara

Dilbirliği, E., 2007. Biyolojik çeşitlilik ve genetik kaynakların sürdürülebilir kullanım stratejilerinin değerlendirilmesi üzerine bir araştırma. Doktora Tezi. Ankara Üniv. Fen Bilimleri Ens. Peyzaj Mimarlığı ABD, 239s.

Eser, B., Saygılı, H., Göçgol, A., İlker, E., 2005. Tohum Bilimi ve Teknolojisi Cilt 1. Ege Üniversitesi Tohum Teknolojisi Uygulama ve Araştırma Merkezi (TOTEM) Yayın No: 3, İzmir. 514s.

Ferriol, M., Pico, B., Nuez, F., 2004. Morphological and Molecular Diversity of a Collection of Cucurbita maxima Landraces

Gross, T., Johnston, S., Barber, C.V., 2006. The convention on biological diversity: understanding and influencing the process. A Guide to Understanding and Participating Effectively in The Eighth Conference of the Parties to the Convention on Biological Diversity (COP 8), United Nations University Institute of Advanced Studies The Equator Initiative. March 2006.

İnal, A., 2002. Yerel çeşitlerin önemi ve korunması. Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Teknik Broşür No:3, İzmir.

Karagöz, A., Zencirci, N., Tan, A., Taşkın, T., Köksel, H., Sürek, M., Toker, C., Özbek, K., 2010. Bitki genetik kaynaklarının korunması ve kullanımı. Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi. 11-15 Ocak 2010, Ankara

Karagöz, A., 2003. Plant genetic resources conservation in Turkey. ISHS Acta Horticulturae 598:17-25 International Symposium on Sustainable Use of Plant Biodiversity to Promote New Opportunities for Horticultural Production Development.

Küçük, A., Abak, K., Sarı, N., 2002 Cucurbit genetic resources collections in Turkey. Cucurbit Genetic Resources in Europe. Report of Meeting. 19 January 2002, Adana, Turkey.

Nee, M., 1990. The domestication of Cucurbita (Cucurbitaceae). Economic Botany, 44, 3 (supplement), 56-58.

Whittaker, T.W., Bemis, W.P., 1975. Orijin and evolution of the cultivated *Cucurbita*. Bull Torrey Bot Club, 102:362-368.

Wilson, H.D., Doebley, J., Duvall, M., 1992. Chloroplast DNA diversity among wild and cultivated members of Cucurbita (Cucurbitaceae). Theor. Appl. Genet., 84: 859-865.

Çizelge 1. Derlenmiş *Cucurbita maxima* Duchesne genotiplerinin meyve özellikleri

a	A	B	C	D	E	F	G	I	J
1	36.16±3.99	18.90±0.12	32.60±4.21	87.24±15.15	yok	oval	var	9.67±0.58	krem
2	21.20±1.14	12.78±2.23	22.46±3.72	67.26±10.42	yok	küre	yok	0.00±0.00	turuncu
3	32.42±1.57	25.91±4.10	22.53±6.33	108.71±21.38	yok	küre	var	9.60±3.65	krem
4	28.19±1.42	19.31±1.95	29.83±7.04	78.76±7.00	yok	küre	var	9.40±1.34	krem
5	31.32±2.33	21.53±2.01	38.26±3.36	93.26±28.07	yok	oval	var	10.80±0.84	krem
6	32.18±1.21	23.05±2.66	30.54±1.77	69.23±17.54	yok	oval	var	12.67±4.04	krem
7	35.14±3.70	23.28±1.13	38.45±2.89	112.60±15.80	yok	oval	var	15.00±3.61	krem
10	27.88±2.34	16.85±1.24	29.73±4.04	73.29±16.88	yok	küre	var	11.20±0.84	krem
11	29.53±2.06	21.43±1.94	33.25±2.98	77.34±17.94	yok	oval	var	9.33±1.15	krem
12	31.28±4.39	21.64±3.79	30.52±4.35	90.54±21.22	var	oval	var	9.60±0.55	krem
13	29.04±0.78	17.24±1.13	27.29±5.74	105.47±28.86	yok	oval	var	12.33±1.15	krem
14	26.86±2.86	19.71±5.50	23.69±11.33	61.31±28.25	yok	oval	var	9.67±1.53	krem
15	38.88±2.62	24.62±4.28	32.09±4.98	83.62±5.90	yok	oval	var	11.00±1.00	krem
16	32.51±5.67	18.15±1.17	18.59±6.20	40.96±12.72	var	oval	yok	0.00±0.00	turuncu
17	28.64±6.76	16.72±4.11	30.26±7.54	56.17±7.94	yok	oval	var	9.80±1.64	turuncu
18	34.09±2.99	23.47±2.50	32.55±1.45	72.39±7.79	yok	küre	var	10.33±0.58	krem
20	29.89±2.16	20.74±0.39	29.98±4.10	55.75±10.48	yok	oval	var	10.75±1.71	krem
21	32.70±2.19	20.72±3.85	34.88±5.60	104.71±12.84	yok	küre	var	9.40±1.34	krem
22	34.15±3.89	21.19±3.38	34.51±8.29	104.63±32.14	var	oval	var	9.60±2.19	krem
25	28.82±2.68	22.50±3.08	33.70±1.10	94.77±19.16	var	oval	var	7.50±0.71	krem
26	27.16±2.21	21.64±3.25	25.26±7.78	79.37±18.08	yok	küre	var	7.67±0.58	krem

a	A	B	C	D	E	F	G	I	J
27	29.90±2.65	20.34±3.91	28.20±6.17	67.72±14.86	yok	oval	var	9.40±0.55	turuncu
28	29.26±0.50	18.93±2.54	34.80±5.79	91.56±28.22	var	küre	var	8.80±1.64	krem
33	35.84±2.55	24.26±4.11	37.86±3.17	119.75±11.16	yok	oval	var	10.25±0.96	krem
34	30.21±7.30	24.46±4.07	32.30±5.40	126.86±30.52	yok	küre	var	9.60±1.52	krem
36	28.00±7.04	21.25±5.20	25.87±5.40	78.99±4.07	yok	küre	var	7.67±1.53	turuncu
37	25.81±4.26	18.49±0.28	30.80±4.98	84.07±19.73	var	beyzi	var	7.33±1.53	krem
38	30.35±1.53	16.97±0.31	30.82±5.49	55.40±27.61	yok	oval	var	9.33±1.15	krem
39	32.37±1.52	22.56±3.16	37.15±3.02	100.05±28.55	var	oval	var	11.00±1.00	koyu yeşil
41	32.76±3.31	28.34±5.25	26.56±2.20	60.35±12.81	yok	silindirik	var	10.00±2.24	krem
42	31.02±5.63	27.54±8.45	26.54±1.13	79.89±1.71	yok	oval	var	12.00±1.00	açık yeşil
43	34.98±3.49	26.18±1.61	37.71±9.61	106.86±9.92	yok	oval	var	11.00±1.41	krem
45	38.34±4.68	26.21±4.96	23.41±2.43	56.45±11.88	yok	oval	var	9.33±0.58	koyu yeşil
46	33.52±2.80	25.76±6.83	34.03±4.23	91.74±14.94	yok	oval	var	10.33±0.58	turuncu
47	34.15±9.20	21.52±3.52	35.70±3.41	82.14±1.73	yok	oval	var	10.67±0.58	krem
48	30.82±3.45	24.05±2.42	29.23±4.05	86.14±9.99	yok	oval	var	10.00±0.00	krem
49	37.20±6.25	29.15±3.14	22.20±3.67	60.43±7.32	yok	oval	var	13.00±2.65	turuncu
51	31.50±7.17	20.84±3.95	32.25±2.89	107.88±7.88	yok	oval	var	11.25±3.20	turuncu
52	32.19±1.10	20.95±0.89	29.15±6.50	75.81±6.29	var	oval	var	10.80±1.92	krem
53	28.78±4.36	18.33±2.90	31.00±3.36	54.15±9.94	yok	oval	var	11.60±1.82	turuncu
54	33.17±4.04	20.49±3.86	33.22±7.72	85.42±29.04	yok	oval	var	11.00±1.41	krem
55	33.28±4.17	21.76±2.50	26.47±4.59	65.45±3.64	yok	oval	var	10.60±1.52	krem
56	34.70±8.28	35.72±5.84	23.11±2.88	50.08±0	yok	oval	var	10.67±1.15	krem
58	31.55±2.51	19.29±2.55	27.65±3.28	81.22±27.74	yok	oval	var	11.50±1.00	krem
59	33.99±1.96	21.10±3.47	26.40±3.50	89.26±3.99	yok	küre	var	10.33±0.58	krem
60	32.87±2.69	27.86±3.33	27.74±4.17	82.89±20.61	yok	oval	var	9.75±0.96	krem
61	28.11±4.72	19.67±4.40	31.95±6.28	36.58±3.25	yok	küre	var	10.00±1.00	krem
62	34.84±1.40	22.23±1.81	35.18±1.72	91.07±21.81	yok	oval	var	11.60±1.82	koyu yeşil
63	34.13±0.91	20.40±1.29	33.74±3.44	111.33±17.74	yok	oval	var	10.00±0.00	krem
64	26.01±2.68	16.28±2.26	31.05±3.72	95.15±10.03	yok	küre	var	10.33±0.58	krem
65	29.86±2.36	19.88±2.44	33.19±3.81	103.74±8.29	var	oval	var	10.25±0.50	koyu yeşil
66	27.95±0.86	18.63±1.15	28.86±1.56	101.39±17.81	yok	küre	var	10.67±0.58	krem
67	26.02±6.55	15.97±2.72	23.50±2.32	69.13±31.72	yok	oval	var	10.67±1.15	krem
68	29.37±2.85	18.05±2.00	29.89±3.64	102.81±16.88	yok	oval	var	10.60±0.89	krem
69	32.50±1.58	21.78±0.44	31.39±0.52	94.08±29.05	yok	küre	var	10.33±0.58	krem
72	25.16±3.10	15.36±2.43	25.55±4.72	90.18±17.15	yok	oval	var	10.00±1.22	krem
74	28.45±1.56	28.50±6.16	24.89±3.97	90.39±0.45	yok	oval	var	11.00±1.73	krem
75	28.58±6.35	18.78±3.19	31.00±4.78	106.95±9.18	yok	oval	var	10.00±0.71	krem
78	28.20±4.52	17.08±1.39	23.35±0.39	73.39±1.99	yok	oval	var	10.75±0.50	koyu yeşil
79	31.24±3.87	20.92±1.59	39.71±1.78	114.81±11.37	yok	oval	var	11.25±0.50	krem
80	32.27±5.29	20.57±3.27	29.28±6.05	80.20±10.94	var	oval	var	10.50±1.29	krem
81	28.16±1.88	18.36±0.53	33.02±2.15	95.87±11.87	yok	oval	var	10.67±0.58	krem
82	27.85±2.74	18.10±0.58	27.65±4.31	79.55±17.92	yok	oval	var	10.33±0.58	koyu yeşil
83	29.36±5.79	20.14±6.64	25.69±9.95	84.76±8.21	yok	oval	var	10.33±1.53	koyu yeşil
84	30.95±0.88	20.06±0.99	27.12±0.62	72.19±7.50	yok	oval	var	9.67±0.58	krem
89	30.88±1.50	20.25±3.15	29.73±2.10	105.51±21.64	var	oval	var	10.33±1.53	krem
91	28.79±3.68	27.11±4.08	30.99±3.65	65.92±29.10	var	küre	var	9.75±1.89	koyu yeşil
92	31.45±2.56	30.18±6.58	23.28±4.78	69.07±23.74	var	küre	yok	0.00±0.00	krem
93	30.96±2.13	18.36±1.60	20.94±6.35	80.90±0.06	yok	küre	var	11.67±2.08	turuncu
94	33.15±4.21	33.71±1.95	25.09±5.76	70.14±10.93	var	küre	var	7.00±4.24	koyu yeşil
101	32.08±1.72	18.73±2.89	32.20±3.98	95.85±12.69	yok	oval	var	9.67±1.15	koyu yeşil
102	29.23±2.34	20.78±3.22	33.62±3.84	86.66±3.34	var	oval	var	9.33±1.15	koyu yeşil
103	29.22±7.16	28.94±20.30	26.47±4.62	76.51±26.49	yok	küre	var	9.50±1.29	krem
104	33.53±7.38	22.28±2.95	31.87±3.27	123.22±22.34	yok	oval	var	9.33±0.58	koyu yeşil
105	27.90±1.80	21.30±2.47	30.85±2.19	102.95±13.67	yok	oval	var	8.33±1.15	koyu yeşil
106	29.08±4.59	19.79±2.75	31.72±4.67	91.41±29.83	yok	oval	var	9.00±1.41	koyu yeşil
107	33.26±6.87	21.32±4.30	30.68±4.37	91.04±15.49	var	küre	var	10.60±0.89	koyu yeşil
108	31.22±1.90	18.67±3.88	29.78±2.83	88.47±11.97	yok	oval	var	10.20±1.10	koyu yeşil
109	31.06±3.54	19.53±3.60	36.80±6.83	82.31±29.19	yok	oval	var	10.25±0.96	krem
110	27.86±3.03	19.16±2.74	29.54±1.96	78.04±29.67	yok	oval	var	10.00±0.00	krem
111	26.42±2.31	17.13±2.97	30.15±5.52	71.29±8.15	yok	oval	var	10.00±0.00	krem
112	29.67±2.38	20.84±2.67	31.06±3.18	76.66±14.01	yok	oval	var	10.00±0.00	krem
113	29.62±3.36	13.04±2.31	29.74±8.43	68.98±21.34	var	oval	var	7.20±2.59	koyu yeşil
114	28.88±3.04	21.43±3.01	26.70±3.08	63.80±7.25	yok	oval	var	9.00±1.41	krem
115	31.43±3.09	17.58±2.28	36.52±4.61	75.52±18.52	yok	oval	var	10.00±0.00	krem
116	30.84±1.57	20.68±2.88	25.88±8.25	66.05±19.35	yok	oval	var	9.75±0.50	koyu yeşil
117	31.85±2.41	19.88±1.60	32.25±0.77	96.03±2.80	var	oval	var	10.00±0.00	krem
118	28.33±1.77	22.00±1.31	31.95±3.30	83.99±5.25	yok	oval	var	9.00±1.00	koyu yeşil
119	27.04±3.23	20.90±1.72	31.41±3.41	83.46±10.00	yok	oval	var	8.75±0.50	krem

a	A	B	C	D	E	F	G	I	J
120	31.25±5.36	23.13±4.19	33.84±3.62	89.09±24.66	yok	oval	var	9.60±0.55	krem
121	30.17±7.62	22.31±6.00	33.07±5.03	89.86±20.52	yok	oval	var	8.75±1.71	krem
122	28.69±0.99	23.50±6.91	35.23±6.73	100.24±15.21	var	oval	var	10.00±0.00	koyu yeşil
124	38.74±1.75	19.24±1.97	23.96±0.57	73.14±40.69	yok	oval	var	9.00±1.41	koyu yeşil
127	31.43±2.89	30.43±0.61	26.16±3.25	72.49±7.91	yok	topaç	var	8.50±0.71	koyu yeşil
133	26.56±2.92	16.83±2.83	30.97±1.02	96.77±14.17	var	oval	var	10.25±0.50	krem
143	26.08±1.43	25.16±2.83	31.47±1.15	47.49±14.31	yok	topaç	var	8.00±0.82	krem
144	30.80±6.20	16.72±2.33	33.56±3.48	104.79±32.22	yok	oval	var	8.00±3.46	krem
145	29.11±3.39	20.15±3.28	33.77±5.55	96.15±12.78	yok	oval	var	9.00±1.00	koyu yeşil
147	31.35±2.47	28.14±5.47	37.67±5.67	91.90±7.80	yok	topaç	var	9.00±1.00	krem
148	25.68±4.66	16.80±2.33	30.39±4.54	62.64±15.64	yok	oval	var	8.60±1.67	koyu yeşil
149	29.81±2.86	19.51±1.67	30.49±9.14	71.38±24.20	yok	oval	var	8.33±0.58	krem
150	23.87±9.92	16.21±2.81	27.33±5.80	68.56±12.58	yok	oval	var	10.00±1.41	koyu yeşil
151	29.74±3.18	20.51±2.96	31.16±5.05	90.08±19.31	yok	oval	var	9.80±1.48	krem
152	29.21±2.86	20.22±2.16	36.02±4.13	112.59±19.38	var	oval	var	10.00±0.00	krem
153	31.97±2.58	18.89±3.06	34.58±6.46	79.62±29.08	yok	oval	var	10.00±1.22	krem
154	31.69±3.99	20.47±1.13	38.03±5.21	87.53±23.11	var	oval	var	10.33±1.53	krem
155	26.30±2.17	21.33±8.25	30.40±3.87	67.61±4.62	yok	oval	var	9.60±1.52	krem
156	30.06±2.54	21.79±4.44	36.49±1.79	71.02±4.79	yok	oval	var	10.00±0.00	krem
157	30.16±2.21	27.46±5.35	29.79±1.52	65.82±17.70	var	oval	var	9.60±0.55	krem
158	39.81±7.15	27.87±3.59	30.36±2.93	68.79±7.79	var	oval	var	9.67±0.58	koyu yeşil
159	29.11±4.18	17.86±1.94	30.49±1.36	74.34±10.98	yok	oval	var	9.80±0.84	krem
160	31.22±4.58	21.07±2.79	40.53±2.30	75.91±6.65	yok	küre	var	8.75±0.96	krem
162	32.02±5.51	18.26±3.07	36.98±4.31	78.02±6.71	yok	oval	var	9.67±0.58	krem
164	28.63±2.57	15.09±3.80	30.88±8.21	68.89±22.65	yok	oval	var	9.67±0.58	krem
165	27.06±6.28	17.30±3.09	33.06±6.85	77.34±5.02	yok	küre	var	9.67±1.53	koyu yeşil
166	29.26±6.45	20.66±6.44	34.92±6.98	65.45±16.78	yok	oval	var	7.40±1.14	krem
167	29.85±1.54	17.84±0.73	34.79±2.45	88.75±9.46	yok	oval	var	9.80±0.45	koyu yeşil
169	28.13±2.58	14.07±3.28	39.00±6.14	103.67±10.96	yok	oval	var	8.80±0.84	koyu yeşil
170	23.82±5.69	18.62±2.21	28.27±4.80	59.65±6.27	yok	küre	var	9.75±0.50	krem
171	25.31±2.76	15.14±1.76	33.62±4.37	93.93±14.33	yok	oval	var	10.00±0.00	krem
172	33.48±2.46	19.64±4.22	35.34±4.42	72.63±21.47	var	oval	var	10.00±0.00	koyu yeşil
173	27.26±4.87	19.98±2.55	34.59±3.58	87.95±15.02	yok	küre	var	9.80±0.84	koyu yeşil
174	23.56±2.08	20.45±1.39	27.58±3.17	73.75±12.48	yok	beyzi	var	9.00±0.82	koyu yeşil
175	25.06±5.15	16.49±2.04	36.56±7.32	59.43±4.76	yok	oval	var	9.67±0.58	krem
176	28.92±3.35	17.40±1.76	31.69±4.29	75.60±5.57	yok	küre	var	10.20±0.45	krem
177	29.19±4.19	18.83±1.85	39.52±2.02	82.46±7.06	yok	oval	var	10.20±1.30	koyu yeşil
178	32.88±4.67	21.99±2.11	33.21±5.56	68.73±15.17	yok	oval	var	10.00±0.00	koyu yeşil
179	32.71±3.09	18.66±4.07	42.79±3.10	76.42±12.28	yok	oval	var	9.60±0.55	krem
180	22.97±1.03	10.97±1.22	27.31±3.57	60.41±9.97	yok	küre	var	8.33±0.58	koyu yeşil
182	29.30±0	17.69±0	30.92±0	117.01±0	yok	oval	var	10.00±0	krem
188	29.11±3.30	14.69±1.45	37.66±6.82	101.93±3.96	yok	oval	var	10.00±1.00	koyu yeşil
189	23.60±1.12	17.62±3.19	25.42±0.58	79.81±5.63	yok	oval	var	10.00±0.00	krem
191	30.45±1.75	20.69±3.66	31.19±3.31	102.47±12.39	yok	oval	var	10.20±1.10	krem
192	33.94±1.31	16.57±0.59	41.18±5.64	90.15±6.72	yok	oval	var	11.33±1.15	krem
195	33.20±0	16.94±0	26.40±5.60	77.04±0	yok	küre	yok	0.00±0	turuncu
196	31.22±4.58	12.89±4.58	30.17±6.83	76.88±26.14	yok	oval	var	10.00±0.00	krem
200	9.27±1.72	9.88±2.62	31.95±8.14	84.77±13.75	yok	oval	var	9.67±0.58	krem
201	9.71±1.09	11.62±3.98	29.30±4.85	62.81±11.57	yok	oval	var	4.75±5.50	krem
s	**30.00**	**20.53**	**30.99**	**82.53**				**9.58**	

Çizelge 2. Derlenmiş *Cucurbita maxima* Duchesne genotiplerinin meyve özellikleri

a	K	L	M	N	O	P	R	V	Y
1	turuncu	hafif kırçıllı	mat	3.37±1.18	39.38±10.77	T	8.50±0.50	50.91±23.58	2.94±1.64
2	yeşil	bölgesel	parlak	1.60±0.22	17.11±2.47	KYT	5.27±0.40	52.89±7.53	7.61±5.60
3	turuncu	hafif kırçıllı	mat	5.67±1.62	33.45±1.66	S	5.06±1.23	124.27±41.71	3.08±0.82
4	yok		orta	4.25±0.84	38.47±5.85	KYT	8.32±1.61	91.07±16.77	3.73±1.76
5	yok		orta	4.53±2.11	32.44±2.79	KYT	11.80±3.27	106.13±25.98	4.04±3.50
6	yok		orta	4.38±0.87	40.62±6.33	KYT	8.00±0.00	88.94±24.12	2.74±0.78
7	yok		mat	4.22±1.92	50.83±1.54	KYT	8.67±0.58	72.08±6.74	2.44±1.12
10	yok		orta	3.51±0.97	27.00±7.06	T	7.10±2.48	64.43±5.36	5.54±1.68
11	yok		orta	6.87±1.06	41.81±3.11	T	7.17±0.76	95.52±8.10	2.33±0.73
12	yok		orta	2.55±0.79	42.68±6.36	T	7.20±2.66	97.92±39.69	2.63±1.09
13	yok		mat	2.50±0.77	33.29±11.09	T	6.67±0.76	67.36±12.78	4.11±2.03
14	yok		orta	4.69±3.29	39.55±7.84	T	7.17±2.89	85.60±28.79	3.67±1.15
15	turuncu	dilim arasında	orta	3.60±1.63	48.52±10.44	T	6.33±1.04	104.81±18.95	3.14±0.16

a	K	L	M	N	O	P	R	V	Y
16	yok		parlak	2.65±0.74	39.44±3.44	T	4.33±1.15	77.65±11.91	4.54±2.06
17	yeşil	bölgesel	orta	3.20±1.04	28.42±3.95	T	5.88±0.75	81.49±17.94	9.30±9.68
18	yok		mat	3.23±0.91	41.66±11.93	T	9.33±4.04	101.79±4.71	1.96±1.15
20	yok		mat	2.64±1.03	49.30±13.56	T	6.63±1.44	82.29±23.63	3.44±1.56
21	yok		mat	2.66±0.90	39.07±9.11	T	7.90±2.30	101.11±32.07	3.21±1.63
22	yok		orta	3.16±0.83	43.13±8.56	T	8.60±1.64	55.50±18.94	1.53±0.30
25	yok		orta	2.83±0.52	39.96±0.58	T	5.75±1.06	106.59±20.87	2.27±1.02
26	turuncu	kırçıllı	mat	2.79±1.47	32.85±5.93	T	6.17±1.76	92.13±19.67	4.88±3.23
27	yeşil	kırçıllı	parlak	1.81±0.63	32.81±6.25	T	7.25±0.50	102.77±31.04	3.95±2.38
28	turuncu	kırçıllı	orta	4.10±0.96	34.57±6.14	T	6.10±1.67	82.90±15.24	5.73±2.06
33	yok		mat	4.86±1.64	36.30±3.50	T	9.00±1.73	73.94±16.90	1.91±0.86
34	turuncu	kırçıllı	orta	3.73±1.31	43.12±9.88	T	5.70±1.30	110.20±27.67	3.06±1.45
36	yeşil	kırçıllı	parlak	4.49±2.04	39.47±9.34	T	6.83±1.76	122.91±34.61	6.37±4.79
37	yok		orta	3.57±0.13	29.30±1.69	T	4.67±0.29	98.13±24.43	5.58±0.92
38	turuncu	hafif	mat	4.50±1.45	33.40±3.23	T	6.33±1.53	59.24±15.88	2.79±2.69
39	yok		parlak	2.00±0.96	44.72±11.14	KYT	7.17±1.04	95.69±27.83	2.35±0.82
41	turuncu	kırçıllı	orta	3.55±1.42	41.90±5.38	T	5.30±1.48	127.97±44.54	4.41±1.32
42	beyaz	kırçıllı	mat	2.66±0.75	39.98±4.51	T	5.33±0.58	125.76±60.56	2.12±1.18
43	yok		orta	3.81±0.45	44.33±10.74	T	6.50±1.22	126.35±23.54	3.01±0.81
45	turuncu	yoğun kırçıllı	parlak	4.82±2.15	42.91±2.93	T	3.50±1.32	182.35±63.87	5.98±3.22
46	yeşil	yoğun	orta	4.42±0.93	44.40±3.09	KYT	10.00±1.41	130.45±66.91	2.89±1.57
47	yok		orta	2.61±0.65	39.95±7.94	T	8.17±2.84	97.20±27.36	4.89±0.97
48	yok		orta	6.60±0.77	44.06±8.26	T	6.60±1.82	122.64±19.83	2.51±0.53
49	yeşil	hafif bölgesel	parlak	3.81±0.36	56.21±7.30	S	4.33±2.31	159.11±38.01	3.66±1.56
51	yeşil	kırçıllı	orta	4.58±0.58	39.36±10.30	T	7.00±1.87	87.34±7.76	2.63±1.12
52	yok		orta	5.26±0.74	41.18±3.94	T	6.80±2.17	98.91±14.04	2.65±1.92
53	yeşil	bölgesel	orta	4.82±0.70	31.32±5.83	T	8.20±1.30	82.31±17.64	7.17±1.33
54	yok		orta	4.10±1.12	31.26±1.85	T	7.75±2.22	75.03±14.49	1.77±1.00
55	turuncu	kırçıllı	orta	3.42±1.45	37.23±5.85	T	6.80±2.71	113.01±37.96	2.12±1.00
56	turuncu	hafif	orta	3.68±1.05	36.77±7.20	T	3.75±0.35	249.30±83.25	2.76±1.09
58	turuncu	kırçıllı	orta	5.88±2.54	38.05±2.30	T	8.75±3.50	76.82±36.82	2.28±0.92
59	turuncu	kırçıllı	parlak	3.32±1.55	42.04±7.16	T	5.67±0.58	92.55±18.10	2.74±0.92
60	turuncu	yoğun kırçıllı	parlak	4.14±0.67	39.50±5.31	T	5.50±1.58	153.19±40.13	2.60±0.98
61	yok		mat	2.75±0.77	37.91±8.88	T	9.33±0.58	102.12±30.39	3.07±2.56
62	yok		orta	2.87±0.62	37.14±3.29	T	6.00±1.46	80.03±10.64	2.83±0.74
63	yok		orta	5.14±2.43	37.01±1.12	KYT	11.33±1.53	57.71±10.91	1.74±0.15
64	yok		orta	4.20±1.08	30.54±8.18	KYT	10.50±2.29	75.72±15.17	2.65±1.20
65	yok		parlak	5.94±0.48	33.99±6.04	T	6.63±3.52	82.02±7.47	3.09±1.07
66	yok		orta	4.54±2.14	32.25±3.87	T	8.50±0.87	87.70±14.84	1.81±0.14
67	turuncu	kırçıllı	parlak	3.56±0.55	27.99±4.06	T	7.17±0.76	60.74±5.57	4.11±1.83
68	turuncu	hafif kırçıllı	parlak	4.62±1.47	32.07±2.97	T	8.20±1.52	66.68±11.08	2.65±0.79
69	yok		orta	3.95±0.66	39.90±1.18	KYT	12.33±1.15	116.76±20.00	2.58±0.65
72	turuncu	hafif kırçıllı	orta	3.25±0.83	26.06±8.28	T	4.70±1.40	61.16±3.42	4.30±3.61
74	yok		mat	4.81±1.49	41.99±7.96	T	6.17±1.76	171.34±52.70	2.90±1.89
75	yok		parlak	5.50±1.53	33.11±7.23	KYT	8.70±3.56	72.29±10.47	5.03±4.83
78	yok		orta	3.54±1.38	38.50±6.26	T	7.13±1.65	77.89±10.16	2.27±0.83
79	yok		parlak	5.59±2.28	44.02±9.97	T	9.00±1.41	76.38±18.23	3.02±0.78
80	yok		mat	3.38±1.49	40.27±6.06	T	6.33±0.58	109.86±8.61	3.93±1.23
81	turuncu	hafif kırçıllı	orta	3.94±0.50	34.83±3.13	T	6.67±3.06	69.70±14.19	3.15±1.15
82	yok		orta	2.90±0.70	31.57±2.45	S	5.17±0.29	80.90±0.91	6.80±3.10
83	yok		orta	4.95±3.39	37.28±8.75	T	8.50±3.04	90.57±31.69	4.88±3.98
84	yok		mat	2.61±0.24	38.93±3.48	T	8.33±1.53	99.93±19.31	2.14±0.73
89	yok		orta	4.46±1.68	34.98±4.70	S	6.67±1.53	85.89±3.53	4.23±1.40
91	yok		orta	4.97±2.29	38.27±5.88	T	7.25±1.50	168.98±47.89	4.09±0.68
92	yok		parlak	4.04±2.53	36.77±8.68	T	5.33±0.58	194.27±42.65	6.54±1.34
93	yeşil	bölgesel	parlak	4.76±1.02	32.39±7.73	T	6.67±1.15	97.93±49.14	5.58±2.35
94	turuncu	yoğun	parlak	4.51±1.67	34.71±1.73	T	4.70±1.92	228.69±33.44	7.94±1.48
101	yok		orta	4.43±1.72	36.36±12.51	T	7.33±1.15	64.52±3.94	1.54±0.60
102	yok		orta	4.22±0.74	37.90±10.02	T	6.00±1.41	112.67±60.88	4.66±2.08
103	yok		orta	4.69±1.17	34.63±4.80	T	5.88±0.85	84.32±282.84	4.38±3.47
104	yok		orta	5.01±2.05	48.24±10.03	KYT	7.33±2.31	95.17±13.97	2.56±1.08
105	yok		orta	4.79±1.13	36.57±2.46	T	6.00±1.73	89.98±27.51	6.46±3.92
106	yok		orta	3.94±0.80	34.42±3.94	T	6.40±1.34	141.90±93.16	3.72±1.44
107	yok		orta	3.50±0.94	33.61±7.14	T	9.60±2.19	89.76±21.35	4.43±0.47
108	yok		mat	4.01±1.80	43.23±7.14	T	8.60±1.52	61.33±13.63	3.04±1.16
109	yok		orta	6.73±1.59	38.10±9.67	T	12.50±2.89	71.70±40.35	2.26±1.78
110	yok		mat	3.56±1.36	37.60±5.68	T	7.17±0.76	67.71±17.46	5.00±3.22
111	yok		orta	3.94±1.89	39.46±16.10	T	9.50±1.00	71.69±5.13	2.20±0.93

a	K	L	M	N	O	P	R	V	Y
112	yok		parlak	4.75±0.28	39.89±7.76	T	7.67±1.53	92.73±21.77	2.62±1.84
113	yok		orta	4.15±1.32	38.44±8.87	T	6.80±1.48	76.19±14.26	3.14±1.01
114	yok		orta	9.17±0.73	41.13±5.71	T	6.75±1.06	96.62±24.16	4.60±1.27
115	yok		mat	6.57±1.47	37.16±9.85	T	11.17±2.75	59.60±9.06	2.00±1.12
116	yok		parlak	6.75±0.99	36.34±5.67	T	8.63±1.75	81.87±20.29	4.03±0.46
117	yok		orta	8.17±1.12	32.16±8.26	T	9.33±0.58	83.35±28.86	2.29±0.84
118	yok		orta	3.83±0.55	30.55±4.10	T	7.50±0.50	107.08±21.11	4.27±1.06
119	yok		parlak	6.20±2.31	32.27±4.75	T	4.88±0.85	90.89±14.59	8.17±4.85
120	yok		parlak	4.88±1.76	35.11±8.61	T	7.90±2.13	102.84±23.84	3.57±1.21
121	yok		parlak	4.10±0.71	38.84±10.98	T	5.25±0.65	104.27±37.48	5.35±0.53
122	turuncu	hafif kırçıllı	orta	4.49±0.82	31.23±6.54	T	8.17±4.25	108.68±29.88	3.42±0.91
124	turuncu	yoğun	orta	2.94±0.98	40.40±6.92	T	4.75±0.35	101.00±38.98	6.69±0.17
127	yok		mat	2.06±0	34.07±0	KYT	7.00±0	151.21±0	4.06±0
133	yok		orta	2.55±0.74	32.19±8.51	T	5.75±0.65	80.23±15.03	4.83±3.21
143	turuncu	kırçıllı	mat	2.92±0.72	43.23±15.68	T	5.50±0.87	118.52±46.74	3.63±0.65
144	yok		mat	3.21±1.49	29.09±8.38	T	7.75±3.10	80.69±18.13	4.23±3.48
145	yok		orta	3.95±0.85	35.74±8.28	T	7.50±1.46	103.30±32.75	3.47±1.27
147	turuncu	hafif kırçıllı	parlak	4.42±2.20	39.47±10.60	T	9.00±3.04	156.16±60.15	1.98±0.35
148	yok		parlak	3.19±1.08	33.09±5.87	T	9.00±1.90	56.36±9.40	5.07±1.92
149	yok		orta	3.14±0.72	39.57±3.16	T	7.17±0.76	82.76±11.27	5.19±2.17
150	turuncu	hafif kırçıllı	orta	2.93±0.84	27.78±4.55	T	5.75±1.06	47.08±4.20	9.72±9.64
151	yok		parlak	4.70±1.26	39.06±4.13	T	8.60±2.04	76.56±21.51	5.86±2.31
152	yok		orta	4.20±1.25	44.30±5.51	T	7.50±0.50	102.13±13.93	3.07±0.28
153	yok		orta	3.06±0.96	38.66±6.87	T	7.10±0.42	73.32±18.62	5.78±3.62
154	yok		orta	4.12±1.64	42.46±4.59	T	12.00±2.00	62.82±18.25	4.00±1.01
155	yok		orta	3.28±1.01	33.51±3.98	T	6.25±0.65	121.15±92.18	8.16±3.99
156	yok		orta	3.17±0.71	38.81±12.31	T	6.67±1.15	84.42±37.62	4.32±1.58
157	beyaz	kırçıllı	parlak	3.51±1.13	37.40±4.02	T	5.20±0.91	235.54±74.08	5.90±0.63
158	yok		orta	2.65±0.47	42.41±4.67	T	7.38±2.06	176.15±59.90	5.89±1.30
159	yok		orta	3.51±1.32	32.55±3.59	T	7.10±1.08	94.72±12.27	6.51±2.29
160	yok		orta	2.89±0.63	37.94±11.37	T	5.67±0.76	102.24±27.94	10.49±2.45
162	yok		orta	2.74±0.20	46.64±10.02	T	9.00±2.29	88.33±21.31	1.92±0.63
164	turuncu	kırçıllı	orta	2.96±0.20	27.48±3.10	T	6.83±1.76	78.60±15.07	3.56±0.64
165	turuncu	hafif kırçıllı	orta	3.67±2.04	28.60±9.55	T	8.00±2.18	86.82±19.98	6.68±3.67
166	yok		orta	3.04±0.32	37.81±10.63	T	6.70±2.99	134.35±83.11	4.62±3.38
167	yok		orta	3.42±1.12	36.67±7.40	T	9.10±1.14	80.87±12.11	3.04±1.27
169	yok		parlak	3.48±2.29	32.80±5.89	T	9.40±0.89	74.58±20.65	4.63±0.84
170	yok		orta	2.82±0.26	33.73±5.15	T	5.63±0.75	127.15±29.23	4.71±1.57
171	yok		orta	4.00±1.65	32.78±6.64	T	7.25±1.32	76.96±14.77	7.28±4.46
172	yok		parlak	3.76±0.52	44.25±9.26	T	5.75±1.55	119.91±21.55	4.57±1.82
173	yok		orta	3.01±0.96	33.42±21.47	T	6.40±0.65	106.50±20.57	5.51±2.90
174	yok		orta	2.50±0.44	33.07±4.39	T	7.25±0.87	100.44±58.11	4.09±1.35
175	yok		orta	2.49±0.29	34.47±4.16	T	8.17±1.76	90.14±29.72	7.31±2.68
176	yok		mat	3.91±0.65	33.05±12.24	T	12.20±1.68	81.54±12.98	1.36±0.11
177	yok		orta	3.00±0.49	34.43±7.38	T	8.90±2.75	84.84±27.12	3.69±0.62
178	yok		orta	3.21±1.09	41.75±6.70	T	6.20±1.15	121.75±22.69	3.74±1.83
179	yok		orta	2.86±0.95	34.71±7.89	T	8.20±2.17	105.03±29.10	3.98±1.21
180	beyaz	hafif kırçıllı	mat	2.70±0.81	27.21±3.89	T	4.83±0.29	75.00±7.36	10.56±0.43
182	yok		orta	2.31±0	28.54±0	T	9.00±0	111.40±0	2.10±0
188	yok		mat	2.76±0.17	32.22±5.49	T	14.00±2.78	60.49±9.90	1.33±0.50
189	yok		parlak	3.34±0.76	27.88±2.75	T	11.50±2.12	122.48±29.10	3.50±2.38
191	yok		parlak	4.74±1.11	30.79±4.19	T	9.90±1.98	124.88±58.94	2.58±0.52
192	yok		mat	4.57±2.39	34.18±3.19	T	13.67±1.53	48.96±8.83	0.98±0.17
195	yeşil	bölgesel	orta	2.53±0	31.65±0	S	4.00±0	75.82±0	7.73±0
196	turuncu	kırçıllı	orta	2.92±0.40	43.83±16.19	KYT	8.75±1.77	44.19±0.62	3.05±2.17
200	yok		parlak	3.39±1.99	24.99±2.75	T	7.83±2.75	46.59±20.20	7.62±7.01
201	yok		parlak	2.99±1.22	32.31±7.82	T	8.50±3.34	73.56±10.71	5.12±3.71
s				**3.90**	**36.74**		**7.44**	**97.57**	**4.10**

(Çizelge 1ve 2 de kullanılan kısaltmalar: a: Genotip numarası, A: Meyve Eni (cm), B: Meyve Boyu (cm), C: Meyve Sap Çapı (mm), D: Meyve Sap Uzunluğu (mm), E: Meyve Boyun Kısmında Eğrilik, F: Meyve şekli, G: Dilimlilik, I: Dilim Sayısı, J: Kabuk rengi, K: Kabuk ikinci rengi, L: İkinci renk dağılım durumu, M: Meyvede parlaklık, N: Kabuk kalınlığı (mm), O: Meyve Eti Kalınlığı (mm), P: Et rengi, R: SÇKM (briks), V: Çekirdek evi uzunluğu (mm), Y: Lif Oranı (%),s: ortalama, T: Turuncu, S: Sarı, KYT: Kırmızıya yakın turuncu)

Kükürt Okside Edici Bakteri Aşılamasının Sera Domates Yetiştiriciliğinde Bitki Gelişimi, Verim ve Meyve Kalitesi Üzerine Etkileri

Gölgen Bahar Öztekin[1], Yüksel Tüzel[1], Mehmet Ece[2]
[1]Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Bornova, İzmir.
[2] Agrobest Grup Tarım İlaçları Toh. İml. İth. İhr. San. ve Tic. A.Ş. Kemalpaşa, İzmir.
e-posta: golgen.oztekin@ege.edu.tr

Özet

Bu çalışma *Thiobacillus thiooxidans* içerikli biyolojik bir gübre olan Symbion-S kodlu gübrenin sera domates (cv. M 1001 F_1) yetiştiriciliğinde bitki gelişimi, verim ve meyve kalitesi üzerine etkisini ve kullanılan gübrenin farklı dozlardaki etkinliğini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Deneme 2014 yılı kış-yaz döneminde Gaziler Köyü'nde (Kepez-Antalya) polietilen örtülü üretici serasında, topraklı yetiştiricilikte kurulmuştur. Deneme konularını Symbion-S'in ($1x10^9$ bakteri hücresi/ml) üç dozu [önerilen doz (300 ml/da); önerilen dozun yarısı (150 ml/da) ve önerilen dozun iki katı (600 ml/da)] ile Symbion-S gübresiz (0 ml/da) kontrol grubu oluşturmuştur. Hazır fideler 01.01.2014 tarihinde m^2'de 2 bitki olacak şekilde dikilmiş ve kullanılan gübre damlama sistemi ile dikim zamanı ve dikimden 15 gün sonra olmak üzere iki defa uygulanmıştır. Üretim 30.06.2014 tarihinde, bitkiler 6 salkımlı iken sonlandırılmıştır. Tesadüf parseli deneme deseni düzeninde 4 tekrarlı olarak yürütülen araştırmada bitki gelişimi, ilk çiçeklenme zamanı, verim ve kalite değerleri belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlar; biyogübre uygulamasın meyve kalitesinde önemli değişiklikler yaratmamakla birlikte bitki gelişimi yanında toplam ve pazarlanabilir verimi arttırdığını; doz miktarının artışına bağlı olarak verimin arttığını; bu nedenle de önerilen dozun iki katının daha kullanılabilir olduğunu göstermiştir.

Anahtar kelimeler: Symbion-S, *Thiobacillus thiooxidans,* PGPR, biyogübre

Effect of Sulphur Oxidizing Bacteria Inoculation on Plant Growth, Yield and Fruit Quality of Tomato Grown in Greenhouse

Abstract

The experiment was conducted to determine the effect of coded Symbion-S as bio-fertilizer containing *Thiobacillus thiooxidans* on plant growth, yield and fruit quality of tomato plants (cv. M 1001 F_1) grown in greenhouse conditions and to determine the efficiency of different doses of Symbion-S. The study was carried out under polyethylene (PE) covered greenhouse in Gaziler Village (Kepez-Antalya) during the winter-summer season of 2014. Treatments of experiment were composed of three different doses of Symbion-S ($1x10^9$ bacterial cells ml^{-1}) [suggested dose (D, 300 ml da^{-1}), half of suggested dose (D/2, 150 ml da^{-1}) and two fold of suggested dose (Dx2, 600 ml da^{-1})], and non-inoculated plants (0.0 ml da^{-1}) as control group. All plants were transplanted on January 1, 2014 as 2 plants per m^2. Symbion-S was applied twice: at transplanting time and 15 days after transplanting via irrigation lines. The experiment was terminated on June 30, 2014 when plants were at the 6^{th} trusses stage. The experimental design was randomized parcel with 4 replicates and parameters related to plant growth, first flowering time, yield and fruit quality were determined. The results showed that although fruit quality did not change significantly; plant growth, total and marketable yield increased by the application of biofertilizer; yields increased with increasing doses and the application of two fold of suggested dose was found the most appropriate dose.

Keywords: Symbion-S, *Thiobacillus thiooxidans,* PGPR, biofertilizer

Giriş

Tüm canlı organizmaların temel besin ihtiyacı olan kükürt (S), bitki gelişimi, büyümesi ve ürün kalitesi için önemli bir besin elementidir. Kükürt, sistein ve methionin gibi amino asitlerin ve dolayısı ile proteinin temel elemanlarından biridir. Ürün kalitesini önemli ölçüde etkileyen glutation gibi bileşiklerin sentezlenmesinde önemli bir role sahiptir. Kükürt bitkide klorofil sentezi ve ferredoksinin yapısında da önemli rol oynamaktadır (Zhao ve ark., 1999). Ayrıca metabolizma olaylarında önemli rol oynayan koenzim A, tiamin (B1 vitamini) ve biotin (H vitamini) yapısında yer almaktadır (Güneş ve ark., 2000). Kükürt yetersizliğinde ürün miktarı ve kalitesi düşmekte; kök hidrolik geçirgenliği ve stoma açıklıkları azalmakta; yapraklarda küçülme görülmekte; özellikle yaprak hücreleri, kloroplast sayısı ve fotosentez miktarında oranında azalma görülmektedir (Scott ve ark.,1984; Marschener, 1995; McGrath ve Zhao,

1996; Mengel ve Kirkby, 2001). Bitkide kükürt noksanlığında nitrat indirgenmesinde önemli rol oynayan, nitrat redüktaz enzimi işlevini gerçekleştirememekte ve proteinlere bağlı olmayan azot birikimi (amid ve nitratlar) görülmektedir (Ergle ve Eaton, 1951).

Toprakta toplam kükürt oranı %0.006 olup, bu oranın %80-90'ını organik bileşiklerde bulunan kükürt; %10-20'sini ise inorganik kükürt ve bileşikleri [elementer kükürt (S°), sülfürler (S^{-2}), sülfidler (SO_3^{-2}), sülfatlar (SO_4^{-2})] oluşturmaktadır. Bitkiler gereksinin duydukları kükürdün büyük bir kısmını kökleri ile toprak çözeltisinden sülfat (SO_4^{-2}) iyonu şeklinde alırlar. Ancak elementer kükürtün bitkiler tarafından alınabilmesi ve toprak pH'sını düşürebilmesi için sülfat oksidasyonunun gerçekleşmesi gerekmektedir (McGrath ve ark., 2000). Bitkiler için direkt kükürt kaynağı olan sülfat (SO_4^{-2}), topraktaki toplam kükürdün %5'i kadardır (Kacar ve Katkat, 1998).

Topraktaki kükürt döngüsü mobilizasyon, mineralizasyon, immobilizasyon, oksidasyon ve indirgenme yoluyla olmaktadır. Organik maddeler parçalandığında hücre öz suyunda bulunan SO_4^{-2} kısa süre içerisinde toprak çözeltisine geçmekte ve bitkiler tarafından alınabilir hale gelmektedir. Diğer yandan proteinlere bağlı bulunan kükürt ise aerobik koşullar altında toprakta bulunan mikroorganizmalar tarafından H_2S'e indirgenir. Oluşan H_2S ise yine aerobik koşullar altında ileri derecede oksidasyona uğrayarak bitkiler tarafından kullanılabilir SO_4^{-2} şekline dönüşür (Kacar ve Katkat, 1998).

Toprakta kükürdün abiyotik oksidasyonu sınırlı ölçüde olup, mikrobiyal reaksiyonların bu sürece egemen olduğu bilinmektedir. Kükürt oksidasyonunda fotootrof (mor ve yeşil kükürt bakterileri) ve tarımsal topraklarda oksidasyonda büyük oranda yer alan kemootrof ve kemohetetrof bakteriler yer almaktadır. Kükürdün oksidasyonundan büyük ölçüde oksijenli şartlarda (aerob) çalışan kemotrofik bakteriler (Örn. Thiobacillusler) sorumludurlar. Thiobaciller toprakta mevcut organik karbon miktarından bağımsız olarak kükürt oksitleyebilirler ve oksitleme hızları bu işi yapan diğer bazı Arthobacter, Bacillus, Micrococus, Pseudomonas gibi bakteriler, Actinomisetler ve geniş dağılım gösteren funguslara göre çok daha fazladır. Thiobacillerin bulunmadığı topraklarda kükürt oksidasyon oranı genellikle düşüktür ve bu organizmalar ile inoküle olmuş topraklarda kükürt oksidasyon oranı hızla artış göstermektedir (Germida, 1998).

Thiobacillus bakterileri içerisinde en etkin olanı asidofilik ve zorunlu ototrofik bir bakteri olan *Thiobacillus thiooxidans* bakterisidir. *T. thiooxidans* indirgenmiş inorganik kükürt bileşiklerini oksitleme kapasitesindedir. Enerjisini kükürt bileşiklerini indirgeyerek ve atmosferdeki CO_2'i sabitleyerek elde etmektedir (Jin ve ark., 1992). Kükürdün bakteriler tarafından oksidasyona uğratılması sonucu meydana gelen sülfirik asit topraktaki suda ayrışarak hidrojen (H^+) iyonu meydana getirir. Bitki kökleri tarafından hidrojen iyonu alınmadığı için ortamda miktarı artar ve toprakların pH değerlerinin azalmasına neden olur. Ancak elementer kükürtün bitkiler tarafından alınabilmesi için söz konusu düşük pH miktarına ihtiyaç duyulmaktadır (Kacar ve Katkat, 1998).

Yapılan çalışmalar bitki yetiştirme ortamında kükürt bulunmasının bitkide fizyolojik olayları etkilediğini; verim ve bitki türüne göre kaliteyi arttırdığını göstermektedir: Kükürt uygulanan toprakta yetiştirilen baklalarda verim, kök gelişimi, Cu ve Zn alımı artmış, kükürt toprak pH'sını düşürürken yüzey toprağının alınabilir P_2O_5 ve SO_4^{-2} düzeyini arttırmıştır (Hilal ve ark., 1992). Grendy ve ark. (1995) bakla üzerine kükürt uygulamalarının etkisini araştırmak amcacıyla kurdukları tarla denemesinde, artan kükürt uygulamaları ile bitkinin P ve N alımı, tohum verimi, protein içeriği, topraktaki yararlanılabilir P_2O_5 ve toplam N düzeyinin artığını bildirmişlerdir. Buğdayda yeterli kükürt düzeylerinde ürün gelişimi, dane büyüklüğü ve danedeki kükürt içeren amino asitlerin düzeyinde artış elde edilmiştir (Zhao ve ark., 1999). Zörb ve ark., (2009) kükürt yetersizliğinde buğday dane üretiminde %70'e yakın oranda azalma olduğunu; buğday danesindeki N:S oranı, protein içeriği ve kükürt konsantrasyonu üzerine kükürt gübrelemenin önemli etki yaptığı sonucuna varmışlardır. Şeker kamışında yapılan çalışmalar, kükürt yetersizliğinde şeker kamışı üretimi ve kalitesinde ciddi değişiklikler olduğunu göstermiştir. Kükürt eksikliğinde klorofil içeriği, karotinoid, yaprak yüzey alanı, stomal ve epidermal hücreler terleme oranı ve yaprak su

potansiyeli azalmıştır. Fotosentezdeki ve bitki su durumundaki değişimden dolayı verim azalması görülmüştür (Kastori ve ark., 2000).

Kükürt yönünden fakir olan topraklarımızda ilaveten kükürt gübrelemesi yapılmasının maliyeti, ticari gübrelerin çevreye olumsuz etkileri ve topraktaki elementer kükürdün bitkiler tarafından alınabilir kükürt formuna dönüşmesinde kemotrofik bakterilerin en hızlı ve ekin olması kimyasal gübrelere karşı biyolojik alternatiflerin kullanımını gündeme getirmiştir (Çakmakçı, 2005). Bunlara ilaveten tarımda sürdürebilirliği sağlamak ve toprak verimliliğini arttırmak amacıyla da son yıllarda besin elementi döngüsünde yer alan mikroorganizmalardan biyolojik gübre olarak yararlanıldığı görülmektedir (Çakmakçı ve ark., 2008). Bu amaçla *T. thiooxidans* bakterilerinin kükürt oksidasyonu için kullanılması önerilmekte; ancak bahçe bitkilerinde *T. thiooxidans* uygulaması ve etkisi ile ilgili çalışmaların sınırlı olduğu görülmektedir.

Yürütülen bu çalışmada kükürt çözücü ve bitki gelişimini teşvik eden bir bakteri olan *T. thiooxidans* içeren ve ticari bir biyolojik gübre olan Symbion-S'nin serada domates yetiştiriciliğinde bitki gelişimi, verim ve meyve kalitesine etkilerini belirlemek; ayrıca Symbion-S biyolojik gübresinin farklı kullanım dozlarında etkinliğini belirlemek amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Araştırma 2014 yılında, Gaziler Köyü'nde (Kepez-Antalya), PE örtülü, Kuzey-Güney yönünde kurulmuş, 12 tünelli (3 da), soba ile ısıtmalı üretici serasının 1 dekarlık alanında yürütülmüştür. Bitkisel materyal olarak M 1001 F_1 (AG Tohum, Antalya) domates çeşidi kullanılmıştır. Denemede Agrobest Grup (Kemalpaşa, İzmir)'dan temin edilen ve içeriğinde kükürt çözücü bir bakteri olan *Thiobacillus thiooxidans* (Syn. *Acidithiobacillus thiooxidans*) ($1x10^9$ bakteri hücresi/ml) bulunan Symbion-S kodlu biyolojik gübre kullanılmıştır. Deneme konularını Symbion-S'in üretici firma tarafından önerilen dozu (D, 300 ml/da); önerilen dozun yarısı (D/2, 150 ml/da); önerilen dozun iki katı (Dx2, 600 ml/da) ve Symbion-S gübresiz (Kontrol, 0 ml/da) oluşturmuştur.

Hazır fide firmasından (İstanbul Fide, Antalya) temin edilen fideler 01.01.2014 tarihinde m^2'de 2 bitki (120x80x50 cm) olacak şekilde dikilmişlerdir. Denemede kullanılan Symbion-S gübresi tüm yetiştiricilik dönemi boyunca (damla sulama sistemi aracılığıyla) dikimle beraber ve dikimden 15 gün sonra olmak üzere 2 defa kullanılmıştır. Yetiştirme süresince bitkilerin bakım işlemleri (askıya alma, sardırma, budama, hastalık ve zararlı mücadelesi, sulama, hasat) zamanında yapılmıştır. Bitkilerin sulanması damla sulama yöntemi ile yapılmış, bitkilerin ihtiyacı olan su, bitkiye dayalı gözlem esasına göre uygulanmıştır. Bitkilere üretici uygulaması doğrultusunda dikimden çiçeklenme dönemine kadar 5-6 gün ara ile NPK:15-30-15 (3 kg/da) + humik-fulvik asit (2 L/da) + kombi iz element (200 g/da); çiçeklenmeden meyve tutumuna kadar 3-4 gün ara ile NPK: 18-18-18 (3 kg/da) + kombi iz element (100 g/da) ve meyve tutumundan hasada kadar olan sürede de 4-5 gün ara ile NPK:16-8-24 (3 kg/da) + magnezyum sülfat (1 kg/da) gübreleri damla sulama sistemi ile verilmiştir. Üretim 30.06.2014 tarihinde, bitkiler 6 salkımlı iken sonlandırılmıştır.

Bitkilerde ilk çiçeklenme (ilk çiçek salkımında %50 çiçek açımının görüldüğü dikimden sonraki gün sayısı) ve hasat tarihleri kaydedilmiştir. Hasatlar 05.06.2014 tarihinde başlamış ve her hasatta (20 bitki/tekerrür) elde edilen meyvelerin ağırlıkları alınarak toplam verim (kg/m^2), toplam verim değerlerinden hastalıklı, fizyolojik bozukluk gösteren ve meyve çapı 7 cm'den küçük olan meyveler çıkartılarak pazarlanabilir verim (kg/m^2) değerleri hesaplanmıştır. Hasatlarda toplanan meyveler çeşit özelliğine bağlı kalınarak çaplarına göre I. (>7.0 cm) ve II. (≤7.0 cm) sınıf olarak ayrılmış; sayıları ve ağırlıkları alınarak bitki başına meyve sayısı (adet/bitki) ve ortalama meyve ağırlıkları (g/meyve) belirlenmiştir.

27.06.2014 tarihinde yapılan hasatta meyvelerin çapı (cm) ve et sertliği (N) ölçülmüş, meyvelerin yaş ağırlıkları alınarak, 65ºC'lik etüvde kurulup tartılarak kuru ağırlıkları [KA (g)] belirlenmiştir. Daha sonra parçalayıcı yardımı ile elde edilen meyve suyunda toplam suda çözünebilir kuru madde [TSÇKM (%)], titre edilebilir asit [TA (mval/100 ml)], vitamin C (mg/100 ml) miktarı ile elektriksel iletkenlik [EC (dS/m)] ve pH değerleri belirlenmiştir. Seçilen meyvelerin rengi renk ölçerle ölçülmüş, L [parlaklık (L)], a (pozitif a kırmızı, negatif a

yeşil) ve b (pozitif b sarı, negatif b mavi) değerleri belirlenmiştir.

Üretim dönemi sonunda örnek bitkilerde bitki boyu (cm); gövdenin orta yerinden gövde çapı (mm) ölçülmüş; daha sonra sökülen bitkilerde (n=20) toplam vejetatif (yaprak, gövde ve salkım) ve generatif (meyve) aksam yaş ve kuru ağırlıkları (g) belirlenmiştir.

Tesadüf parseli deneme deseni düzeninde 4 tekrarlı olarak yürütülen araştırmadan elde edilen veriler, SPSS (sürüm 16.0) istatistik paket programında deneme desenine uygun olarak değerlendirilmiştir. Ortalamalar arasındaki farklılıkları belirlemek için %5 önem düzeyinde Duncan testi kullanılmıştır.

Bulgular

Bitki Gelişimi

Symbion S biyogübresinin bitki vejetatif yaş ağırlığı üzerine etkisi (P=0.766) hariç, diğer ölçülen tüm gelişim parametreleri üzerine etkisi önerilen doz (D) ve iki katı uygulamasında (Dx2) etkili bulunmuştur ($0.000 \leq P \leq 0.050$). Bitki boyu, gövde çapı, vejetatif (yaprak, gövde, salkım) ve generatif (meyve) aksam yaş ve kuru ağırlıkları en yüksek Dx2 uygulamasından elde edilmiş; D uygulaması bitki boyu, gövde çapı ve vejetatif kuru ağırlıkta Dx2 uygulaması ile aynı istatistiksel grupta yer almıştır. D/2 ve kontrol uygulamaları genellikle aynı istatistiksel grupta yer almış; D ve Dx2 uygulamalarından sonra gelmiştir. En düşük bitki gelişim verileri kontrol uygulamasından elde edilmiştir (Çizelge 1).

Verim

Farklı dozlarda Symbion-S biyogübre uygulamasının ilk çiçeklenme tarihi, toplam ve pazarlanabilir verim, I.ve II. sınıf meyve sayısı ile I. ve II. sınıf meyvelerde ortalama meyve ağırlığı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli ($0.000 \leq P \leq 0.050$) bulunmuştur. İlk çiçeklenme tarihi en erken 21.3 gün ile Dx2 ve 22.0 gün ile D uygulamalarından alınırken, D/2 ve kontrol uygulaması 23.8 ve 24.0 gün ile daha geç çiçeklenme göstermişlerdir. Toplam verim 12.56 ile 13.05 kg/m^2; pazarlanabilir verim 11.49 ile 12.08 kg/m^2 arasında değişmiş, Dx2 uygulamasındaki bitkiler en yüksek verim değerlerini verirken, kontrol grubundakiler en düşük değerlere sahip olmuştur. Symbion-S uygulamasında doz miktarı arttıkça alınan verim miktarı artmıştır. Dx2 konusuna ait bitkilerde I. sınıf meyvelerin sayısı daha fazla olmuş, Dx2 uygulamasını sırası ile D, D/2 ve kontrol bitkileri izlemiştir. Tam tersi durum II. sınıf meyve sayısında görülmüş; kontrol grubundaki bitkilerde bu tür meyveler fazla olurken D ve Dx2 konusundaki bitkilerde daha az olmuştur. I. kalite meyvelerde ortalama meyve ağırlığı 155.1 g olup; Symbion-S uygulamasında doz miktarı arttıkça meyve ağırlığının arttığı görülmüştür. II. sınıf meyvelerde ise ortalama meyve ağırlığı 114.6 g olmuş; D/2 uygulamasında 109.2 g ile en düşük meyve ağırlığı elde edilmiştir. Kontrol grubu meyveleri 118.5 g ile en fazla II. sınıf meyve ağırlığına sahip olmuştur (Çizelge 2).

Meyve Kalitesi

Symbion-S biyogübresinin farklı doz uygulamasının meyve suyu TA değeri hariç ölçülen diğer tüm meyve kalite parametreleri üzerine etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. D uygulamasında meyveler daha yüksek TA ve EC değerine sahip olmuştur; Symbion-S dozu arttıkça (Dx2) meyve daha kırmızı olmuş; TSÇKM, pH ve Vitamin C içeriği artma eğilimi göstermiştir. Kontrol uygulamasında ise meyveler Symbion-S uygulamalarına göre daha sert olup, daha fazla KA'a sahip olmuştur (Çizelge 3).

Tartışma ve Sonuç

Bitkilerin büyüme ve gelişmesi için gerekli olan makro besin elementlerinden biri olan; toprakta doğal olarak bulunmasına rağmen formu nedeni ile bitkiler tarafından faydalanma oranı düşük olan kükürt, uygulandığında bitkilerin bu besin maddesinden daha fazla yararlanmasına yardımcı olan biyolojik gübreler ile bitkiye kazandırılabilmektedir. Bu bağlamda kükürt okside edici ve bu yönüyle de bitki gelişimini teşvik eden bir bakteri olan *Thiobacillus thiooxidans* içeren ve üretici firma tarafından "Symbion-S" kodu ile anılan biyolojik gübre, Antalya'da üretici koşullarında serada domates yetiştiriciliğinde denenmiştir. Biyolojik gübrenin farklı dozlarının kullanımının bitki gelişimi, verim ve meyve kalitesine etkilerini belirlemek amacıyla yürütülen bu çalışmada; bitki gelişimi ve verimin teşvik edildiği görülmüştür.

Yürütülen çalışmada Dx2, D ve D/2 uygulamaları kontrole göre bitki boyunu sırası ile %5.6, 3.2 ve 1.8; gövde çapını %12.7, 8.0 ve 2.1; vejetatif yaş ve kuru ağırlığını %3.1, 2.2, 1.8 ve %6.8, 4.7, 3.3; generatif yaş ve kuru

ağırlığını %14.4, 6.3, 5.7 ve %18.6, 8.9, 7.4 oranlarında artırmıştır. Bu sonuçlar Symbion-S biyogübresinin kullanım dozunun artması ile toplam ve pazarlanabilir verimin arttığını göstermiştir. Dx2, D ve D/2 uygulamaları kontrole göre toplam verimi sırası ile %3.9, 1.9 ve 0.7; pazarlanabilir verimi ise %5.2, 2.7 ve 1.3 oranlarında artırmıştır. Doz miktarının artması ile bitkideki meyve sayısı ve ağırlığı artmış, bu da verim değerlerinde artışa neden olmuştur. *T. thiooxidans*'ın topraktaki elementer kükürdü bitkiler tarafından alınabilir sülfata okside ederek (McGrath ve ark., 2000), alınan kükürdün bitki gelişimini teşvik ederek verimi arttırdığı düşünülmektedir. Nitekim değişik türlerde yapılan çalışmalar elde ettiğimiz sonucu doğrular nitelikte olmuştur (Grendy ve ark., 1995; Zhao ve ark., 1999; Zörb ve ark., 2009).

Kükürt okside edici bakterilerin meyvesi yenilen ürünlerde meyve kalitesi üzerine etkileri ile çok fazla çalışma yapılmamıştır. Bu konuda yürütülen çalışmaların çoğu tarla bitkilerinde yürütülmüş olup bitki gelişimi, dane verim ve kalitesi, besin maddesi alınımı ve fizyolojik değişimler yönünde olmuştur. Araştırmadan elde ettiğimiz kalite sonuçları konuyla ilgili çalışmalara öncülük edebilecek nitelikte olmaktadır. Her ne kadar uygulamaların meyve suyu TA değeri hariç diğer tüm meyve kalite parametreleri üzerine etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuş olsa da, Symbion-S dozu arttıkça meyve daha kırmızı olmuş; TSÇKM, pH ve Vitamin C içeriği artma eğilimi göstermiştir. Germida (1998) Thiobacillerin inoküle edildiği topraklarda kükürt oksidasyonunun daha hızlı olduğunu ve oluşan sülfatın bitkiler tarafından kullanım oranının fazla olduğunu belirtmiştir. Araştırma sonucunca ede edilen kalite sonuçları domates için belirlenen sınırlar ile de paralellik göstermiştir (Artes ve ark., 1999; Karataş ve ark., 2005).

Elde ettiğimiz tüm sonuçlar beraber değerlendirildiğinde, Symbion-S gübresinin temelini oluşturan *T. thiooxidans* varlığı nedeni ile özellikle verim ve bitki gelişimini arttırdığı; kullanılan doz miktarı arttıkça bu artışın daha da fazla olduğu belirlenmiştir. Günümüzde tarımda kullanılan yoğun kimyasalların toprak kalitesine olan olumsuz etkisini azaltabilmek; enerji fiyatlarındaki artışa bağlı olarak kükürtlü gübre fiyatlarındaki artışı elemine etmek ve besin elementlerin bitkiler tarafından alına bilirliğini artırabilmek için söz konusu bakterilerin sürdürülebilir ve organik tarımda biyogübre olarak kullanımları tavsiye edilmektedir. Bu bağlamda da Symbion-S biyogübresinin 600 ml/da'lık uygulama dozu önerilmektedir.

Teşekkür

Denemenin yürütülmesinde sağladığı maddi kaynak nedeni ile Agrobest Grup'a ve Güvercin Gübre Ltd. Şti'ne teşekkürlerimizi sunarız.

Kaynaklar

Artes, F., Conesa, M.A., Hernandez, S., Gil, M.L., 1999. Keeping quality of fresh-cut tomato. Postharvest Biol.Tech., 17:153-162.

Çakmakçı, R., 2005. Bitki gelişimini teşvik eden rizobakterilerin tarımda kullanımı. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Dergisi, 36(1): 97-107.

Çakmakçı, R., Erdoğan, Ü., Turan, M., Öztaş, T., Güllüce, M., Şahin, F., 2008. Bitki gelişimini teşvik edici bakteri ve gübre uygulamalarının buğday ve arpa gelişme ve verimi üzerine etkisi. 4. Ulusal Bitki Besleme ve Gübre Kongresi, 8-10 Ekim 2008, Konya.

Ergle, D.R., Eaton, F.M., 1951. Sulphur nutrition of cotton. Plant Pyhsiology, 26(4): 639-654.

Germida, J.J., 1998. Transformations of sulfur. pp. 346–368. In D.M. Sylvia, J.J. Furhmann, P.G. Hartel, D.A. Zuberer (Eds.) Principles and Applications of Soil Microbiology. Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ..

Grendy, E.N., El-Raies, S.A.A., Rheem, M.A.A., 1995. Effect of number of irrigations and sulphur application on broad been growth and yield. Egyptian J. Soil Sci., 35(3):379-393.

Güneş, A., Alpaslan, M., İnal., A., 2000. Bitki Besleme ve Gübreleme. Ankara Üniversitesi Ziraat Fak. Yayın No: 1514, Ankara, s.579.

Hilal, M.H., Abdel- Fattah, A., Korkor, S.A., 1992, Effect of fine and granular sulphur application on root depth and yield of Lupinius in sandy Soils. Prooceeding Middle East Sulphur Symposium 12-16 Feb. Cairo, Egypt, (Editted by Hilal, M.S.), Washington, USA 207-216.

Jin, S.M., Yan, W.M., Wang, Z.N., 1992. Transfer of IncP plasmids to extremely acidophilic thiobacillus thiooxidans. Applied and Environmental Microbiology, 58(1):429-430.

Kacar, B., Katkat, A.V., 1998. Bitki Besleme. Uludağ Üniversitesi Güçlendirme Vakfı Yayın No: 127, Bursa.

Karataş, A., Padem, H., Ünlü, H., Ünlü, H., 2005. Sera ve tarla koşullarında yetiştirilen bazı sırık domates çeşitlerinin verim ve kalite özelliklerini karşılaştırılması. Süleyman Demirel Üniv., Fen Bil. Ens. Der., 9(2):42-49.

Kastori, R., Plesnicar, M., Arsenijevic-Maksimovic, I., Pankovic, D., Sakac, Z., 2000. Photosynthesis, chlorophyll fluorescence, and water relations in young sugar beet plants as affected by sulfur supply. J. Plant Nut., 23(3) 1049-1073.

Marschener, H., 1995. Mineral Nutrition of Higher Plants. 2nd ed. Academic Press. 889 p.

McGrath, S.P., Zhao, F.J., 1996. Sulphur uptake, yield responses and the interactions between nitrogen and sulphur in winter oilseed rape (*Brassica napu*). J. Agric. Sci., 126:53-62.

McGrath, S.P., Zhao, F.J., Blake-Kalff, M.M., 2002. History and outlook for sulphur fertilisers in Europe. Proc. No.497, International Fertiliser Society, York, U.K.

Mengel, K., Kirkby, E.A., 2001. Principles of Plant Nutrition. Kluwer Academic Publishers. Netherlands. 849s.

Scott, M.N., Dyson, P.W., Ross, J., Sharp, G.S., 1984. The effect of sulphur on the yield and chemical composition of winter barley. J. Agric. Sci., 103:699-702.

Zhao, F.J., Hawkesford, M.T., Mcgrath, S.P., 1999. Sulphur assimilation and effects on yield and quality of wheat. J. Cereal Sci., 30:1–17.

Zörb, C., Steinfurth, D., Seling, S., Langenkämper, G., Koehler, P., Wieser, H., Lindhauer, M.G., Mühling, K.H., 2009. Quantitative protein composition and baking quality of winter wheat as affected by late sulfur fertilization. J. Agric.Food Chem., 57:3877–3885.

Çizelge 1. Farklı dozlarda kullanılan Symbion-S biyogübresininin bitki gelişimine etkisi.

Bitki boyu	Gövde çapı	Vejetatif yaş ağırlık	Vejetatif kuru ağırlık	Generatif yaş ağırlık	Generatif kuru ağırlık	
(cm/bitki)	(cm/bitki)	(g/bitki)	(g/bitki)	(g/bitki)	(g/bitki)	
D	172.2 ab	1.64 ab	1747.5	395.0 ab	5796.5 b	1310.3 b
D/2	169.8 b	1.55 bc	1740.0	389.7 ab	5768.0 b	1292.1 bc
Dx2	176.3 a	1.71 a	1762.5	403.0 a	6243.0 a	1427.7 a
Kontrol	166.9 b	1.52 c	1710.0	377.2 b	5455.2 b	1203.3 c
P	*0.016*	*0.004*	*0.766*	*0.050*	*0.008*	*0.001*

Çizelge 2. Symbion-S biyogübre dozlarının verim değerleri üzerine etkisi.

Uygulama[i]	İlk çiçeklenme (gün)	Toplam verim (kg/m^2)	Pazarlanabilir verim (kg/m^2)	Meyve Sayısı I. Sınıf (adet/bitki)	Meyve Sayısı II. Sınıf (adet/bitki)	Ort. Meyve Ağırlığı I. Sınıf (g/meyve)	Ort. Meyve Ağırlığı II. Sınıf (g/meyve)
D	22.0 b	12.80 b	11.79 b	37.9 b	4.3 bc	155.3 a	116.5 a
D/2	23.8 a	12.64 c	11.64 c	37.5 c	4.6 a	155.1 ab	109.2 b
Dx2	21.3 b	13.05 a	12.08 a	38.9 a	4.2 c	155.4 a	114.2 a
Kontrol	24.0 a	12.56 c	11.49 d	37.2 d	4.5 ab	154.5 b	118.5 a
P	*0.000*	*0.000*	*0.000*	*0.000*	*0.028*	*0.029*	*0.007*

Çizelge 3. Symbion-S biyogübre dozlarının bazı meyve kalite parametreleri üzerine etkisi.

Uygulama[i]	Renk L	Renk a	Renk b	Sertlik (N)	KA (%)	TSÇKM (%)	TA (mval/100 ml)	EC (dS/m)	pH	Vit. C (mg/100 ml)
D	39.2	25.9	24.6	32.1	4.8	3.8	3.56 a	3.98	4.70	12.1
D/2	39.6	26.6	25.4	37.9	5.0	3.8	3.39 ab	3.91	4.72	11.0
Dx2	39.2	26.7	25.1	37.7	4.9	3.9	3.31 ab	3.95	4.73	12.4
Kontrol	39.1	25.6	24.5	38.1	5.2	3.7	3.13 b	3.72	4.71	11.1
P	*0.567*	*0.404*	*0.392*	*0.132*	*0.306*	*0.731*	*0.040*	*0.507*	*0.503*	*0.765*

Önerilen doz (D):300 ml/da, önerilen dozun yarısı (D/2): 150 ml/da, önerilen dozun iki katı (Dx2):600 ml/da

Organik Patlıcan Yetiştiriciliğinde Farklı Budama Sistemlerinin Büyüme ve Verime Etkisi

Harun Özer, H. Şeyma Sarıbaş
Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, 55200, Atakum, Samsun
e-posta: haruno@omu.edu.tr

Özet

Bu çalışma serada organik olarak yetiştirilen Aydın Siyahı patlıcan çeşidinin büyüme ve verimi üzerine farklı budama uygulamalarının etkilerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Araştırmada, yetiştiricilik periyodu boyunca 4 farklı budama uygulaması (1; tek gövde ile yetiştiricilik, 2; iki kollu yetiştiricilik, 3; üç kollu yetiştiricilik ve 4; kontrol) gerçekleştirilmiştir. Farklı budama uygulamaları ile, patlıcan bitkisinde bitki boyu (cm) arttarken gövde çapının (mm) azaldığı tespit edilmiştir. En yüksek yaprak kalınılığı (0.0049 g/cm^2) ve ortalama meyve ağırlığı (135 g) iki kollu yetiştiricilik uygulamasından elde edilmiştir. En yüksek verim (4985 kg/da) ise üç kollu yetiştiricilik uygulamasından elde edilmiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre üç kolu yetiştiricilik budama uygulamasının organik yetiştirilen patlıcanda büyüme ve verim üzerine önemli etkilerinin olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Patlıcan; budama; organik yetiştiricilik

The Effect of Different Pruning Systems on the Growth and Yield of Organically Growing Eggplant

Abstract

The present study was carried out to determine the effects of 4 different pruning application (1; cultivation with a single body, 2; two sleeves cultivation, 3; three sleeves cultivation and 4; control), on growth and yield of Aydın siyahı eggplants supplemented. Different applications pruning, plant height in eggplant (cm) increased stem diameter (mm) has been found to decrease. The highest leaf thickness (0.0049 g/cm^2) and the average fruit weight (135 g) were obtained from two sleeves cultivation applications. The highest yield (4985 kg/da) obtained from the three sleeves cultivation applications. According to the results of the three sleeves cultivation of the study pruning practices it has been found to have a significant effect on the growth and yield of organically grown eggplant.

Keywords: Eggplant, pruning, organic cultivation

Giriş

Türkiye, sebze üretimi 27.8 milyon ton olup, patlıcan 827 bin ton ile üretilen sebzeler arasında yedinci sırada yer almaktadır. Türkiye 614.618 hektar ile dünyada organik tarımsal üretim faliyetlerinin çok gerisinde bulunmaktadır (Fao, 2013; Tuik, 2013). Geleneksel tarım yöntemlerine göre, organik sebze yetiştiriciliğinde topraktaki mikroorganizma faaliyetinin kimyasal gübreleme ile yok edilmesi ile başlangıçta düşük verim söz konusu olmaktadır. Organik tarımda verimlilik toprak verimliliğiyle ilişkilidir. Organik sebze yetiştiriciliğinde bitkiyi beslemenin değil toprağı beslemenin önemli olduğu görülmektedir (Özer ve Uzun, 2013).

Ülkemizin sahip olduğu ekolojik koşullar, bölgelere göre değişmekle birlikte gerek örtüaltında gerekse açıkta sebze yetiştiriciliği açısından önemli bir potansiyele sahiptir. Özellikle organik sebze yetiştiriciliğinin en zor kolu olan örtüaltı organik sebze yetiştiriciliğinde, son yıllarda birim alandan alınan verimi artırma çalışmalarında olumlu gelişmeler olmakla birlikte gerekli olan kültürel işlemlerin tekniğine uygun olarak yapılamaması önemli derecede verim kayıplarına sebep olmaktadır. Terbiye sistemi ve budama verimi, meyve kalitesini ve bitkinin ömrünü direkt olarak etkileyen kültürel işlemlerden bir tanesidir. Budamanın amacı, bitkinin ışıktan maksimum derecede yararlanmasını sağlayarak erkenci, kaliteli ve yüksek miktarda ürün almak, bitkiyi genç tutmak, bitki çevresinde hava hareketi sağlamak, hastalık ve zararlılarla mücadeleyi kolaylaştırmak ve bitkilerin yeşil kalma süresini uzatmaktır (Şeniz, 1987; Sevgican, 1989; Günay, 2005; Özer ve Uzun, 2013). Sebze yetiştiriciliğinde budamanın en önemli fonksiyonu vegetatif ve generatif dengeyi sağlanmasıdır (Şeniz ve ark., 2000). Domateste yapılan budama ile fazla ışık kanopiye giriş yapmakta, ışığa maruz kalan yüzey alanı artmakta, üretilen kuru madde vegatatif organlarda değil generatif organlarda birikerek verim ve kalite artışı sağlamaktadır (Uzun, 1996). Bitkilerde budama işlemi

sonucunda fotosentez olumlu yönde etkilenmiş olacaktır. Budanan bitkilerin budanmayan bitkilere göre daha verim ve kaliteyi arttırdığı belirlenmiştir (Sevgican, 1999; Şeniz ve ark., 2000; Özkaraman, 2004).

Bu çalışma, Samsun ekolojik koşullarında ilk turfanda organik patlıcan yetiştiriciliğinde farklı budama uygulamalarının büyüme ve verim üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür.

Materyal ve Metot

Çalışma, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü sera sitesinde yürütülmüştür. Araştırma 6 m genişliğinde, 20 m uzunluğunda (120 m^2), 3 m yan yüksekliğe sahip antifog, antivirüs, infrared ve ultraviyole katkılı plastik materyali ile örtülü, yarım yay şekilli, çatıdan ve yandan tek taraflı havalandırmaya sahip serada gerçekleşmiştir.

Çalışmada, örtüaltı yetiştiriciliğinde yoğun olarak yetiştiriciliği yapılan Aydın Siyahı patlıcan çeşidi kullanılmıştır. Masuraların üst kısımlarını kaplamak amacıyla siyah malç (1.30 m eninde, 0.03 mm kalınlığında) materyali kullanılmıştır.

Araştırmada Aydın Siyahı çeşidine ait tohumlar 8 Şubat tarihinde ekilmiştir. Tohum ekimleri 2.2 x 2.2 cm çaplı hücrelere sahip 345 gözlü (torf doldurulan) viyollere yapıldı. Fideler ilk gerçek yaprak görünüm dönemlerinde, 2:1 oranında yanmış çiftlik gübresi ve bahçe toprağından oluşan harçla doldurulmuş 7 x 7 cm çaplı 28 gözlü viyollere şaşırtılmıştır.

Çalışmanın yapıldığı serada masuralar 1 m eninde, 17 m uzunluğunda ve 30 cm yüksekliğinde hazırlanmıştır. Masuraların üst kısımlarına çiftlik gübresi (5 kg/m^2) 10-15 cm derinliğinde karıştırılarak tırmık ile düzeltilmiştir. Bitkilere, çiftlik gübresinin sulandırılmasıyla hazırlana sıvı şerbet (açık çay kıvamında) 15 günde bir damlama sulama sistemi ile birlikte, organik bitki besleme materyali olarak verilmiştir. Dikimden hasat sonuna damlama sulama sistemi (25 cm de bir damlatıcı aralığı olan) çift sıra dikime uygun olacak şekilde yerleştirilmiştir. Dört yapraklı dönemlerine gelen patlıcan fideleri masuralara sıra üzeri 45 cm sıra arası 45 cm olmak üzere 25 Nisan tarihinde dikilmiştir.

Araştırma, 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 9 bitki olacak şekilde tesadüf blokları deneme desenine göre kurulmuştur. Araştırmada her tekerrürde belirlenen 6 bitkide deneme periyodu boyunca ölçüm ve gözlemler yürütülmüştür. Çalışmada yetiştiricilik periyodu boyunca 4 farklı budama uygulaması gerçekleştirilmiştir (Çizelge 1).

Bitkilerde büyüme özelliklerinden bitki boyu (cm), her bir ölçüm ve gözlem bitkisinde şerit metre yardımı ile kök boğazından büyüme ucuna kadar cm olarak ölçülmüştür. Gövde çapı (mm), her bir ölçüm ve gözlem bitkisinde dijital kumpas yardımı ile kök boğazından mm olarak ölçülmüştür. Yaprak kalınlığı (g/cm^2) ölçümü çalışmanın farklı dönemlerinde bitkilerden yaşlı, olgun ve genç yapraklar alınarak yaprakların planimetere ile yaprak alanları belirlenmiştir.

Daha sonra, yapraklar kese kâğıtlarına yerleştirilerek 80^oC sıcaklıktaki etüvde 48 saat süreyle kurutulmuştur. Bu zaman süresinde kurumasını tamamlamamış örneklerde ağırlık değişim metodu uygulanarak kurutma işleminin tamamlanıp tamamlanmadığına karar verilmiştir. Örneklerin tam olarak kuruduğu anlaşılınca yaprakların kuru ağırlıkları 0.01 g'a duyarlı terazi ile tartılmıştır. Yaprak kalınlığı (toplam yaprak kuru ağırlığı (g) / toplam yaprak alanı cm^2) Uzun (1996)'a göre yapılmıştır.

Verim özelliklerinden bitki başına ortalama meyve ağırlığı (g) ve dekara toplam verim (kg/da) hesaplanmıştır.İlk hasattan son hasat tarihine kadar hasat edilen meyvelerin ağırlığı 0.1 g'a duyarlı terazi ile tartılmıştır. Elde edilen meyvelerin yaş ağırlıkları ile bitki başına verim hesaplanmıştır. Bitki başına verim dekara düşen bitki sayısı ile çarpılarak toplam verim kg/da olrak elde edilmiştir.

Araştırma, tesadüf bloklarında deneme desenine göre kurulmuştur. Çalışma sonucunda elde edilen verilerin değerlendirilmesinde Microsoft Excel 2010 paket programı kullanılmıştır. Elde edilen verilerin istatistiksel karşılaştırmasında standart hata barları ($p<0.05$) kullanılmıştır.

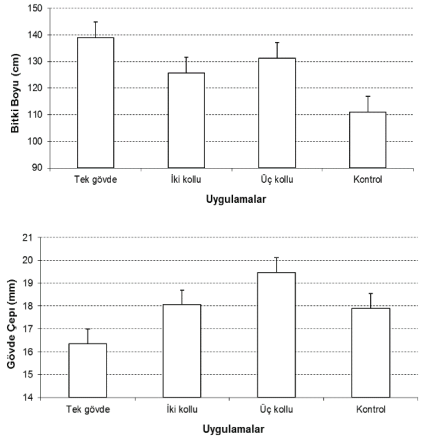
Bulgular ve Tartışma

Çalışmada sera şartlarında patlıcan yetiştiriciliğinde farklı budama uygulamalarının bitki boyu (cm) ve gövde çapı (mm) üzerine etkisi Şekil 1'de verilmiştir.

Elde ettiğimiz sonuçlara göre budama ile en yüksek bitki boyu (139 cm) tek gövde yetiştiricilik uygulamasından elde edilirken en

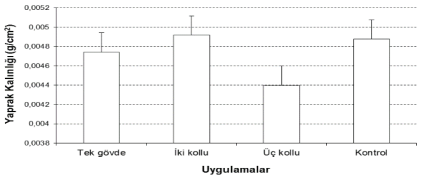
düşük gövde çapı (16.4 mm) ise yine bu uygulamadan ölçülmüştür. En yüksek gövde çapı ise üç kollu (19.5 mm) yetiştiricilik uygulamasından elde edilmiştir (Şekil 1).

Sebzelerde farklı dikim sistemi ve özellikle budamalar ile de bitki boyunda önemli artışlar olduğu aktarılmıştır (Srinavasan ve ark., 1999; Balraj ve Kumar, 2005; Santos, 2008; Gaytán ve ark., 2008; Vuksani ve ark., 2012). Budama ile gövde çapının artması, bitkinin vejatatif ve generatif organları arasındaki dengenin iyi kurulmuş olmasına dayandırılabilir.



Şekil 1. Farklı budama uygulamalarının gövde çapı (mm) ve bitki boyu (cm) üzerine etkisi

Uzun ve ark., (1998)'na göre bitki gövde çapındaki artış iki nedenle olabilmektedir. Bunlardan bir tanesi bitkinin çoğunlukla vejetatif olarak büyümesi sonucu bitki kuru maddesinin öncelikle kök ve gövde gibi organlarda birikmesidir. Diğeri ise genelde ortalama olarak daha düşük sıcaklıklarda yetişen bitkilerin yavaş ancak vejetatif ve generatif organları arasında dengeli bir büyüme sonucu gövde çapının artmasıdır (Uzun, 1996; 2001).



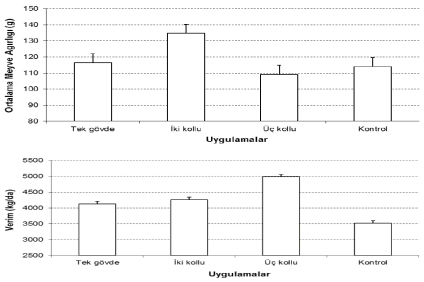
Şekil 2. Farklı budama uygulamalarının yaprak kalınlığı (cm^2/g) üzerine etkisi

Bir bitkinin özgül yaprak alanı (ÖYA) o bitkinin toplam yaprak alanının toplam kuru yaprak ağırlığına oranıdır. Bitkilerde özgül yaprak alanları bitki tür ve çeşitlerine göre farklılık göstermekle beraber, bitkinin yetiştiği çevre şartlarına bağlı olarak da önemli derecede değişir. Birçok bitki türünde olduğu gibi, domates ve patlıcanda özgül yaprak alanı sıcaklıkla doğru orantılı ve ışıkla ters orantılı olarak değişir (Uzun, 1997). Yaprak kalınlığı ise 1'in özgül yaprak alanına bölünmesiyle elde edilmektedir. Uzun, (1996; 1997) yaprak kalınlığının domateste artan ışık miktarıyla arttığını, fakat sıcaklıkla azaldığını aktarmıştır. Kandemir (2005) en yüksek yaprak kalınlığının yüksek ışık yüksek sıcaklık şartlarında oluşurken, en düşük yaprak kalınlığının ise düşük ışık yüksek sıcaklık koşullarında oluştuğunu aktarmıştır. Elde ettiğimiz sonuçlara göre en yüksek yaprak kalınlığı (0.0049 g/cm^2) iki kollu yetiştiricilik uygulamasından elde edilirken en düşük yaprak kalınlığı ise (0.0044 g/cm^2) üç kolluyetiştiricilik uygulamasından elde edilmiştir.

Bitkilerde verimi etkileyen en önemli faktörlerin başında maruz kaldıkları ışık şiddeti ve sıcaklık gelmektedir. Ancak verimliliği arttırmanın diğer bir yolu ise sulama, gübreleme ve budama gibi işlemlerin zamanında ve tekniğine uygun yapılmasından geçmektedir. Özellikle sıcaklık ve ışığın etkisi göz önüne alındığında (diğer faktörler sabit olduğunda, fotosentezin arttırılması ve solunumun azaltılması yani net asimilasyonun yükseltilmesi kuru madde üretimini artıracaktır. Hasat edilecek kısımlarda daha fazla kuru madde birikimi sağlamak için gereken kültürel işlemleri uygun olarak yapılması gerekmektedir (Uzun, 2000).

Sebzecilikte budama ile ilgili yapılan çalışmalarda, budama ve dikim mesafesi uygulamaları ile verim yönünden önemli artışlar elde edilmiştir (Srinivasan ve ark., 1999; Logendra va ark., 2004; Chen ve ark., 2005; Xiao ve ark., 2006; Muhammad ve Singh, 2007; Gaytán ve ark., 2008; Maboko ve Plooy, 2008; Mantur ve ark., 2008; Kandemir ve ark., 2009). Elde ettiğimiz sonuçlara göre, budama verim etkileyen önemli faktörlerden bir tanesidir. Çalışmada, en yüksek verim (4985 kg/da) ile üç kollu yetiştiricilik uygulamasından elde edilmiştir (Şekil 3). En düşük verim ise kontrol

(3526 kg/da) uygulamasında elde edilmiştir. Bitkideki meyve yükünün artmış olmasında dolayı ortalama meyve ağırlığı üç kollu (109 g) yetiştiricilik uygulamasından azalırken en yüksek ortalama meyve ağırlığı iki kollu (135 g) yetiştiricilik uygulamasında elde edilmiştir.



Şekil 3. Farklı budama uygulamalarının ortalama meyve ağırlığı (g) ve verim (kg/da) üzerine etkisi

Sonuç ve Öneriler

Bitkilerin en önemli organlarından biri olan, yapraklar bitkinin fotosentez kapasitesi ve yeşil kalma süresini etkileyerek, verimlilik açısından önem arz etmektedir. Elde ettiğimiz sonuçlara göre, en yüksek verim (4985 kg/da) ile üç kollu yetiştiricilik uygulamasından elde edilirken bunu diğer budama uygulamaları takip etmiştir. Ancak her hangi bir budama uygulaması yapılmayan kontrol uygulamasın ile en düşük verim elde edilmiştir.

Sonuç olarak patlıcan yetiştiriciliğinde budamanın büyüme ve verim üzerine önemli etkilerinin olduğu ortaya çıkmıştır. Ancak budamanında dengeli bir şekilde ve iyi bir gübreleme proğramı ile yapılması önem arz etmektedir. Bitki kanopisine şekil verirken, aşırı budamadan kaçınılmalı ve yaprakların konumlarına dikkat edilmelidir.

Kaynaklar

Balraj, S., Kumar, M., 2005. Effect of plant spacing and stem pruning on growth and yield of cherry tomato in greenhouse, Haryana Journal of Horticultural Sciences, 34: 179-180.

Chen, X., Xu, J., Liu, H., Zhu, Z., Xu, Z., 2005. Effects of re-growth pruning of over-winter cultivated tomato plants on yield and nutrient uptake, Acta Agric. Zhejiangensis, 17: 35-38.

Fao, 2013. Dünya sebze üretimi degerleri. http://faostat3.fao.org/home/index.html#download (Erişim tarihi:11.05.2013)

Gaytán, M.A., Castellanos, R.J.Z., Villalobos R.S., Díaz, P.J.C., Camacho-Ferre, F., 2008. Response of grafted tomato plants (*Lycopersicon esculentum* Mill.) to leaf pruning and nutrient solution concentration. J. of Food, Agric. Envir., 6: 269-277.

Günay, A., 2005. Sebze Yetiştiriciliği. Cilt-II, Meta Basımevi. İzmir.

Kandemir, D., Özer, H., Uzun, S. 2009. İlk turfanda organik hıyar yetiştiriciliğinde farklı terbiye sistemi ve budama uygulamalarının büyüme, erkencilik ve verim üzerine etkisi. 1. GAP Organik Tarım Kongresi. 17-20 Kasım. 475-481. Şanlıurfa.

Logendra, L.S., Gianfagna, T.J., Janes, H.W., 2004. Preventing side shoot development with C8/C10 fatty acids increases yield and reduces pruning time in greenhouse tomato. HortScience, 39:1652-1654.

Maboko, M.M., Plooy, C.P., 2008. Effect of pruning on yield and quality of hydroponically grown cherry tomato (*Lycopersicon esculentum*). S. African J. of Plant and Soil, 25:178-181.

Mantur, S.M., Patil, S.R., 2008. Influence of spacing and pruning on yield of tomato grown under shade house. Karnataka J. of Agric. Sci., 21: 97-98.

Muhammad, A., Singh, A., 2007. Intra-row spacing and pruning effects on fresh tomato yield in Sudan savanna of Nigeria. Journal of Plant Sciences, 2:153-161.

Özer, H., Uzun, S., 2013. Açıkta organik domates (*Solanum lycopersicum* L.) yetiştiriciliğinde farklı organik gübrelerin bazı verim ve kalite parametrelerine etkisi, Türkiye V. Organik Tarım Sempozyumu, 25-27 Eylül, Bildiri Kitabı-1. 1-8. Samsun.

Özkaraman, F., 2004. Sera koşullarında sıcaklık, ışık ve farklı budamaların kavunda (*Cucumis melon* L.) büyüme, gelişme ve verim üzerine kantitatif etkileri, Doktora Tezi. OMÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun, 155254.

Santos, B.M., 2008. Early pruning effects on 'Florida-47' and 'Sungard' tomato. Hort.Technology, 18:467-470.

Sevgican, A., 1999. Örtüaltı Sebzeciliği. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, İzmir.

Srinivasan, K., Veeraraghavathatham, D., Kanthaswamy, V., Thiruvudainambi, S., 1999. Effect of spacing, training and pruning in hybrid tomato. South Indian Horticulture, 47: 49-53.

Şeniz, V., 1987. Seracılık. Nurol Matbaacılık, Ankara.

Şeniz, V., Demirel, F., Akbudak, N., 2000. Serada yetiştirilen hıyar çeşitlerinde uygulanan budama sisteminin verim ve kaliteye etkisi, III. Sebze Tarımı Sempozyumu, 11-13 Eylül, 330-334, Isparta.

Tuik, 2013. Bitkisel üretim istatistikleri, http://www.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul (Erişim tarihi:11.05.2013)

Uzun, S., 1996. The quantative effect of temperature and light environment on the growth, development and yield of tomato and aubergine, PhD Thesis, The University of Reading (Unpublished), Reading-England.

Uzun, S., 1997. Sıcaklık ve ışığın bitki büyüme, gelişme ve verimine etkisi (I. Büyüme), OMÜ Zir. Fak. Dergisi 12(1):147-156.

Uzun, S., 2001. Serada domates ve patlıcan yetiştiriciliğinde bazı büyüme ve verim parametreleri ile sıcaklık ve ışık arasındaki ilişkiler, 6. Ulusal Seracılık Sempozyumu, 5-7 Eylül, 97-102, Fethiye-Muğla.

Uzun, S., Demir, Y., Özkaraman, F., 1998. Bitkilerde ışık kesimi ve kuru madde üretimi, OMÜ Zir. Fak. Dergisi, 13(2):133-154.

Vuksani, A., Sallaku, G., Vuksani, G., Balliu, A., 2012. The influence of mechanical root pruning on dry matter partitioning and stand establishment rate of tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) seedlings under saline conditions, Acta Horticulturae, 960: 177-182.

Xiao, S., Zhou, P., Heuvelink, E.P., Liu, Z., 2006. Simulation analysis of the effects of dry matter production and partitioning in greenhouse tomato synchronous leaf pruning, Scientia Agricultura Sinica, 39: 2154-2158.

Çizelge 1. Patlıcan yetiştiriciliğinde uygulanan farklı budama şekilleri

	Uygulanan farklı budama şekilleri
1. Uygulama	İlk çiçek görünene kadar yaprak koltuklarından çıkan yan kollara alındı. Çiçekten sonra bitki tüm yan kolları budanarak tek gövdeli olarak yetiştirildi.
2. Uygulama	İlk çiçek görünene kadar yaprak koltuklarından çıkan yan kollara alındı. Çiçekten sonra birbirini zıt yönde iki yan kol bırakılarak diğer yan kollar budanmıştır.
3. Uygulama	İlk çiçek görünene kadar yaprak koltuklarından çıkan yan kollara alındı. Çiçekten sonra birbirini zıt yönde üç yan kol bırakılarak diğer yan kollar budanmıştır.
4. Uygulama	Hiçbir budama uygulaması yapılmamıştır.

Depolama Süresinin Balo Dolmalık Biber Çeşidinin Bazı Dayanım Parametreleri Üzerine Etkisi

Önder Kabaş
Akdeniz Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Makine Programı, Antalya
e-posta: okabas@akdeniz.edu.tr

Özet

Bu çalışmada, domatesten sonra ihracat açısından oldukça önemli bir ürün grubu olan dolmalık biberin mekanik özellikleri üzerine depolama süresinin etkisini belirlemek amacıyla sıkıştırma test düzeneğinde testler yapılmıştır. Denemeler sonunda dolmalık biberin biyolojik akma noktası görülmediğinden, deformasyon oranı, max. kuvvet, elastiklik modülü, deformasyon enerjisi ve poisson oranı gibi bazı mekanik özellik değerleri belirlenmiştir. SPSS istatistik programında Duncan çoklu karşılaştırma testleri yapılmıştır. Varyans analizi sonuçlarına göre ürünün bazı mekanik özelliklerinin depolama süresine bağlı olarak önemsiz, bazı özelliklerinin ise %5 ve %1 seviyelerinde önemli olduğu belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Dolmalık biber, balo, dayanım, depolama

Effect of Storage Time on Soma Strength Properties of Balo Bell Pepper Variety

Abstract

In this study, to determine the effect of the storage time of Balo bell pepper, a critical product to export after tomato in our country, mechanical properties on compression test, bench tests were performed in a series. Trials to the point of tearing the shell is not detected at the end of the pour point of biological bell peper, deformation, max. strength, modulus of elasticity, mechanical properties such as deformation energy were determined. Duncan's multiple comparison tests were performed using SPSS. According to variance analysis results, the some mechanical properties of the product, depending on storage period, were determined to be significant at the 5% and 1% levels and some of them are not significant.

Keywords: Bell pepper, balo, strength, storage

Giriş

Meyve ve sebzelerin, üretiminden pazarlanmasına kadar geçen her aşamasında tarım teknolojilerinin kullanımı giderek önem kazanmaktadır. Meyve ve sebzeler hasat edildikten sonra, iç ve dış pazarlara sunulmakta, işlenmek üzere gıda sanayine verilmekte ya da tohumluk olarak kullanılmaktadır. Meyve ve sebzelerin hasat sonrasında kullanım amaçlarına göre işlenmesi ve hazırlanması gerekmektedir.

Meyve ve sebzelerde meydana gelen kayıpların en aza indirilmesi, kayıpların tekrar ülke ekonomisine girdi olarak kazandırılabilmesi, ürünlerin kalite ve standardının korunması, üretici ve tüketici açısından ürüne albeni kazandırılması hasat ve hasat sonrası tekniğine uygun yapılan işlemlerle mümkün olmaktadır.

Yaş meyve ve sebzeler, üreticiden tüketiciye kadar geçen bu süre içinde mekanik etkilere maruz kalırlar. Bu etkiler, statik ya da dinamik kuvvetler şeklinde olabilir. Uygulanan kuvvet, malzemede deformasyon ve akma davranışına neden olabilir. Malzemelerin verdiği tepkide temel olarak etkili olan; büyüklük, uygulanma süresi, kuvvetin yapısı ya da uygulanma şeklidir.

Tarımsal ürünlerin mekanik özelliklerinin bilinmesi hasat, taşıma-iletim, sınıflandırma, doldurma, boşaltma, paketleme gibi işlemlerde kullanılan makinaların tasarımında-geliştirilmesinde, ürün işleme aşamalarında, iş başarılarının belirlenmesinde, ürün kalite kontrol aşamasında ve tüketiciye sunulması aşamalarında oldukça önem taşımaktadır.

Ürünün hasadından tüketiciye sunulduğu ana kadar oluşan zedelenmeler kalite ve pazar değeri kaybının temel sebebidir. Meyve ve sebzeler toplama, paketleme, taşıma ve diğer iletim aşamalarında birbirlerine ya da sert bir yüzeye çarparak zedelenirler. Tarımsal ürünlerin mekanik özelliklerinin belirlenmesi konusunda yapılan çalışmalar meyveler üzerinde yoğunlaşmasına rağmen sebzeler üzerinde de birçok çalışma yapılmıştır. Finney ve Hall (1967), çalışmalarında patatesin elastiklik özelliklerini belirlemek için geliştirdikleri yöntemle patates yumrularının elastiklik modülü ve poisson oranı değerlerini ortaya koymuşlardır. Olorunda ve Tung (1985), yeşil, kırmızı ve renk dönüşümündeki domatesler için kabuk yırtılma noktasından veri alarak sıkıştırma kuvvet–deformasyon karakteristiklerini ortaya koymuşlardır. Kara ve Turgut (1988), araştırmalarıyla Erzurum'da yaygın biçimde

üretimi yapılan bazı patates çeşitlerinin (Isola, Granula, Famosa, Marfona, Pasinler ve Narman) tarımsal mekanizasyon açısından önemli bazı mekanik özelliklerini belirlemeye ve bu özelliklerin depolama süresi ve koşullarıyla değişimini ortaya koymaya çalışmışlardır. Akdemir (1990), soğan arpacığı mekanizasyonuna yönelik bazı fiziksel ve fiziko mekaniksel özellikleri saptamıştır. Denemeye alınan arpacıkların ortalama uzunluğunu 29.10 mm, genişliğini 15.11 mm, hacmini 1.40 cm^3, ağırlığını 2.41 g, küresellik katsayısını %51.92, doğal yığılma açısını 30.86º olarak belirlenmiştir. Gezer ve ark., (2000), elma, üzüm, erik ve kayısı meyveleri ile hıyar, biber, patlıcan ve domates sebzelerinin boyut özellikleri, kütle, kopma direnci, kütle/kopma direnci, suda eriyebilir kuru madde miktarı, meyve sertliği ve elastiklik modülü değerlerini belirlemişlerdir. Kabas (2010) dolmalık biberin hasat zamanına bağlı olarak tasarım parametrelerini saptamış ve bu saptanan özelliklere dayanarak dolmalık biberin aerodinamik özelliklerinden yararlanarak sınıflandırma düzeneğinin tasarlamıştır.

Bu çalışmada Balo tipi dolmalık biberin bazı mekanik özelliklerinin belirlenmesi ve bu belirlenen özeliklere depolama süresinin etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Çalışmada deneme materyali olarak, ticari amaçlı en çok üretimi yapılan Balo tipi dolmalık biber kullanılmıştır. Denemede kullanılan Balo tipi dolmalık biberler, Antalya'nın, Serik ilçesinin Kayaburnu köyünde aynı seradan hasat edilmiştir. Ürünler seradan hasat edildikten sonra havası alınmış naylon içinde taşınabilir buzdolabı ile laboratuvara getirilmiştir. Dolmalık biberler 2ºC, %90 nem de depolanmıştır. Örneklerden 0. gün kontrol olmak üzere 14, 28 ve 42. günde örnekler alınmıştır. Denemeler 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür.

Dolmalık biberin dayanım parametrelerinin belirlenmesi için sıkıştırma test düzeneği kullanılmıştır. Sıkıştırma test düzeneği; 2000 N kapasiteli yük hücresi, sonsuz bir vida, elektrik motoru, ölçme ucu ve bir çatıdan oluşmaktadır. Ölçme sisteminde kullanılan uç, 5 mm çapında silindirik bir malzemeden imal edilmiştir (Şekil 1). Ölçme ucunun hızı 5–60 mm/min arasında hız ayar ünitesi sayesinde kontrol edilebilmektedir (Kabas ve ark., 2008).

Yük hücresiyle sistemde yapılan ölçümler veri aktarma düzeneği ile ölçümlerin okunacağı yazılıma aktarılmaktadır. Ölçüm hassasiyeti 0.0015 m olup sistem 1 ms-1s aralığında 1-30000 adet sinyal algılama ve aktarma yapabilmektedir. Veri ve hız kontrol ünitesiyle düzeneğin hız ve yük kontrolü yapılabilmektedir. Ölçme sistemi yazılımına anlık gönderilen veriler kaydedilmekte ve daha sonra okunmak üzere kuvvet-deformasyon grafiğine dönüştürülmektedir. Ayrıca yazılım sayesinde ölçüm düzeneği bilgisayar üzerinden kontrol edilmektedir

Yöntem

Ürünün mekanik özelliklerinden olan biyolojik akma noktası, deformasyon, poisson oranı ve elastikiyet modülü değerleri biyolojik materyal test düzeneğinde belirlenmiştir. Ürüne 5 mm çapında bir uç ile ve 30 mm/min sabit ilerleme hızında bası gerilmesi uygulanmıştır. Ölçümler oda sıcaklığında yapılmıştır.

Biyolojik akma noktası, deformasyon kuvvet-deformasyon grafiği ile deformasyon enerjisi de kuvvet-deformasyon eğrisinin altında kalan alanın hesaplanması ile belirlenmiştir.

Dolmalık biberin poisson oranı ve elastikiyet modülü aşağıda verilen eşitlikler yardımı ile hesaplanmıştır (Mohsenin, 1980; Kabas ve ark., 2008).

$$\gamma = \frac{\Delta D}{\Delta L} = \frac{D - D_0}{L_0 - L}$$

Burada;

γ = Poisson oranı

ΔD = Çaptaki değişim miktarı (mm)

ΔL = Boydaki değişim miktarı (mm)

D_0 = Ürünün deforme olmadan önceki çapı (mm)

D = Ürünün deforme olduktan sonraki çapı (mm)

L_0 = Ürünün deforme olmadan önceki uzunluğu (mm)

L = Ürünün deforme olduktan sonraki uzunluğu (mm)'dur.

$$E = \frac{F\left(1 - \gamma^2\right)}{D.\Delta L}$$

Burada;

E = Elastikiyet modülü (N/mm^2)

F = Materyale uygulanan kuvvet (N)

γ = Poisson oranı

D = Silindirik uç çapı (mm)
ΔL =Deformasyon miktarı (mm)'dır.

Bulgular ve Tartışma

Dolmalık biber için depolama süresine bağlı olarak için yapılan ölçümler ile oluşturulan kuvvet-deformasyon grafiklerinde biyolojik akma noktası görülmemiştir. Biyolojik akma noktası görülmediğinden maksimum kopma kuvveti (N), deformasyon (%), kopma enerjisi (Nmm), elastikiyet modulü (N/mm2) ve poisson oranı değerleri belirlenmiştir.

Çizelge 1'de görüldüğü gibi en yüksek kopma kuvveti, 28.21 N ile kontrol grubunda saptanmıştır. Depolama süresi artıkça kopma kuvvetide azalmaktadır. Deformasyon değerlerinin depo süresine göre değişimi görülmektedir. Bu değişim depolama süresiyle birlikte artma şeklindedir. En düşük kopma enerjisi 159.81 Nmm ile 42 günlük depolama süresinde saptanmıştır. Elastiklik modülü değişimleri artma şeklinde olup bu depolama süresiyle ürünler elastiki bir yapı göstermektedir. En düşük kopma kuvveti, ve enerjisi ise sırasıyla 19.33 N ve 159.81 Nmm ile 42 günlük depolama süresinde ölçülmüştür. Kabas (2010)'da yaptığı çalışma ile benzer sonuçlar göstermektedir.

Yapılan denemeler sonucunda ürünün tespit edilen mekanik özellikleri arasında depolama süresine bağlı olarak istatistiksel olarak farklılık varyans analizi uygulanarak Çizelge 1'de verilmiştir.

Ürün poisson oranı değerinin depolama süresinden istatistiksel olarak etkilenmediği saptanmıştır. Maksimum kopma kuvveti ve kopma enerjisi depolama süresine bağlı olarak %1 önem düzeyinde istatistiksel olarak farklılık göstermiştir. Deformasyon ve elastikiyet modülü depolama süresine göre %5 önem düzeyinde farklılık göstermiştir.

Sonuç

Balo tipi dolmalık biberde; depolama süresi, poisson oranı üzerinde istatistiksel olarak etkili bulunmazken, maksimum kopma kuvveti ve kopma enerjisi üzerinde depolama süresi %1 önem seviyesinde, deformasyon ve elastikiyet modülü üzerinde %5 önem seviyesinde etkili olmuştur. Depolama süresindeki artışla elastiklik modülü artarken deformasyon duyarlılığı azalmıştır.

Çalışmanın daha sonraki araştırmalara ışık tutması ve uygulamaya aktarılması açısından dolmalık biber çeşitleri hasat edilen gün de dahil olmak üzere depolama ömrü boyunca dayananımı azaldığı için sıkıştırma kuvvetlerinin etkisinde kalacağı tüm koşullarda özenle toplanmalı, taşınmalı ve iletilmelidir. Bu çalışmanın verilerinin ışığı altında yapılacak yeni çalışmalarla, farklı dolmalık biber çeşitlerinin, farklı sürelerinde depolanmasının ürünün biyoteknik özelliklerinin araştırılması yararlı olacaktır.

Kaynaklar

Akdemir, B., 1990. Arpacıktan kuru soğan üretiminde dikim ve hasat mekanizasyonu ve bitkinin mekanizasyonuna yönelik özelliklerinin saptanması üzerine bir araştırma. Doktora Tezi. Trakya üniversitesi, Fen Bilimleri Ens., Tarım Makinaları ABD.

Finney, E.E. Jr., Hall, C.W., 1967. Elastic properties of potatoes. Transaction of the ASAE, 10(1): 4-9.

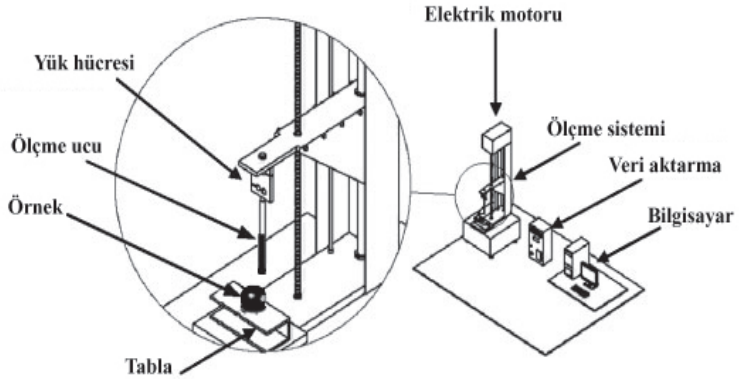
Kabaş, Ö., Çelik, H.K., Ozmerzi A., Akıncı, I., 2008. Drop test simulation of a sample tomato with finite element method. J Sci Food Agric, 88:1537–1541.

Kabaş, Ö., 2010. Balo tipi dolmalık biberin aerodinamik sınıflandırma olanaklarının belirlenmesi. Doktora Tezi. Akdeniz Üniversitesi, Fen Bilimleri Ens., Tarım Makinaları ABD, Antalya, 121s.

Kara, M., Turgut, N., 1988. Erzurum yöresinde yetiştirilen patates çeşitlerinin önemli bazı mekanik özelliklerinin saptanması üzerine bir araştırma. Tarımsal Mekanizasyon 11. Ulusal Kongresi Bildiri Kitabı, 302-313, Erzurum.

Mohsenin, N.N., 1980. Physical properties of plant and animal materials. Gordon and Breach Science Publisher, NewYork, London, Paris.

Olorunda, A.O., Tung, M.A., 1985. Simulated transit studies on tomatoes; effect of compressive load, container, vibration and maturity on mechanical damage. J. of Food Techno., 20:669-678.



Şekil 1. Biyolojik materyal test düzeneği

Çizelge 1. Depolama süresine bağlı olarak ürünün mekanik özellikleri arasındaki ilişkiye ait Duncan testi sonuçları

	Kontrol	**14.gün**	**28.gün**	**42.gün**	**Önem Düzeyi**
Maksimum kopma kuvveti (N)	28.21±0.72^{a}	23.67±0.62^{b}	20.47±0.54^{b}	19.33±0.52^{c}	***
Deformasyon (%)	4.78±0.35^{c}	6.17±0.30^{b}	7.34±0.47^{a}	7.98±0.21^{a}	**
Kopma enerjisi (Nmm)	243.03±9.65^{a}	207.41±6.41^{b}	185.42±5.40^{c}	159.81±1.45^{d}	***
Elastikiyet modulü (N/mm^{2})	1.41±0.07^{c}	1.51±0.09^{c}	1.98±0.09^{b}	2.65±0.11^{a}	**
Poisson oranı	0.21±0.03	0.23±0.04	0.26±0.04	0.29±0.06	ns

***%1 önem seviyesi, **%5 önem seviyesi, ns önemsiz

Yalova Orman Ekosistemindeki Dip Kütüklerde Organik Kayın Mantarı Yetiştiriciliği

M. Kemal Soylu[1], Mehmet Özdemir[2], Zühtü Polat[1], Cemil Hantaş[1],Orhan Üçüncü[3], M. Halil Solak[4]
[1]Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, 77102, Yalova
[2]Marmara Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Istanbul
[3]Doğu Karadeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü, Trabzon
[4]Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Eğitim Fak., Fen Bilgisi Öğretmenliği, Muğla
e-posta: mksoylu@hotmail.com

Özet

Bu çalışma ile Yalova orman ekosisteminde yer alan dip kütüklere organik kayın mantarı miselleri inoküle edilerek, orman köylüsüne ek gelir kazandırmak amaçlanmıştır. Çalışma kapsamında Güneyköy, Sugören, Kurtköy ve Sermayecik köylerinde ve Teşvikiye beldesinde toplam 92 orman köylüsüne uygulamalı ve teorik eğitim verilmiştir. Kütükte organik kayın mantarı yetiştiriciliği ile ilgili el broşürü, kitapçık ve afişler hazırlanmış ve kursiyerlere dağıtılmıştır. Proje kapsamında 1700 kg organik kayın mantarı tohumluk misel üretimi gerçekleştirilmiştir. Toplam 20.000 dip kütüğe tohumluk misel aşılaması yapılmıştır. İnce çaplı dip kütükler aşılama yapıldıktan 1 yıl sonra, kalın çaplı dip kütükler ise 2 yıl sonra misel gelişmesini tamamlamış ve organik mantar oluşturmaya başlamıştır. Bu aşılanmış kütüklerden, orman köylüleri 4-6 yıl boyunca ek gelir elde edebileceklerdir.

Anahtar kelimeler: Organik kayın mantarı, dip kütük, inokülasyon, tohumluk misel, model orman

Organic Oyster Mushroom Growing on Stumps of Yalova Forest Ecosystem

Abstract

By this study, additional income was aimed to gain to forest villagers via organic oyster mushroom inoculation to the stumps of forest ecosystem in Yalova. During this study, 92 forest villagers were given practical and theoretical training in villages of Sugören, Kurtköy and Sermayecik and town of Teşvikiye. Brochures, booklets and posters about organic oyster mushroom growing on stumps and logs were prepared and distributed to the trainers. Total 1700 kg spawn of organic oyster mushroom were produced by this project. Total 20.000 stumps were inoculated by organic oyster mycelium. Small sized stumps after 1 years, thick sized stumps after 2 years were completed mycelium running and started to harvest of organic oyster mushroom. Forest villagers will be gain additional income for 4 to 6 years from the inoculated stumps.

Keywords: Organic oyster mushroom, stump, inoculation, spawn, model forest

Giriş

Yalova ili 79.185 ha alana sahiptir. Bu alanın büyük bir çoğunluğu 46.613 ha alan orman alanıdır. Orman alanlarının %45.7'si yapraklı, %10.8'I iğne yapraklı, %2.4'ü ise iğneli yapraklı karışık ormanlardan oluşmaktadır (Özdemir, 2012). Son zamanlarda odun ürünlerinden ziyade odun dışı orman ürünleri ekonomik önem kazanmaya başlamıştır. Doğal kaynaklar ve orman ürünlerinin sürdürülebilirliği üzerinde bir çok çalışma yapılmaktadır. 1992 yılında Kanada'da bir Model Orman Ağı kurulmuştur. Bu model orman 10 Model Ormandan oluşmuştur (Imfn, 2010). Uluslararası Model Orman Ağı (IMFN) 6 bölgesel ağdan, 20'den fazla ülkede 60'dan fazla model ormandan oluşmaktadır. Türkiye'nin de yer aldığı Akdeniz Model Orman Ağı 2008 yılında kurulmuş ve sekreteryası İspanya'dadır. Yalova Model Ormanı ise Türkiye'nin bu uluslararası Model Orman üyeliği olan ilk model ormanıdır. Yalova'nın model orman olarak seçilmesinin nedenleri, toplam alanının %59'nun ormanlarla kaplı olması, zengin biyoçeşitliliği, zengin su kaynakları, yüksek ekoturizm potansiyelidir. Model orman çalışma felsefesinde katılımcı bir yaklaşım ve gönüllülük esastır. Model orman ortaklığının oluşturulması ile pek çok problemin çözümü karşılıklı bilgi alış verişi ile daha hızlı bir şekilde çözülebilmektedir. Uluslararası ağ ile amaçlanan, her model ormanın diğeri ile bilgi ve becerilerini paylaşımı yoluyla deneyimlerini artırmaktır. Yalova Model Ormanının etkin bir şekilde çalışması ile, özellikle odundışı orman ürünlerinin envanteri, palnlaması, yetiştirilmesi

ve pazarlanması konusunda ilerlemeler kaydedilebilecektir (Özdemir, 2010).

Model ormancılık anlayışı ile, odun dışı ürünlerin önem kazanmıştır. Odun dışı ürünler kapsamında mantarlar önemli bir yer tutmaktadır. Ülkemiz doğal mantar tür çeşitliliği ve miktarı bakımından oldukça zengindir. Fakat bu potansiyeli değerlendirememekteyiz. Oysa ki doğal mantarlar işlenerek (dondurma, kurutma, salamura ve konserve gibi) yıl boyu tüketilebilir. Bu mantarların paketlenmesi ve yurt içinde ve dışında pazarlanması üzerine de ciddi bir çalışma henüz yoktur.

Kayın mantarı (*Pleurotus ostreatus* (Jacquin) P. Kummer) orman alanlarında yaşlanmış veya bir şekilde hasar görmüş kütükler üzerinde bulunabilmektedir. Bu mantar yöre insanları tarafından toplanmakta ve tüketilmektedir.

Bu çalışmada, orman alanlarında seyretltme ve bakım amacıyla kesilen kütüklerin toprakla bitişik olarak kalan kısımlarındaki dip kütüklere organik olarak üretilmiş olan kayın mantarı miselleri aşılanarak, model orman kapsamında odun dışı orman ürünlerinin çeşitliliğinin artması ve alternatif organik ürünlerin pazara sunulması amaçlanmıştır.

Eğitim Çalışmaları

Bu çalışmada, Yalova'da yer alan Teşvikiye beldesi, Sugören köyü ve Güneyköy'lerinde teorik ve uygulamalı eğitim verilmiştir. Teorik ve uygulamalı eğitim projede yer alan belde ve köylerde gece saatlerinde verilmiştir. Böylece her köyden yaklaşık 30'ar kişinin katılımıyla toplam 92 kişiye eğitim verilmiştir (Şekil 1, 2.). Eğitime katılanlara kütükte mantar yetiştiriciliği ile ilgili broşürler dağıtılmıştır. Eğitim yapılan köylere ise kütükte kayın mantarı yetiştiriciliği ile ilgili afişler asılmıştır. Ayrıca organik kayın mantarının tanıtımı amacıyla Güneyköy'de kayın mantarı yapılan yemeklerle bir organizasyon düzenlenmiştir. Bu tanıtıma Yalova Valisi ve bazı kamu kuruluşu görevlileri, çevre köy muhtar ve temsilcileri, Doğu Marmara Kalkınma Ajansı temsilcileri, basın mensupları ve köylüler katılım sağlamıştır. Bu çalışmayla kütüklerde yetişmiş olan kayın mantarları tantıldığı gibi (Şekil 3), kayın mantarının tüketim alışkanlığının kazandırılması da amaçlanmıştır.

Organik Tohumluk Misel Üretimi

Bu faaliyet kapsamında 1700 kg organik kayın mantarı miseli üretimi üç aşamada gerçekleştirilmiştir. Bu çalışma Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğünde yürütülmüştür. Saf kültürlerin gelişimi olan birinci aşamada PDA kimyasal ortamı yerine kiraz ekstraktı-agar, dut ektraktı agar, talaş kepek ekstraktı agar, patates havuç agar gibi organik besi ortamları kullanılmıştır (Şekil 4).

İkinci aşamada; ana kültür üretiminde sardırma materyali olarak organik buğday (Şekil 5), kullanılmıştır. Bu amaçla organik buğdaylar misel materyali hazırlama odasında temizlenmiş ve %50-60 oranında su almaları için kaynatılmıştır. Daha sonra buğdaylar fanlı bir sızdırma ekipmanına alınarak etraflarındaki fazla suların sızması sağlanmıştır. Organik buğdaylar otoklav ısısına dayanıklı plastik torba ve/veya cam kavonozlara yaklaşık 0.5 kg olacak şekilde doldurulmuştur. 121^{o}C'de 60 dakika sterilize edilmiştir. Daha sonra yine steril kabinde petrilerdeki misellerden 2'şer parça alınarak bu kavonoz ve plastik torbalara inoküle edilmiştir. Kavonozların ağzı süngerli kapaklarla, plastik torbalar ise pamukla kapatılmış ve iple bağlanmıştır. Aşılama işlemi gerçekleştirilen ana kültürler 25^{o}C'ye ayarlanan steril odalardaki raflara dizilmiştir. Bu inokülasyon odasında 15-20 gün arasında misel gelişimi sağlanmıştır.

Üçüncü aşamada; tohumluk misel üretimde ise organik meşe talaşı (Şekil 6) kullanılmıştır. Elde edilen buğdaya sarılı ana kültürlerden talaşlara tohumluk misel ekimi gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla %80 meşe talaşı, %20 kepekle karıştırılmış ve %50 oranında nem alması için yağmurlama şeklinde sulanmıştır. Ertesi gün yaklaşık 0.5 kg talaş otoklava dayanıklı torbalara doldurulmuştur. 121^{o}C'de 60 dakika sterilize edilmiştir. Bir sonraki gün ana kültürdeki buğdaya sarılı misellerden inokülasyon yapılmıştır. Aynı şekilde inokülasyonu yapılan torbalar 25^{o}C'de inokülasyon odasına alınmış ve burada misel gelişimleri sağlanmıştır. 15-20 gün içerisinde misel gelişimi sağlanmaktadır. Miseller kütüklere aşılana kadar 1-4^{o}C'de soğuk hava deposunda saklanmıştır.

Yalova orman ekosisteminde kesilen ağaçların dip kütüklerine organik kayın mantarı tohumluk miseli inokülasyonu (ekimi) proje

kapsamında Teşvikiye beldesi, Sugören ve Güneyköy ormanlarında toplam 20.000 dip kütük organik kayın mantarı miseli ile aşılanmıştır. Çoğunlukla kayın ağacı dip kütükleri kullanılırken, bazı alanlarda meşe dip kütükleri ve çok az da olsa kestane dip kütüklerine de misel ekimi çalışması yapılmıştır. Dip kütüklerin sürgünleri temizlenmiş ve toprakla bitişik olduğu kısmının 5-10 cm üst kısmından bilezik alınarak dip kütüklerin yeniden sürgün vermesi önlenmiştir. Dip kütükler farklı kalınlık ve uzunlukta olduğundan, dip kütüklerin hacmine göre farklı sayıda inokülasyon deliği açılmıştır. 14-16 mm çapında ve 3-4 cm derinliğinde 3-15 adet delik açılmıştır (Şekil 7). Açılan deliklere organik talaşa sardırılmış *Pleurotus ostreatus* (P.O) miselleri elle (Şekil 8) veya bir şırınga yardımıyla inoküle edilmiştir (Şekil 9). Daha sonra deliklere organik balmumu sürülmüştür (Şekil 10). Dip kütükler siyah plastik torba ile örtülmüştür (Şekil 11).

Dip Kütüklerde Misel Gelişimi

Dip kütüklerde misel gelişimi kütüklerin ebatlarına bağlı olarak, aşılama yapılan yerin iklimsel özelliklerine gore ve aşılanan izolata gore değişmekle birlikte 6 ay-2 yıl sürmektedir. Misel gelişiminin tamamlanması ile birlikte siyah poşetler açılmış ve sonbaharda Ekim ayı yağışlarından sonar mantar çıkışları başlamıştır (Şekil 12).

Karşılaşılan Zararlı ve Hastalıklar ve Diğer Problemler

Dip kütüklerde parazitik farklı mantar türleriyle bulaşık olan dip kütüklere P.O mantarı inokülasyonu başarılı olmamıştır. Bu parazitik mantar türlerinin bazıları *Armilaria mella* (Şekil 13)*, Hypoloma fasciculare* (Şekil 14)*, Tramates versicolar* (Şekil 15)*, Bjerkandera adusta* (Şekil 16)'dır. Açılan deliklerin misel ile doldurulmasından sonra balmumu ile tam kapatılmaması ya da aşılama sırasında gerekli hijyen şartlarına uyulmamasından dolayı dip kütüklerin bazılarında (yaklaşık %5'inde) küflenmelerle (*Trichoderma* spp., *Penicillium* spp.) karşılaşılmıştır. Karınca (*Lasius nigar*), mantar sineği larvaları (*Sciarid*) ve sülükler (*Hirudinea*) aşılama yapılan misellere zarar veren zararlılardır.

Sonuç

Yalova orman alanlarında yapılan organik kayın mantarı aşılaması çalışmasında, meşe dip kütükleri Güney yamaçlarda olduğundan, başarılı bir misel gelişmesi olmazken, Kuzey yöneylerde bulunan ve nemli alanlardaki kayın dip kütüklerine yapılan aşılamalar başarılı olmuştur. Aşılama çalışmasının yapıldığı dönemde birkaç ay önce kesilmiş olan ağaçların dip kütükleri misel gelişimi için daha uygun bir ortam sağlamışlardır. Daha önceki yıllarda kesilmiş olan dip kütüklerde farklı parazitik mantarlar tarafından isitila edildiğinden eski dip kütüklere yapılan aşılamalar iyi sonuç vermemiştir.

Kaynaklar

Imfn, 2010. History of IMFN,http://www.imfn.net /index.php?q=node/31 (Erişim Tarihi: Ekim 2011)

Özdemir, M., 2012. Yalova'nın uluslararası model orman ağı'na katılımının Türkiye ormancılığı açısından değerlendirilmesi. I. Ulusal Akdeniz Orman ve Çevre Sempozyumu, 26-28 Ekim 2011, Kahramanmaraş. KSÜ Doğa Bilimleri Dergisi, Özel Sayı, 287-292.

Özdemir, M., 2010. Yalova'nın uluslararası model orman ağı'na katılım çalışmaları. Orman Amenajmanının Dünü Bugünü ve Geleceği Paneli, 19-22 Nisan 2010, Antalya.

TEŞEKKÜR

Bu projeye verdikleri finansal destekten dolayı Doğu Marmara Kalkınma Ajansına (MARKA) teşekkür ederiz.



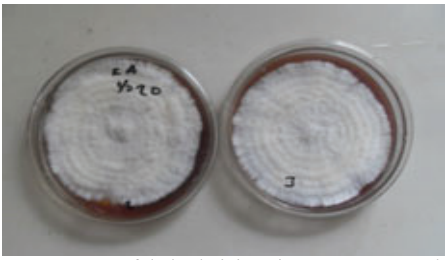
Şekil 1. Teşvikiye beldesinde gece eğitimi



Şekil 2. Güneyköy'de uygulamalı eğitim



Şekil 3.



Şekil 4.P.O saf kültürlerinin Kiraz-Agar ortamında gelişimi



Şekil 5. Ana kültürlerin gelişimi



Şekil 6. Organik Meşe talaşında P.O tohumluk misellerinin gelişimi



Şekil 7. Dip kütüklerin delinmesi



Şekil 8. P.O tohumluk misellerin elle ekimi



Şekil 9. Tohumluk misellerin şırınga ile ekimi



Şekil 10. Deliklerin balmumu ile kaplanması



Şekil 11. Dip kütükerin plastikle örtülmesi



Şekil 12. Dip kütükte organik kayın mantarı



Şekil 13. *Armilaria mella*



Şekil 14. *Hypoloma fasciculare*



Şekil 15.*Tramates versicolar*



Şekil 16. *Bjerkandera adusta*

Trakya Bölgesindeki Kuru Soğan ve Sarımsak Üretiminde Maliyet ve Gelirlerdeki Değişimlerin Karşılaştırmalı Olarak İncelenmesi*

Erol Özkan, Başak Aydın
Atatürk Toprak Su ve Tarımsal Meteoroloji Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, 39100, Kırklareli
e-posta: erolozkan59@hotmail.com erol.ozkan@gthb.gov.tr

Özet

Bu bildiri Trakya bölgesindeki tarımsal ürünlerin üretim girdi ve maliyetlerinin saptanması amacıyla, Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğünce desteklenerek, Kırklareli Köy Hizmetleri Atatürk Araştırma Enstitüsünde yürütülmüş olan araştırma projesine dayanmaktadır. Araştırma, amaçlı örneklemeyle seçilen köylerdeki işletmelerde anket ve kayıt yöntemi uygulanarak yürütülmüştür. Araştırma kapsamında irdelenen, kuru koşullarda kuru soğan ve sarımsak yetiştiriciliğindeki üretim maliyetleri ve gelirlerin hesaplanmasında; 1989-1991 yılları arasında Trakya bölgesinin farklı yörelerini temsil eden 61 adet işletme parselinden, kayıt ve anket yöntemi ile alınan verilerin değerlendirilmesi sonucunda saptanan işgücü ve diğer tarım girdileri esas alınmıştır. Trakya ortalaması olarak belirlenmiş olan bu temel verilerden yararlanılarak, 1998-2012 yılları arasındaki 15 yılı kapsayan inceleme dönemi için, hesaplanan üretim maliyetleri ve gelirlerdeki yıllık değişimler incelenmiştir. Aynı zamanda üretim maliyetleri indeksleri, ürün satış fiyatları indeksleri vb. göstergeler de enflasyon ile kıyaslanmıştır. Bu göstergelerdeki yıllık değişim ve eğilimler incelenerek verilmiş, bunlara etkili faktörler üzerinde durulmuştur. Bu konuda daha belirgin sonuca varabilmek için belirtilen süreçteki her bir yıl için ayrı ayrı ve dönem sonu itibariyle TUİK'in açıkladığı Üretici Fiyatları İndeksine göre aynı dönemlerdeki enflasyon artışı da incelenerek, üretim maliyetleri ve satış fiyatları reel bazda enflasyon oranları ile karşılaştırılmıştır. Bu nedenle, irdelenen yıllar için, araştırmaya konu ürünlerin üretimi sonucunda, üretici gelirlerinin reel olarak enflasyon karşısındaki konumları hakkında değerlendirme yapılması olanaklıdır.

Anahtar kelimeler: Kuru soğan, sarımsak, maliyet, gelir, indeks, Trakya

Comparatively Examination of the Changes in Cost and Income Indicators in Onion and Garlic Production in Thrace Region

Abstract

This paper consists the research project which was carried out in Kırklareli Rural Services Atatürk Research Institute and supported by Rural Services General Directory in order to determine the production inputs and costs in Thrace Region. The research was carried out in the farms in the selected villages by applying interview and registration method. On calculating the production costs and incomes for onion and garlic in dry conditions considered in this study; productive power and other inputs, that were determined by collecting with registration and interview method from 61 farm parcels in different villages of Thrace region between 1989-1991, were taken as a base. By utilizing from the main data which were determined as Thrace mean, annual changes in production costs and incomes of these crops were examined for fifteen year examination period between 1998 and 2012. Besides, the indicators as production costs and crop selling prices indexes were compared with the inflation indexes. The relations in these indicators and annual changes and tendencies were examined and it was stated on the effective factors. In order to obtain a distinct result, the inflation increase was observed for the same periods according to Producer Prices Indexes of TUIK concerning separately and period end for each year and production costs and selling prices were compared with inflation ratios in actual base. Therefore, for the stated period, in consequence of the production of these crops, commenting about the position of the producer incomes over against the inflation in real terms is possible.

Keywords: Onion, garlic, production cost, income, inflation, index, Thrace

* :Bu çalışma, Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü Atatürk Toprak Su ve Tarımsal Meteoroloji Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü tarafından yürütülen projelere dayalı olarak, tarımsal ürün maliyetlerinin yıllar itibariyle güncellenmesi çalışmalarından yararlanılarak hazırlanmıştır.

Giriş

Türkiye'de planlı döneme geçilmesinden sonra, sanayileşme çabalarının hızlanmasına paralel olarak tarımın ekonomi içindeki yerinin ve etkinliğinin giderek azalmasına rağmen, ülke ekonomisindeki önemini yitirdiğini söylemek olanaksızdır. Her ne kadar sanayileşme hedefine yönelik yapısal değişim süreci içinde tarımın ulusal gelir içindeki payı azalmakta ise de, çeşitli nedenlerle yine ekonominin vazgeçilmez unsuru olma özelliğini sürdürmektedir. Çünkü ülke sanayisinin esasen ve yaygın olarak tarıma

dayalı sanayi olduğu bilinmektedir. Durum böyle olmakla birlikte, tarımda kişi başına düşen milli gelir diğer sektörlere göre çok düşük olduğundan, bu çarpıklığın giderilmesinin ana amaç olması sağlanmalıdır. 1923 yılında Gayri Safi Milli Hasıla'nın %40'ını oluşturan tarım sektörü bu oranını çok küçük değişikliklerle 1970'li yıllara kadar getirmiştir. 1980 yılında %25'e, 1990 yılında %17'ye, 1999 yılında %13.8'e ve 2010 yılında %8.4'e düşmüştür. Seksenyedi yıllık dönemde tarımın GSMH içindeki payı yaklaşık %79 oranında düşmüştür. Bu düşmeye rağmen, bugün bile ülkemiz ekonomisinde tarımın payı, diğer gelişmiş ülkelerle karşılaştırıldığında daha yüksek oranda bulunmaktadır. Ülkemizdeki istatistiklerden edinilen bilgilere göre, 2010 yılında toplam istihdamın %24.7'si tarım sektöründe istihdam edilmektedir. 1960'larda ve 1970'lerde izlenen gelişme stratejisinde sanayiye önem verilmişti. Bu politikada tarım destekleyici bir rol oynuyordu (Tuik, 2011).

Her şeye rağmen ulusal gelirimizin yaklaşık %9'unu ve istihdamın yaklaşık %25'ini oluşturan tarım sektörü; gıdaların üretimi ve beslenme ile doğrudan ilgisi, aktif nüfus ve işgücünün yüksek değerler göstermesi, milli gelire katkısı ve sanayi sektörüne sağladığı hammadde ve sermaye yanında, sağlıklı çevrenin oluşması ve korunması, ekolojik dengenin kurulması ve sürdürülebilirliği açısından, tüm ülke halkını ilgilendirmesiyle, ekonomik ve sosyal bir sektör olma özelliğini korumaktadır.

Ülke kalkınması için tarımdaki nüfusun daha aşağılara çekilmesi gerektiği doğru olmakla birlikte, bu kesimin milli gelirden aldığı payın nüfus oranıyla uyumlu bir düzeye çıkarılması zorunludur. Bunun da birinci koşulu tarımda verimliliğin arttırılmasıdır. Tek başına bitkisel üretimdeki verimliliğin artırılması fazla bir anlam taşımamaktadır. Daha önemlisi bununla birlikte işgücü ve girdi kullanımındaki verimliliğin de arttırılarak, üretim maliyetlerinin düşürülmesi ve üretici gelirlerinin reel olarak yükseltilmesidir.

Bu bildiriye kaynak olan asıl araştırmada; öncelikle tarımsal yatırım hizmetlerinde bulunan mülga Köy Hizmetleri (İl Özel İdareleri) ve DSİ gibi kuruluşların proje hazırlama aşamasındaki yatırım rantabilitesi ile ilgili hesaplamalarda kullanabilecekleri verileri belirlemek amaçlanmıştır. Böylece tarımsal yatırımlarla yükümlü çeşitli kuruluşlar arasında bu konuda koordinasyon sağlanacağı, yanlış uygulamalardan doğan bazı hataların önlenebileceği düşünülmektedir. Sonuçta; Trakya çiftçisinin uyguladığı tarım tekniğinde ya da ekolojik koşullarda büyük çapta değişiklikler olmadığı sürece, tarımsal yatırımları uygulayan birimlerin ve diğer ilgililerin yararlanabilecekleri; kuru soğan (el ile dikim), kuru soğan (makine ile dikim) ve sarımsak (el ile dikim) tarımındaki üretim girdi ve maliyetlerine ilişkin işgücü ve tarımsal girdi miktarına dayalı veriler belirlenmiştir. Maliyet ve gelirler, enflasyon oranları ile kıyaslamalı verildiğinden, geçerliliğinin daha fazla olacağı düşünülmektedir.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Araştırma Trakya'da tüm bölge düzeyinde olmak üzere ağırlıklı olarak Edirne, Kırklareli, Tekirdağ illeri ile kısmen İstanbul iline bağlı köy ve kasabalarda yürütülmüştür. Araştırmanın ana materyalini bölgeden amaçlı örnekleme ile seçilen köylerden belirlenen ve kuru koşullarda kuru soğan ve sarımsak üretimi yapan gönüllü, önder çiftçilere tutturulan kayıtlar ve o çiftçilerle yüz yüze yapılan anketler oluşturmuştur.

Trakya Bölgesi, Türkiye'nin kuzeybatısında yer almaktadır ve Avrupa kıtasının yarımada şeklinde bir uzantısı konumundadır. Bölgede Yıldız (Istranca), Ganos ve Koru dağları yükseltilerinin arasında kalan ve Trakya peneplenini oluşturan geniş düzlük araziler büyük ölçüde tarıma elverişlidir. Araştırma bölgesinde her ne kadar çeşitli tip iklimlerin etkisi görülüyorsa da, araştırma yerlerinin büyük çoğunluğu Trakya'ya özgü karasal iklimin etkisi altındadır. Bu iklimin özelliğinden dolayı da yazlar sıcak ve kurak, kışlar ise serin ve yağışlı geçer. Uzun yıllar ortalaması olarak, her üç il merkezinde de en düşük ortalama sıcaklıklar Ocak ayında, en yüksek ortalama sıcaklıklar ise Temmuz ayında gerçekleşmiştir.

Arazilerin şimdiki kullanma şekilleri incelendiğinde; Bölge topraklarının büyük bölümünü tarıma uygun araziler oluşturmaktadır. Ayrıca bu tarım arazilerinin de önemli kısmı toprak işlemeli tarıma uygundur. Edirne ilinde işlenen tarım alanları 370 948

hektar olup, tüm il yüz ölçümünün %60.83'ünü, Kırklareli ilinde işlenen tarım alanları 264 532 hektar olup, tüm il yüz ölçümünün %40.39'unu, Tekirdağ ilinde işlenen tarım alanları 377 055 hektar olup, tüm il yüz ölçümünün %59.73'ünü içermektedir (Anonim, 2011a, Anonim, 2011b, Ocaklı, 2011). Trakya'nın toplam alanı 19044 km² olup, Türkiye toplam alanının %2.43'ünü oluşturur. Trakya'da mevcut arazi varlığının yarıdan fazlası tarıma uygun olup, tarımsal üretimde değerlendirilmektedir. Tarım alanlarının %96.46'sı tarla tarımına ayrılmış durumdadır. Bölgenin tarım alanlarının Türkiye geneline oranı %4.52'dir (Semerci, 2006).

Yöntem

Amaçlı örnekleme yöntemi ile amaca uygun olarak, kuruda üretim yapan ve önceden belirlenen işletmelerden veri sağlamak için kayıt ve anket yöntemlerinden yararlanılmıştır (Köy Hizmetleri, 1991). Analiz ve değerlendirme aşamasında işletme giderleri tek ürün bütçe analiz yöntemi ile, üretim giderleri alternatif maliyet unsuru yöntemi ile saptanmış; verilerin değerlendirilmesinde ağırlıklı aritmetik ortalama ve yüzdeler gibi bazı istatistiklerden yararlanılmıştır. Asıl araştırma yıllarında bulunan ve temel değerler olarak kabul edilen fiziki değerler esas alınarak; kuru soğan (el ile dikim), kuru soğan (makine ile dikim) ve sarımsak (el ile dikim) üretiminde 1998-2012 yıllarına ait birim fiyatlar ile değerlendirme yapılarak, araştırma konusu ürünler için üretim maliyeti ve gelirlere yönelik olarak ürün satış fiyatları ile bunlara ilişkin göstergeler elde edilmiştir. Bununla birlikte, incelenen süreç için ÜFE endeksine dayalı olarak enflasyon oranları da hesaplanarak aradaki ilişkiler irdelenmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Dekara Kullanılan Fiziki ve Diğer Tarımsal Üretim Girdileri

Bildiri konusu yıllık maliyetlerin hesaplanmasına dayanak oluşturan, harcanan işgüçleri ve diğer tarımsal üretim girdileri ile ortalama verimler Çizelge 1'de verilmiştir. Görüldüğü gibi insan işgücü ihtiyacı en yüksek el ile dikilen kuru soğan üretimindedir. Sarımsak üretiminde ve makine ile dikilen kuru soğan üretiminde de insan işgücü ihtiyacı oldukça yüksektir. Kabul göreceği üzere bu durum doğrudan ele alınan ürünlerin çapalama ve hasadı sırasında harcanan insan işgücü miktarı ve yoğunluğu ile ve el ile dikilen kuru soğan ve sarımsak üretiminde dikimin insan işgücü ile yapılması ile ilişkilidir. Makine işgüçleri yönünden incelendiğinde; tüm ürünlerde hemen hemen eşit miktarda makine işgücüne ihtiyaç duyulduğu görülmektedir. Dikimin makine ile yapılmasından dolayı makine işgücü ihtiyacı makine ile dikilen kuru soğan üretiminde biraz daha yüksektir.

Ürünlerin Üretim Maliyetleri ve Yıllık Ortalama Ürün Satış Fiyatları

İncelenen on beş yıllık süreçte üretim maliyeti yaklaşık olarak el ile dikilen kuru soğanda %1633, makine ile dikilen kuru soğanda %1650, sarımsak üretiminde %1426; satış fiyatı ise el ile dikilen kuru soğanda %1150, makine ile dikilen kuru soğanda %1150, sarımsak üretiminde %1382 artmıştır. Enflasyon artışı ise yaklaşık olarak %1330 olarak gerçekleşmiştir. Bu durumda incelenen dönemler sonu itibari ile maliyet artışı tüm ürünlerde enflasyonun üzerinde olmuştur. Satış fiyatındaki artış ise, soğanda enflasyonun altında, sarımsakta ise enflasyonun üzerinde olmuştur. Bu genel değerlendirmenin üretici gelirlerinin enflasyonla kıyaslanmasında yeterli olmayacağı açıktır. Yıllık ve dönem sonu itibari ile maliyet, satış fiyatları ve enflasyona bağlı olarak üretici gelirlerinin seyri, yani üretici gelirlerinin enflasyonla bağlantılı olarak incelenmesi konusunda, reel değerlere dayalı olarak verilen grafikler yol gösterici olabilir.

Ürünlerin GSÜD/Üretim Maliyeti Oranları

Ürünlerin gelir/gider oranları (GSÜD/ Maliyet) yıllar itibariyle hesaplanmış olup Çizelge 2'de verilmiştir. Dönem ortalaması olarak her ürün için hesaplanan gelir/gider oranları; el ile dikilen kuru soğan için 1.06, makine ile dikilen kuru soğan için 1.25, sarımsak üretimi için 1.44 olarak bulunmuştur. Ancak bu verilere göre genel ortalamada tüm ürünler için karlılık olduğu görülse de, Çizelge 2'de verilmiş olan karlılık oranları irdelendiğinde, yıllar itibari ile dalgalanma ve farklılıklar olduğu görülecektir. Bu nedenle gerçek anlamda kar veya zarar durumu hakkında karar verebilmek için, reel değerlerin yol gösterici ve daha açıklayıcı olması beklenir.

Üretim Unsurlarının Üretim Maliyeti İçindeki Payları

Üretim unsurlarının üretim maliyeti içerisindeki payları yıllar ortalaması olarak Çizelge 3'de verilmiştir. İnsan işgücü, makine işgücü ve çeşitli tarımsal girdiler kullanımından kaynaklanan maliyet ile ortak giderlerden kaynaklanan maliyetlerin toplam maliyet içerisindeki payları yıllar itibari ile çok önemli değişimler göstermemekte, çizelgedeki değerlere yakın olarak sınırlı bir değişim içerisinde kalmaktadır.

Yıllara Göre Ürünlerin Üretim Maliyeti, Satış Fiyatlarındaki % Değişimler ve Enflasyon Oranları ile İlişkilendirilmesi

Ele alınan ürünlerde üretim maliyeti, satış fiyatı, GSÜD, gelir gider farkları için yıllık değişim indeksleri de hesaplanmıştır. Burada ise daha anlaşılır olmasını sağlamak amacıyla, sadece satış fiyatı ve kilogram maliyetlerdeki ve enflasyon oranlarındaki yıllık değişimler Ek Çizelge 1'de temel ve zincirleme indeksler halinde verilmiştir. El ile dikilen kuru soğan, makine ile dikilen kuru soğan ve sarımsak üretimi için kıyaslanacak enflasyon değerlerinin belirlenmesi amacıyla; 1998 yılı 100 kabul edilerek, diğer yıllar için enflasyon değerleri sırasıyla 152.45; 232.27; 384.22; 560.63; 703.91; 770.36; 848.12; 969.79; 989.91; 1172.21; 1128.22; 1221.11; 1347.33 ve 1429.99 olarak hesaplanmıştır. Benzer şekilde satış fiyatları ve maliyetler için de başlangıç yılları 100 kabul edilmiş ve diğer yıllar bu temel değere dayanarak indekslerle hesaplanmıştır.

İncelenen dönemler sonunda; satış fiyatı yaklaşık olarak el ile dikilen kuru soğanda %1150, makine ile dikilen kuru soğanda %1150, sarımsakta %1382; üretim maliyeti ise el ile dikilen kuru soğanda %1633, makine ile dikilen kuru soğanda %1650, sarımsakta %1426 artmıştır. Enflasyon artışı ise yaklaşık olarak %1330 artış şeklinde gerçekleşmiştir. Aynı zamanda, her yıl için ürünlerin satış fiyatları ve maliyetleri enflasyona göre reel olarak hesaplanmış ve enflasyon ile kıyaslanarak aradaki ilişkiler incelenmiştir. Bu ilişkiler reel değer indeksleri ve bunlara dayalı grafikler halinde verilmiştir. Elde edilen değerlere göre ürünlerin satış fiyatları ve maliyetlerindeki artışların bazı yıllarda enflasyon değerlerinin altında kaldığı, bazı yıllarda ise üzerine çıktığı Şekil 1,2 ve 3'deki grafiklerde de görülmektedir. Satış fiyatındaki artış el ile ve makine ile dikilen kuru soğanda 2003 ve 2010 yılları, sarımsakta ise 2002, 2003, 2007, 2011 ve 2012 yılları haricinde enflasyonun altındadır. Üretim maliyetindeki artış ise el ile ve makine ile ekilen soğanda 1999, 2000,2004, 2010, 2011 ve 2012 yılları, sarımsakta ise 1999, 2003, 2004, 2008, 2011 ve 2012 yılları haricinde enflasyonun altındadır. Dolayısıyla satış fiyatları ve üretim maliyetlerinin artma veya azalmasına bağlı olarak, GSÜD yani brüt gelir cari olduğu kadar reel anlamda da artma veya azalma eğiliminde olmaktadır. Bu doğrultuda enflasyon ilişkileri ile belirlenen, yıllara göre reel değişimlerin yönü önemli bir gösterge olmaktadır.

Sonuç

Yıllar itibariyle arz talep dengesine buna dayalı olarak da satış fiyatlarına bağlı olarak, araştırma konusu ürünlerin üretiminden sağlanan net gelirde farklılıklar görülmektedir. Bu durum karşısında izlenebilecek en akılcı yol ise, insan işgücü ihtiyacının olanaklar elverdiği ölçüde aile işgücünden karşılanması yoluyla gerçek anlamdaki üretim maliyetlerinin minimum düzeye düşürülmesi olarak gözükmektedir. Bunun yanında verim potansiyeli yüksek çeşitlerin seçilmesine özen gösterilmesi ve tarımsal teknolojilerin en üst düzeyde uygulanması suretiyle, ürün verimlerinin potansiyel verimler düzeyine çıkarılabilmesi halinde zarar riskinin elemine edilmesi ya da en aza indirilmesinin olanaklı olabileceği belirtilebilir.

Üretici gelirlerinin yanında, ürün satış fiyatı, üretim maliyeti ve enflasyon oranları arasındaki ilişkilerdeki değişimlerin, ürünlere ve yıllara bağlı olarak farklılık gösterdiği görülmektedir. Doğrudan doğruya verilen grafiklerdeki değerlere bakılarak, üreticilerin belirtilen yıl için ekonomik anlamda kazançlı veya zararlı olduğunu söylemek yanlış bir değerlendirme olmayacaktır. Çünkü grafiklere yansıyan indeksler enflasyon oranı dikkate alınarak hesaplanmış olan reel değerlere dayalıdır. Bu gerekçe ile yıllar itibariyle üretici gelirlerinin azalıp arttığı yönünde sonuçların çıkartılması olanaklıdır. Bunun yanında, satış fiyatı ve maliyetlerin enflasyon ile kıyaslanması, diğer deyişle reel değerler hakkında yorum yapılması olanaklı olabilir. Hazırlanmış olan grafiksel göstergeler, bu yöndeki amacın gerçekleşmesine olanak tanımaktadır. Aynı zamanda, çeşitli birimlerce destekleme politikalarının oluşturulmasında ve tarımsal

proje planlamalarında da sunulan bulgulardan yararlanılabilir.

Kaynaklar

Anonim, 2011a. Kırklareli Valiliği İl Çevre ve Şehircilik Müdürlüğü, Kırklareli İl Çevre Durum Raporu.

Anonim, 2011b. Tekirdağ Gıda Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlüğü, Tekirdağ Tarım Raporu.

Köy Hizmetleri, 1991. Kuru ve sulu koşullarda yetiştirilen tarım ürünlerinin üretim girdileri ve maliyetlerinin saptanması. Köy Hizmetleri Araştırma Ana Projesi. Proje No: 912. Ankara.

Ocaklı, I., 2011. Edirne ilinde yem bitkileri ekilişi, meraların durumu ve kaba yem üretiminin ihtiyacı karşılama oranı. Trakya Kalkınma Ajansı, Edirne Yatırım Destek Ofisi.

Semerci, A., 2006. Trakya'da tarimsal yapı, verimlilik ve gelişmişlik düzeyi. Tarım ve Mühendislik, Sayı: 76-77.

Trakya Bölgesinde Tarımsal Ürünlerin Üretim Maliyetleri, 1998-2012 yılları çalışmaları ile ilgili dökümanlar. ATSTMAİM, Kırklareli

Çizelge 1. Üretimde harcanan insan ve makine işgüçleri ile tohum ve gübre miktarları

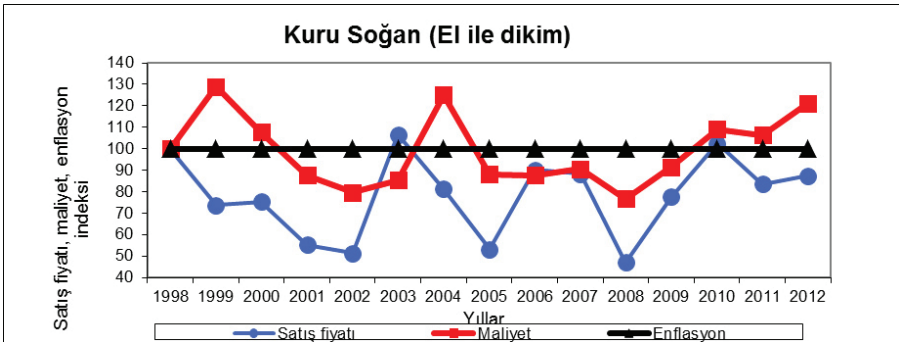
Ürünler	İnsan işgücü (h/da)	Makine işgücü (h/da)	Tohumluk (kg/da)	N (kg/da)	P_2O_5 (kg/da)	Ortalama verim (kg/da)
Kuru soğan (el ile dikim)	82.47	0.92	55	17.81	7.69	2133
Kuru soğan (mak. ile dikim)	56.13	1.15	55	15.95	7.75	2130
Sarımsak (el ile dikim)	77.94	0.93	63	19.70	6.80	1483

Çizelge 2. İncelenen yıllara göre karlılık oranları (GSÜD/Dekara Maliyet)

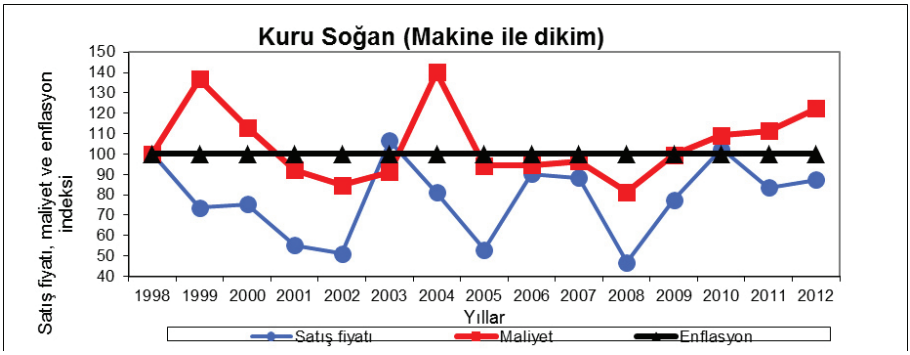
Yıllar	Kuru soğan (el ile dikim)	Kuru soğan (makine ile dikim)	Sarımsak (el ile dikim)
1998	1.27	1.54	1.48
1999	0.76	0.90	0.82
2000	0.93	1.11	0.88
2001	0.84	0.99	1.50
2002	0.86	1.00	2.09
2003	1.66	1.95	1.52
2004	0.86	0.96	1.08
2005	0.80	0.94	1.93
2006	1.37	1.59	1.74
2007	1.30	1.53	1.87
2008	0.81	0.96	1.05
2009	1.13	1.30	1.04
2010	1.26	1.54	1.35
2011	1.04	1.23	1.81
2012	0.96	1.18	1.44
Ortalama	1.06	1.25	1.44

Çizelge 3. Üretim unsurlarının üretim maliyeti içerisindeki payları (%)

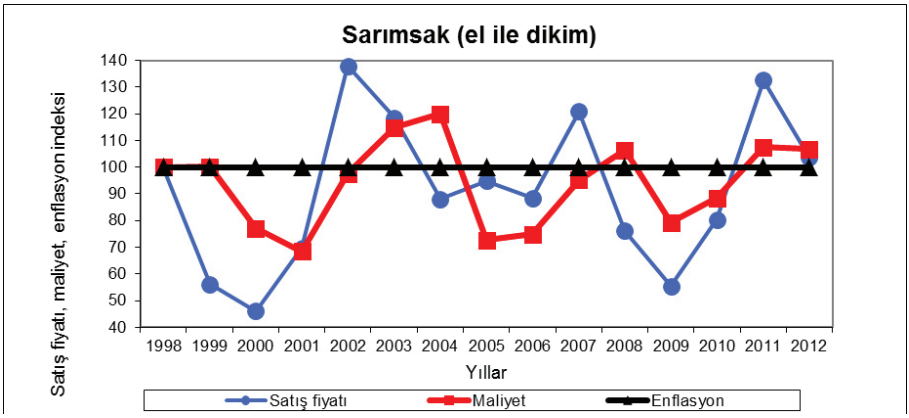
ÜRETİM UNSURLARI	ÜRÜNLER		
	Kuru soğan (el ile dikim)	Kuru soğan (makine ile dikim)	Sarımsak (el ile dikim)
İnsan işgücü	43.66	34.62	27.08
Makine işgücü	5.95	10.34	8.12
Tarımsal girdiler	23.53	27.31	36.14
Ortak giderler	26.86	27.73	28.66
TOPLAM	100.00	100.00	100.00



Şekil 1. Kuru soğanda üretiminde (el ile dikim) 1998-2012 yılları için reel olarak satış fiyatı, maliyet, enflasyon indeksleri ilişkisi



Şekil 2. Kuru soğan üretiminde (makine ile dikim) 1998-2012 yılları için reel olarak satış fiyatı, maliyet, enflasyon indeksleri ilişkisi



Şekil 3. Sarımsak üretiminde (el ile dikim) 1998-2012 yılları için reel olarak satış fiyatı, maliyet, enflasyon indeksleri ilişkisi

Ek Çizelge 1. Ürünlerin satış fiyatları, maliyetleri ve enflasyon oranlarına ilişkin indeksler

Ürünler	Yıllar	Satış Fiyatı (TL/kg)	Cari İndeks	Zincirleme İndeks	Reel indeks	Maliyet (TL/kg)	Cari İndeks	Zincirleme İndeks	Reel İndeks	Temel Bazlı ÜFE
Kuru soğan (el ile dikim)	1998	0.04	100.00	-	100.00	0.03	100.00	-	100.00	100.00
	1999	0.05	112.50	112.50	73.79	0.06	196.67	196.67	129.00	152.45
	2000	0.07	175.00	155.56	75.34	0.08	250.00	127.12	107.63	232.27
	2001	0.09	212.50	121.43	55.31	0.10	336.67	134.67	87.62	384.22
	2002	0.12	287.50	135.29	51.28	0.13	446.67	132.67	79.67	560.63
	2003	0.30	750.00	260.87	106.55	0.18	600.00	134.33	85.24	703.91
	2004	0.25	625.00	83.33	81.13	0.29	963.33	160.56	125.05	770.36
	2005	0.18	450.00	72.00	53.06	0.22	746.67	77.51	88.04	848.12
	2006	0.35	875.00	194.44	90.23	0.26	850.00	113.84	87.65	969.79
	2007	0.35	875.00	100.00	88.39	0.27	896.67	105.49	90.58	989.91
	2008	0.22	550.00	62.86	46.92	0.27	900.00	100.37	76.78	1172.21
	2009	0.35	875.00	159.09	77.56	0.31	1033.33	114.81	91.59	1128.22
	2010	0.50	1250.00	142.86	102.37	0.40	1333.33	129.03	109.19	1221.11
	2011	0.45	1125.00	90.00	83.50	0.43	1433.33	107.50	106.38	1347.33
	2012	0.50	1250.00	111.11	87.41	0.52	1733.33	120.93	121.21	1429.99
Kuru soğan (makine ile dikim)	1998	0.04	100.00	-	100.00	0.02	100.00	-	100.00	100.00
	1999	0.05	112.50	112.50	73.79	0.05	208.33	208.33	136.66	152.45
	2000	0.07	175.00	155.56	75.34	0.06	262.50	126.00	113.02	232.27
	2001	0.09	212.50	121.43	55.31	0.09	354.17	134.92	92.18	384.22
	2002	0.12	287.50	135.29	51.28	0.11	475.00	134.12	84.73	560.63
	2003	0.30	750.00	260.87	106.55	0.15	641.67	135.09	91.16	703.91
	2004	0.25	625.00	83.33	81.13	0.26	1079.17	168.18	140.09	770.36
	2005	0.18	450.00	72.00	53.06	0.19	800.00	74.13	94.33	848.12
	2006	0.35	875.00	194.44	90.23	0.22	916.67	114.58	94.52	969.79
	2007	0.35	875.00	100.00	88.39	0.23	954.17	104.09	96.39	989.91
	2008	0.22	550.00	62.86	46.92	0.23	954.17	100.00	81.40	1172.21
	2009	0.35	875.00	159.09	77.56	0.27	1125.00	117.90	99.71	1128.22
	2010	0.50	1250.00	142.86	102.37	0.32	1333.33	118.52	109.19	1221.11
	2011	0.45	1125.00	90.00	83.50	0.36	1500.00	112.50	111.33	1347.33
	2012	0.50	1250.00	111.11	87.41	0.42	1750.00	116.67	122.38	1429.99
Sarımsak (el ile dikim)	1998	0.06	100.00	-	100.00	0.04	100.00	-	100.00	100.00
	1999	0.05	85.71	85.71	56.22	0.06	152.63	152.63	100.12	152.45
	2000	0.06	107.14	125.00	46.13	0.07	178.95	117.24	77.04	232.27
	2001	0.15	267.86	250.00	69.71	0.10	263.16	147.06	68.49	384.22
	2002	0.43	773.21	288.67	137.92	0.21	547.37	208.00	97.63	560.63
	2003	0.47	833.93	107.85	118.47	0.31	807.89	147.60	114.77	703.91
	2004	0.38	678.57	81.37	88.08	0.35	923.68	114.33	119.90	770.36
	2005	0.45	803.57	118.42	94.75	0.23	615.79	66.67	72.61	848.12
	2006	0.48	857.14	106.67	88.38	0.28	726.32	117.95	74.89	969.79
	2007	0.67	1196.43	139.58	120.86	0.36	942.11	129.71	95.17	989.91
	2008	0.50	892.86	74.63	76.17	0.47	1247.37	132.40	106.41	1172.21
	2009	0.35	625.00	70.00	55.40	0.34	894.74	71.73	79.31	1128.22
	2010	0.55	982.14	157.14	80.43	0.41	1078.95	120.59	88.36	1221.11
	2011	1.00	1785.71	181.82	132.54	0.55	1447.37	134.15	107.42	1347.33
	2012	0.83	1482.14	83.00	103.65	0.58	1526.32	105.45	106.74	1429.99

Artan Miktarlarda Akuakültür Atığı Uygulamasının Salata (*Lactuca Sativa* L. var. *crispa*) Bitkisinin Azot İçeriği Üzerine Etkisi*

Funda Eryılmaz Açıkgöz[1], Sevinç Adiloğlu[2], Aydın Adiloğlu[2], Yusuf Solmaz[2], Çetin Yağcılar[3]
[1]NKÜ, Teknik Bilimler MYO Yüksekokulu, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, Tekirdağ
[2]NKÜ, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Süleymanpaşa, Tekirdağ
[3]NKÜ, Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Su Ürünleri Bölümü, Süleymanpaşa-Tekirdağ
e-posta: fundaea@yahoo.com

Özet

Bu araştırma, artan miktarlarda akuakültür atığı uygulamasının salatada (*Lactuca sativa* L. var. *crispa*) azot içeriği üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla planlanmıştır. Araştırmada tatlı su akvaryumundan alınan akuakültür atığı, suyu azaltılarak salata yetiştiriciliğinde organik orijinli bir besin kaynağı olarak kullanılmıştır. Araştırmada *Lactuca sativa* L. var. *crispa cv. Bellafiesta* salata çeşidi ile tilapya (*Oreochromis niloticus*) balık türüne ait akvaryum atığı kullanılmıştır. Araştırma tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekrarlı, her parsel 9 bitki/m^2 olarak planlanmıştır. Araştırmada akuakültür atığının uygulanması, 4 doz (I. doz: 0 g/m^2, II. doz: 50 g/m^2, III. doz: 100 g/m^2 ve IV. doz: 150 g/m^2) şeklinde uygulanmıştır. Her parsel 1m^2 olarak planlanmış ve bitkiler tohum ekiminden 30 gün sonra 25 x 25 cm SA x SÜ olacak şekilde yüksek tünel seraya dikilmiş ve akuakültür atığı dikimden hemen sonra bitki kök bölgesine uygulanmıştır. Araştırma sonunda artan miktarlarda akuakültür atığının uygulama ile birlikte bitkilerin azot içeriklerinin arttığı ve bu artışların istatistiksel olarak % 1 düzeyinde önemli olduğu belirlenmiştir. Elde edilen bulgulara göre, I. doz uygulamasında salata bitkisinin N miktarı ortalama % 4.89, II. doz gübre uygulamasında ortalama % 5.11, III. doz uygulamasında ortalama % 5.06 ve IV. doz uygulamasında ise ortalama olarak % 5.18 olarak tespit edilmiştir. Bu araştırma sonucunda salata bitkisine 150 g/m^2 akuakültür uygulaması önerilebilir olduğu görülmektedir.

Anahtar kelimeler: Akuakültür atiği, organik gübre, azot içeriği*, Lactuca sativa* L. var. *crispa*

* NKUBAP birimi tarafından desteklenen projeden üretilmiştir.

The Effect of Increasing Amounts of Aquaculture Effluent Application on the Nitrogen Content of Salad Plant (*Lactuca sativa* L. var. *crispa*)

Abstract

This research was planned in order to determine the effect of increasing amounts of aquaculture effluent application on the nitrogen content of salad (*Lactuca sativa* L. var. *crispa*). In the study, by reducing its water aquaculture effluent from the freshwater aquarium has been used as a food source of organic originated in the cultivation of the salad. In the study, as the variety of salad *Lactuca sativa* L. var. *crispa cv. Bellafiesta* and as the aquarium fish waste tilapya *(Oreochromis niloticus)* aquaculture effluent were used. Research was planned according to the pattern of randomly three repeated blocks experimental design and 9 plants/m^2 for each parcel. In the study, aquaculture effluent implementation has been applied in the form of 4 doses (doses: 0 g/m^2, II. dose: 50 g/m^2, III. dose: 100 g/m^2 and IV. dose: 150 g/m^2). Each parcel was planned as 1m^2 and planted after 30 days of seed sowing as 25x25 cm on the row and in the row in a high tunnel greenhouse and the aquaculture effluent has been applied to the root zones of the plant immediately after plantation. At the end of the research, along with the application of increasing amounts of aquaculture effluent nitrogen content of plants augmented were determined and this rise is statistically significant at the level of 1%. According to the findings, the amount of N were revealed as an average of 4.89% in the dose I, in dose II 5.11%, for dose III. 5.06% and for dose IV as 5.18%. As a result of this research, 150 g/m^2 of aquaculture implementation may be recommended for the salad plant.

Keywords: Aquaculture effluent, organic fertilizer, nitrogen content, *Lactuca sativa* L. var. *crispa*

Giriş

Türkiye'de tarım alanlarının önemli bir bölümünde organik madde yetersizliği görülmektedir. Bu nedenle tarım alanlarının organik madde miktarlarının artırılması günümüzde bir zorunluluk halini almıştır. Bugün insanlığın gıda ihtiyacının karşılanabilmesi için birim toprak alanından daha fazla ürün alınması, diğer taraftan birim alandan alınan ürünün daha fazla artırılması zorunluluğu bu konuda çalışanlara birim alana daha fazla inorganik gübre uygulaması yapmasını gerektirmektedir. Ayrıca aşırı inorganik gübre kullanılması sonucunda doğal kaynaklar, toprak ve su kaynakları aşırı derecede kirlenmiş ve ciddi sağlık sorunlarını gündeme getirmiştir.

Genellikle sebze yetiştiriciliğinde daha yüksek verime ulaşmak için (Stewart ve ark.,

2005), büyümenin maksimum değere ulaşması (Badr ve Fekry, 1998; Arisha ve Bardisi, 1999; Dauda ve ark., 2008) ve bitki besin maddelerinin ana kaynağı olarak inorganik gübrelerin miktarı üzerinde yoğunlukla durulmakta ancak çoğunlukla da aşırıya kaçılmaktadır (Adediran ve ark., 2004; Naeem ve ark, 2006).

Akuaponik sistem, akuakültür ve hidroponik sistemlerin birleşimi olarak tanımlanmaktadır (Sfetcu ve ark., 2008). Akuaponik üretimin tarihçesine bakıldığında New Alchemy Enstitüsünde atık su yönetimimi kapsamında atık suyun bitkisel üretimde kullanılması üzerine yapılan araştırmalarla başlamıştır. Bu araştırmalarla akuakültür atıklarının bitki üretiminde gübre olması fikri ortaya çıkmıştır. Ancak burada bahsi geçen atık balık yetiştirilen havuzun içindeki akuakültür atığını da barındıran sudur. Yazarların belirttiğine göre bu konu ile ilk çalışmalardan biri Kuzey Karolina Üniversitesinde domates bitkisinin ekilmiş olduğu kum biyofiltre içinden tilapya yetiştirilen havuzların suyu doğrudan geçirilerek üretim yapılmıştır (Kerim ve ark., 2009). Akuakültür üretimlerde potansiyel atık yönetiminin uygulanması bahçe bitkileri ürünleri için yeni bir organik gübre kaynağı olabilir (Pantanella ve ark., 2011). Akuakültür sistem balık yetiştiriciliğinde akvaryum suyunun günlük olarak %5-10 oranında değişimi, nitrat konsantrasyonunun dengelenmesi için önemlidir (Ebeling ve ark., 1995; Losordo ve ark., 1998). Bu atık suyun çevresel etkileri son yıllarda dünya çapında tartışılmaktadır. Önemli bir endüstri kolu haline gelmiş olan akuakültürün uzun vadeli sürdürülebilirliği bakımından çevresel etkilerinin minimuma indirilmesi son derece önemlidir. Bu akuakültür atığı içeren su bitki besleme ve toprak iyileştirici olarak önemli bir doğal kaynak olacaktır.

Graber ve Junge, (2008) tarafından yapılan bir araştırmada, akuakültür atığının sebze yetiştiriciliğinde kullanılabileceği araştırılmıştır. Patlıcan, salatalık ve domates sebzelerinin kullanıldığı araştırmada 3 aylık bir deneme süresinde akuakültür atığı en fazla domates bitkisi üzerinde olumlu etki yapmış olup onu patlıcan bitkisi izlemiştir. Bitkilerde yapılan N, P, K besin elementi analiz değerleri kontrole göre akuakültür atığı uygulaması ile her üç bitkide de önemli artışlar sağlamıştır.

Palada ve ark.,(1999) bell biber, Pantanella ve ark., (2011) salata ve Danaher ve ark., (2011) ise domates bitkileri ile yaptıkları çalışmalarda akuakültür atığının bitkilerin özellikle vejetatif gelişimini olumlu etkilediğini ve bitkiler için önemli besin kaynağı olduğunu vurgulamışlardır.

Daneher ve ark., (2011) yaptıkları bir çalışmada domates fide yetiştiriciliğinde suyu azaltılmış akuakültür kalıntısı kullanılanmışlar ve uygulama yapılmayan fidelere göre fidelerde %10-15 bitki boyu ve yaprak alanının daha iyi geliştiğini belirlemişlerdir. Araştırıcılar suyu azaltılmış akuakültür kalıntısını spagnum yosunu, perlit ve torf ile karıştırarak kullanımını fide yetiştiriciliği için önermişlerdir.

Organik gübreler bitki beslemede son yılarda önemli ölçülerde kullanılmaktadır. Söz konusu bu gübrelerin kullanımı bitkinin verim ve kalitesinde önemli artışlar sağlamaktadır.

İyi bir besin maddesi olmasının yanı sıra akuakültür atıkları topraklarda ıslah edici bir özellikte taşımaktadırlar. Bitki gelişimi için önemli bir besin kaynağı olan N ve P bitki besin elementlerini yüksek miktarlarda içerirler (Rakocy ve ark., 2003; Adler ve ark., 2003). Bunun dışında akuakültür atıklar organik içerikli farklı gübrelerle de birlikte kullanılabilmektedir (Palada ve ark., 1999; Nair ve ark., 2006).

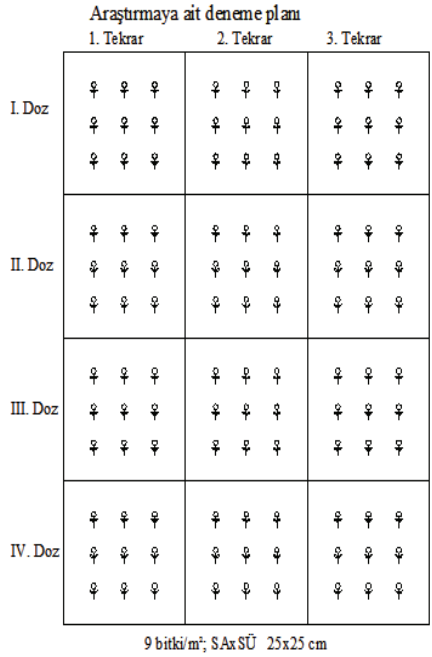
Bu araştırmanın amacı akuakültür atığı kullanılarak yetiştirilen salata yapraklarında azot içeriğinin tespitidir.

Materyal ve Yöntem

Araştırmada salata bitkisine ait *Lactuca sativa* L. var. crispa cv. Bellafiesta çeşiti kullanılmıştır. Tohumlar çok gözlü saksılara 2'şer adet olarak ekilmiş ekimde üretim ortamı olarak torf kullanılmıştır (Klasmann-Deilmann, potground H, Germany). Bitkiler ekimden 30 gün sonra 3-4 gerçek yaprak olduklarında asıl yerlerine 25x25cm SAxSÜ olacak şekilde dikilmişlerdir. Deneme tesadüf blokları deneme desenine 3 tekrarlı olarak tasarlamış ve her bir parselde 9 ve toplamda 108 bitki denemeye girmiştir. Toplam deneme alanı 75m^2'dir. Akuakültür atığı tatlı su akvaryumundan alınmış suyu azaltılarak salata yetiştiriciliğinde organik orijinli bir besin kaynağı olarak kullanılmıştır. Akuakültür atığı artan dozda (I. doz: 0 g/m2,II. doz: 50 g/m2,III. doz:100 g/m2,IV. doz: 150 g/m2) bitkilere dikimden hemen sonra 1 kontrol 3 doz olacak şekilde verilmiştir. Salata bitkisi için akuakültür atığına ait deneme planı aşağıda Şekil 1'de görülmektedir.

Bitkiler dikimden 30 gün sonra hasat edilmiştir. Zaman kaybetmeden bitkiler saf

sudan iki kez geçirilerek 65^{0}C etüvde ağırlığı sabitlenene kadar kurutulmuş, öğütülmüş ve bitki örneklerinin toplam azot içeriği Kacar (1995) tarafından bildirildiği şekilde Kjeldahl yöntemi ile belirlenmiştir. Verilerin istatistiksel olarak değerlendirilmesinde, varyans analizleri SPSS programı (v.16.0 Windows OS) kullanılmış ve ortalamalar arasındaki farklılıklar LSD testine göre ($p<0.01$) belirlenmiştir.



Şekil 1. Akuakültür atığı deneme planı

Bulgular ve Tartışma

Artan miktarlarda akuakültür atığı gübresi uygulanması bitkinin azot içeriği üzerinde olumlu bir etki yapmıştır ve yapılan analiz sonucunda en yüksek azot içeriği %5.18 ile IV. Dozdan alınmış ve kontrol dozu olan I. Doz uygulamasında azot %4.89 oranında tespit edilmiştir (Çizelge 1, Şekil 2). Bu araştırma sonucunda salata bitkisine 150 g/m^2 akuakültür uygulaması önerilebilir olduğu görülmektedir. Akuakültür atığının organik bir gübre ve besin kaynağı olabileceği salata bitkisi yetiştiriciliğinde kullanılabileceği düşünülmektedir. Ancak bu konuda daha sağlıklı yorum yapabilmek için daha ayrıntılı denemelerin yapılması gereklidir.

Kaynaklar

Adediran, A.J., Taiwo, B.L., Akande, O.M., Sobule, A.R., Idowu, J.O., 2004. Application of organic and inorganic fertilizer for sustainable maize and cowpea yields in Nigeria, J. Plant Nutr., 27: 1163–1181.

Adler, P.R., Summerfelt, S.T., Glenn, D.M., Takeda, F., 2003. Mechanistic approach to phytoremediation of water. Ecol. Eng. 20: 251–264.

Arisha, H.M.E., Gad, A.A., Younes, S.E., 2003. Response of some pepper cultivars to organic and mineral nitrogen fertilizer under sandy soil conditions, Zagazig J. Agric. Res., 30: 1875–1899.

Badr, L.A.A., Fekry, W.A., 1998. Effect of intercropping and doses of fertilization on growth and productivity of taro and cucumber plants. Vegetative growth and chemical constituents of foliage. Zagazig J. Agric. Res., 25:1087–101.

Danaher, J.J., E. Pantanella, J.E. Rakocy, R.C. Shultz, and D.S. Bailey. 2011. Dewatering and composting aquaculture waste as a growing medium in the nursery production of tomato plants. Acta Hort. 891: 223–229.

Dauda, S.N., Ajayi, F.A., Ndor, E., 2008. Growth and yield of water melon (Citrullus lanatus) as affected by poultry manure application, J. Agric. Soc. Sci., 4: 121- 124.

Ebeling, J., Jensen, G., Losordo, T., Masser, M., McMullen, J. Pfeiffer, L., Rakocy, J., Sette, M., 1995. Model aquaculture recirculation system (MARS). In: W.W. Miller (Ed.) Engineering and Operations Manual, National Council for Agricultural Education, Alexandria, Virginia, 16s.

Graber, A., Junge R., 2009. Aquaponic Systems: Nutrient recycling from fish wastewater by vegetable production. Desalination 246:147–156.

Kacar, B., 1995. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri III. Toprak Analizleri, A. Ü. Ziraat Fak. Eğit., Araşt. ve Gel. Vakfı Yay. No: 3.

Kerim, M., Ustaoğlu S., 2009. Su ürünleri yetiştiriciliğinde akuaponik uygulamaları. XV. Ulusal Su Ürünleri sempozyumu, 1-4 Temmuz, Rize.

Losordo, T.M., Masser, M.P., Rakocy, J.E., 1998. Recirculating Aquaculture Tank Production Systems-An Overview of Critical Considerations. Southern Regional Aquaculture Center, SRAC Publication No: 451, 6s.

Naeem, M., Iqbal J., Bakhsh, M.A.A., 2006. Comparative study of inorganic fertilizers and organic manures on yield and yield

components of mungbean (*Vigna radiat* L.), J. Agric. Soc. Sci., 2: 227–229.

Nair, J., Seckiozoic, T., Anda, M., 2006. Effect of pre-composting on vermicomposting of kitchen waste. Bioresource Technology, 97: 2091-2095.

Palada, M.C., Cole, W.M., Crossman, S.M.A., 1999. Influence of effluents from intensive aquaculture and sludge on growth and yield of bell peppers. J. Sustain. Agr. 14: 85–103.

Pantanella, E., Danaher, J.J., Rakocy, J.E., Shultz, R.C., Bailey, D.S., 2011. Alternative media types for greenhouse seedling production of lettuce and basil. Acta Hort. 891: 257–264.

Rakocy, J., Shultz, R.C., Bailey, D.S., Thoman, E.S., 2003. Aquaponic production of tilapia and basil: comparing a batch and staggered cropping system. Acta Hort. 648: 63–69.

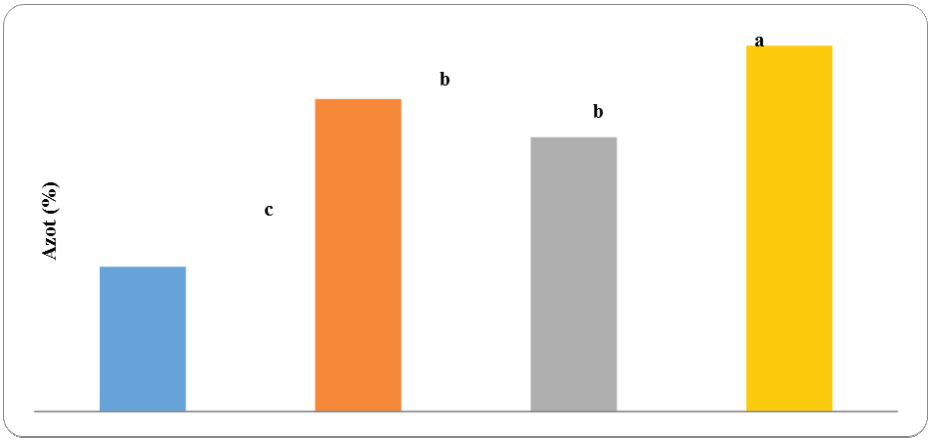
Sfetcu, L., Cristea, V., Oprea, L., 2008. Nutrients dynimic in an aquaponic recirculating systems for sturgeon and lettuce (Lactuca sativa) production. Lucrari Ştiintifice Zootehnie şi Biotehnologii, 41 (2).

Stewart, M.W., Dibb, W.D. Johnston, E.A., Smyth, J.T., 2005. The contribution of commercial fertilizer, Nutrients to Food Production. Agron. J., 97: 1–6.

Çizelge 1. Artan miktarda akuakültür atığı uygulamasının salata bitkisinin azot (N) içeriği üzerine etkisi*

Doz**	N (%)
I.Doz	4.89c
II.Doz	5.11b
III.Doz	5.06b
IV.Doz	5.18a
Ortalama	5.06
$LSD_{0.01}$	4.02

*: değerler üç tekrarın ortalamasıdır.
**: dozlar üç tekrarın ortalamasıdır.



Şekil 1. Artan miktarda akuakültür atığı uygulamasının salata bitkisinin azot (N) içeriği üzerine etkisi

Beyaz Sinekle Taşınan Crinivirüslerin Ekolojileri ve Epidemiyolojileri

Nesrin Uzunoğulları[1], Mustafa Gümüş[2]
[1]Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, 77200, Yalova
[2]Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, 35100, Bornova, İzmir
e-posta: nesrin_uzun@yahoo.com

Özet

Bitki patojeni virüsler mekaniksel, vegetatif çoğalma materyali, tohum, polen, aşı ve vektörlerle (böcek, nematod, fungus) taşınmaktadırlar. Vektörle taşınan yaklaşık 550 adet bitki patojeni virüsün %9'u beyaz sinekler tarafından nakledilir. Bu virüsler *Geminiviridae*, *Closteroviridae, Potyviridae* familyalarında yer alan genuslar içerisinde sınıflandırılmışlardır. Bu familyalardan *Closteroviridae* içerisinde yer alan *Crinivirus*'ların tamamı ile *Closterovirus*'ların bir kısmı beyaz sineklerle taşınır ve konukçusu olduğu bitkilerde ekonomik kayıplara yol açarlar. Beyaz sineklerle (*Bemisia tabaci ve Trialeurodes spp.)* taşınan *Crinivirus* genusunda yer alan üyelerden bazıları *Tomato infectious chlorosis virus* (TICV), *Tomato chlorosis virus* (ToCV), *Cucurbit yellow stunting disorder virus* (CYSDV), *Lettuce infectious yellows virus* (LIYV) ve *Beet pseudo-yellows virus* (BPYV)'dur. *Crinivivirus*'ların sebep olduğu belirtiler pestisit fitotoksisitesi, fizyolojik ve beslenme bozukluklarından dolayı oluşan belirtilere benzer. Bitkilerde sararma, erken yaşlanma, yapraklarda kırılma ve verim kaybına neden olurlar. *Crinivirus*'lar son yıllarda Küba, Türkiye, Kıbrıs, Portekiz, İspanya, İtalya, İsrail, Ürdün, Fransa, Fas, Yunanistan, Porto Riko ve Tayvan'da tespit edilmiştir. Bu derlemede, *Crinivirus* genusu içerisinde yer alan ve beyaz sinekle taşınan önemli virüslerin ekoloji ve epidemiyolojileri özetlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Beyazsinek, *Crinivirus*, ekoloji, epidemiyoloji

Ecology and Epidemiologies of *Crinivirus* Transmitted by Whitefly

Abstract

Plant pathogen viruses are transmitted by mechanical, vegetative propogation material, seeds, pollen, grafting and vectors (insects, nematodes, fungi, etc.). Approximately, 550 of plant pathogen viruses are vector-borne and 9% of them transmitted by the whitefly. These viruses are classified into different genuses in the family *Geminiviridae, Potyviridae, Closteroviridae*. *Criniviruses* are within the family *Closteroviridae* and part of the *Closterovirues* transmited by whitefly and causes economic losses in the host plant. *Tomato infectious chlorosis virus* (TICV), *Tomato chlorosis virus* (ToCV), *Cucurbit yellow stunting disorder virus* (CYSDV), *Lettuce infectious yellows virus* (LIYV) and *Beet pseudo-yellows virus* (BPYV) which is transmitted by some of the members of whitefly (*Bemisia tabaci* and *Trialeurodes spp*.) are stated into *Crinivirus* genus. *Criniviviruses* typically cause symptoms that are easily attributed to other physiological or nutritional disorders or even pesticide phytotoxicity. These viruses lead to yellowing on the leaf, premature aging, leaf rolling and yield loss in plants *Criniviruses* have been reported in Cuba, Turkey, Cyprus, Portugal, Spain, Italy, Israel, Jordan, France, Morocco, Greece, Puerto Rico and Taiwan in recent years. In this review, it's mentioned about ecology and epidemiology of imported viruses within criniviruses and transmitted by whitefly.

Keywords: Whitefly,C*crinivirus*, ecology, epidemiology

Giriş

Virüsler, Uluslararası Bitki Taksonomi Komitesi tarafından takım, familya, cins ve tür düzeyinde sınıflandırılmıştır. Bu sistematik içerisinde *Closteroviridae* familyası 4 adet tanımlanmış ve 1 adet tanımlanmamış cins (genus) içermektedir. Bunlar; *Closterovirus, Ampelovirus, Velarivirus* ve *Crinivirus* (Pringle, 1996)'dur. Familyadaki virüslerin cins düzeyinde sınıflandırılmasında partikül uzunlukları önemli bir özelliktir. Familya üyeleri aşı, mekanik inokulasyon ve böceklerle (afit, beyaz sinek ve kabuklu bit v.s.) taşınırlar. Tohum ve polenle taşınmazlar. Tek ve çok parçalı genoma sahip olup, ssRNA içerirler. Partikül uzunlukları 1200-2200 nm olan üyeler afitlerle, kısa partiküllere sahip olanlar (150-800 nm) ise beyaz sineklerle taşınırlar. Bu etmenlerden *Crinivirus* cinsinde yer alan virüslerin genomları çok parçalıdır. Uzunlukları 650-900 nm arasındadır. Beyaz sineklerle (*Bemisia tabaci ve Trialeurodes spp.)* semi persistent ve persistent olarak taşınırlar (Dolja ve ark., 1994; Martelli ve ark., 2011). *Crinivivirus*'ların belirtileri, fizyolojik ve beslenme bozukluklarından dolayı oluşan belirtiler ile karıştırılır. Bitkilerde sararma, yapraklarda kırılma ve verim kaybına neden olurlar. Yeni gelişen yapraklar normal görünürken, orta ve alt kısımlarda ki yapraklarda virüs belirtileri göze çarpar. Uzak mesafelere fidan ve süs bitkileri ile taşınırlar.

Beyaz Sinek Populasyonundaki Değişiklikler

Beyaz sinekler, Homoptera takımında yer alan Aleyrodidae familyasında sınıflandırılırlar. Pamuk Beyaz sineği (*Bemisia tabaci* Gennadius) ve sera beyaz sineği (*Trialeurodes vaporariorum* Westwood) crinivirüslerin taşınmasında önemli iki türdür. Beyaz sinekler *Crinivirus*'ların %6'sını, *Closterovirus*'ların %4'ünü taşırlar. *Crinivirus*'ların çoğu *B. tabaci* (Biyotip A ve B) ile taşınmakla beraber az bir kısmı, tüm dünyada örtüaltında en önemli zararlılardan biri olan *T. vaporariorum* Westwood ile taşınır (Cohen ve ark., 1992). *B. tabaci* Antartika dışında tüm kıtalarda zarar yapmaktadır. 600'den fazla konukçusu vardır. Önemli konukçuları domates, patlıcan, hıyar olup; biber, kabak, kavun, fasulye, tütün, pamuk ve süs bitkilerinde de zarar yapar. Etmen bitki materyalleri ile taşınmaktadır. Özellikle tropik ve subtropik bölgelerde 1970 yılından beri beyaz sinek popülasyonunda şiddetli bir artış görülmüştür (Brown, 1994).

Kaliforniya'da *B. tabaci* Gennadius populasyonunda 1970 yılı ortalarından 1990 yılı ortalarına kadar 1600 kat artış görülmüştür. Bunun sebebi tam olarak bilinmemekle beraber; insektisitlerin kullanımındaki artış ve pestisitlere karşı direncin artması, küresel ısınmadan dolayı oluşan iklim değişiklikleri, yoğun tarımsal uygulamalar, bahçe ve fidanlıklardan alınan bitki materyallerinin uluslararası ticareti olarak gösterilmektedir (Wintermantel, 2004). 1980'lerden sonra *B. tabaci* populasyonundaki artışla beraber, bu etmenle taşınan virüsler dünyanın birçok yerinde kültür bitkilerinde zarar meydana getirmiştir. Yunanistan'da salatalık ve kavun yetiştirilen seralarda *T. vaporariorum* Westwood ana zararlı konumundadır, *B. tabaci* biyotip B 1960'ların başından beri Ortadoğu'da tespit edilmiştir. Ülkemizde ise *B. tabaci* Ege, Marmara, Akdeniz, Güneydoğu Anadolu ve Orta Anadolu Bölgelerinde (Ulusoy, 2001), *T. vaporariorum* Weswood Orta, Güney Anadolu, Marmara (Lodos, 1982; Ulusoy, 2001), Batı Akdeniz (Göçmen, 1995; Ulusoy, 2001), Doğu Akdeniz (Ulusoy ve Vatansever, 1997; Ulusoy, 2001) ve Ege Bölgelerinde tespit edilmiştir (Ulusoy, 2001).

Beyaz Sinekle Taşınan Crinivirüsler

***Beet pseudo-yellows virus* (BPYV)**

BPYV, Kaliforniya'da 1965 yılında serada beyaz sinekle taşınan ilk crinivirüs olarak teşhis edilmiş, daha sonra diğer ülkelerde de saptanmıştır. *T. Vaporariorum* ile semi-persistent taşınır (Okuda ve ark., 2010). BPYV'nin ıspanak, hindiba, marul, kabak, salatalık, kavun, şeker pancarı, havuç, kadife çiçeği, zinya çiçeği gibi geniş bir konukçu dizisi vardır (Duffus ve Johnstone, 1981).

Fransa, Hollanda, İspanya ve Türkiye'de kabakgillerden elde edilen virüs izolatları RT-PCR yöntemi ile test edilmiş ve gen dizilerinin hemen hemen BPYV ile aynı olduğunu tespit edilmiştir. Bu durum, farklı coğrafik bölgeler arasında virüsler açısından yakın bir ilişki olduğunu göstermektedir (Coffin ve Coutts, 1995). BPVY Kuzey Amerika, Avrupa ve Asya'da kabakgil bitkilerinde ekonomik kayıplara neden olmaktadır. Örtü altında kavun ve diğer sebzelerin üretimlerinin artmasıyla beraber BPYV'nin yayılması ve varlığını sürdürebilmesi için *T. vaporariorum* önem kazanmıştır (Celix, 1996). Sukabağında BPYV'nin ilk belirtileri alt yapraklarda köşeli klorotik leke şeklindedir. Yaprak damarları hariç diğer kısımlar sararır.

Yunanistan'da seralarda yetiştirilen salatalık ve kavunlarda en baskın virüs BPYV ve en baskın vektör *T. vaporariorum*'dur (Boubourakas ve ark., 2006). BPYV'ün yayılması ve vektörlerine konukçuluk etmesi bakımından yabancı otlar çok önemlidir.

***Cucurbit Yellow Stunting Disorder Virus* (CYSDV)**

EPPO A2 listesinde yer alan bir virüstür. Yaptığı enfeksiyon floemle sınırlıdır. *B. tabaci* biyotip Q ve *B. Tabaci* biyotip B ile semi-persistent taşınır. Kavun ve salatalıkta şiddetli sararma, bodurluk yaşlı yapraklarda beneklenme oluşturur (Abou-Jawdah, 2000). Virüs Türkiye, İsrail, Suudi Arabistan, Ürdün, Lübnan, Kuzey Amerika ve İspanya'da kabakgillerde tespit edilmiştir. Bu ülkelerden alınan izolatlar iki alt guruba ayrılmış; S. Arabistan izolatları doğu, geri kalanlar batı izolatları olarak belirlenmiştir. Geniş bir bölgeden ve farklı yıllarda toplanmasına rağmen batı izolatlarının kendi aralarındaki nükleotid farklılığının çok az olduğu (%99), batı ve doğu izolatları arasındaki nükleotid farklılığının ise %92'den daha az olduğu görülmüştür. Farklılığın bu kadar az olma nedenleri arasında CYSDV'nin hızlı yayılması, yeni bölgelerde vektörünün kolonize olması ve yayılım göstermesi sıralanabilir (Rubio ve ark., 1999). Amerika ve Meksika'da 2006 yılında kavunda % 100'e varan ürün kaybına neden olmuştur. Bunun muhtemel nedeni; *B. tabaci* biyotp B'nin popülasyon yoğunluğunun yaz ve sonbahar mevsiminde

artması ve virüsün bu vektörle semi-persistent olarak taşınmasıdır (Durham, 2011). Belirtileri BPYV'ye çok benzese de vektör farklılığından dolayı ayırt edilir ve konukçuları kabakgiller familyası ile sınırlıdır.

BPYV sadece sera beyazsineği (*T. vaporariorum)* ile taşınırken, CYSDV *B. tabaci* biyotip B ve az da olsa *B. tabaci* biyotip A ile taşınır. Biyotip B Ukrayna ve Slovakya yanında Akdeniz ülkelerinde de mevcut ve yaygın olmasına rağmen, Kuzey Avrupa ülkelerinde özellikle sera ürünlerinde sınırlıdır. Etmen 1999'da İspanya ve Ortadoğu'da yaygın olarak bulunmuş ve aynı yıl Portekiz ve İspanya'da en baskın virüs ve *B. tabaci* de en baskın vektör olarak kayıtlara geçmiştir. Biyotip Q İspanya ve Portekiz'e özgüdür (Louro, 2000). CYSDV, Tunus'da ilk defa 2004 yılında marul, salatalık ve kabak bitkilerinde tespit edilmiştir. Tunus izolatlarının, son zamanlarda bulunan Güney Avrupa, Ortadoğu ve Amerika izolatlarıyla aynı (%99-100) olduğu tespit edilmiştir (Yakoubi ve ark., 2007).

***Tomato chlorosis virus* (ToCV)**

EPPO A2 listesinde yer alan bir virüstür. 1989'dan beri varlığı Florida'da saptanan virüs, domates yapraklarında sararmaya neden olur. ToCV *T. vaporariorun, T. abutilonea* ve *B. tabaci* biyotip A ve biyotip B ile persistent taşınır (Simone, 1996). ToCV'nin konukçuları domates, biber, tütün, yabancı otlar, boru çiçeği, köpek üzümü ve bazı süs bitkileridir. Bitkinin üst yaprakları normal görünmesine rağmen, alt yapraklarda kloroz, nekrotik beneklenme, kıvrılma ve kalınlaşma görülür, meyve verimi düşer. ToCV ve *Tomato infectious chlorosis virus* (TICV)'unun domatesteki belirtileri birbirine çok benzemekle beraber, indikatör bitkileri olan *Nicotiana benthamiana* ve *N. Clevelandii'* deki belirtileri ile TICV'den ayrılır (Wisler ve ark., 1998).

Etmen uzak mesafelere enfekteli bitkilerle taşınır. 2000'de İspanya'da virüs salgın yapmış ve bu durum *B. tabaci* popülasyonunun yaygınlığıyla ilişkili bulunmuştur. Virüs, Kuzey Amerika'da domateslerde *B. tabaci* biyotip B ile *T. Vaporariorum*'a göre daha etkili taşınır. Bunun nedeni *B. Tabaci'* nin açıkta ve serada daha yoğun olmasından kaynaklanmaktadır. Kuzey ve Güney Avrupa'da sera ve açıkta yetiştirilen domateslerde virüsün taşınmasında *T. vaporariorum* en etkin vektördür. *B. Tabaci* Güney Avrupa'da yaz aylarında açıkta yetiştirilen domateslerde, Kuzey Avrupa'da ise seralarda virüsün taşınmasında etkindir. İtalya, Portekiz, Fas, Portekiz, İspanya, Kanarya Adaları, Tayvan ve Güney Afrika'da domates yetiştirilen alanlarda tespit edilmiştir (OEPP/EPPO, 2005).

***Tomato infectious chlorosis virus* (TICV):**

EPPO A2 listesinde yer alan bir virüstür. İlk defa domates bitkisinde rapor edilmiştir. *T. vaporariorum* ile persistent taşınır. Doğal konukçusu domates olup bu bitkilerde sararma ve nekroz belirtileri oluşturmaktadır (Wisler ve ark., 1998). Meyvelerde belirtiler açıkça görülmemekle beraber ürün ve meyve sayısında azalma olur. Küçük meyve oluşumu gözlenir. *T. vaporariorum* ile yapılan taşınma çalışmalarında, tomatillo, patates, marul, petunya ve bazı yabancı otları enfekte ettiği görülmüştür (Wisler ve ark., 1996).

Virüs İtalya, İspanya Yunanistan, Güney Fransa, Kuzey Amerika, Endonezya, Meksika, Japonya ve Tayvan'da tespit edilmiştir. Serada yetiştirilen domates ve marul bitkileriyle beraber çevrelerindeki süs bitkilerinde de (düğün çiçeği, yıldız çiçeği ve petunya) virüs saptanmış, aynı alanda sera beyaz sineğinin popülasyonunun da oldukça yüksek olduğu görülmüştür (OEPP/EPPO, 2009).

***Lettuce Infectious Yellows Virus* (LİYV)**

Virüs EPPO A1 listesinde yer alır. *B. tabaci* biyotip A ile semi-persistent taşınır. Belirtiler karekteristik olarak damarların sararması, yaprak kenarlarında nekrotik lekeler şeklindedir. Enfekte olan bitkiler genelde bodur kalır. Cruciferae, Chenopodiaceae, Compositae, Caryophyllaceae, Cucurbitaceae, Leguminosae-Papilionoideae, Malvaceae, Solanaceae familyalarını içine alan 15 familyada 45 türde zarar yapar. Virüs kabakgillerde zarar yapan ana etmen olarak dikkati çeker. İlk olarak Kuzey Amerika'da 1981 yılında tespit edilmiştir (Duffus ve ark., 1986).

Ortadoğu ve İspanya'da görülmüştür. 1980'li yıllarda Amerika'nın güney batısında kavun, marul ve şekerpancarında önemli derecede ürün kaybına neden olmuş ve bu bölgede *B. tabaci* popülasyonundaki değişiklik dikkati çekmiştir, 20 milyon doları aşan kayba neden olmuştur. Marulda %50-70, şekerpancarında %20-30 ürün kaybına neden olmuştur. Vektörlerle mücadele sonucu virüs zararı ortadan kalkmıştır (Duffus ve ark., 1986).

Kaliforniya ve Arizona'nın bazı bölgelerinde marulda zarar yapmış, bir sezonda

milyonlarca kabakgil bitkisinin ve kışlık kavunun yok olmasına neden olmuştur. İspanya, Türkiye, Ürdün, Suudi Arabistan gibi ülkelerin içinde bulunduğu Ortadoğu ve Akdeniz ülkelerinde etmene rastlanmamıştır (Rubio ve ark., 1999).

***Lettuce chlorosis virus* (LCV)**

Etmen, *B. tabaci* biyotip A ve biyotip B ile semi-persistent taşınır. Konukçuları, marul, şekerpancarı ve bazı yabancı otlardır. Marul ve şekerpancarında sararma, bodurluk, kıvrılma ve kırılganlık yapmaktadır (McLain ve ark., 1998). Kuzey Amerika, Endonezya, Japonya, Tayvan, İtalya, İspanya, Fransa ve Yunanistan'da tespit edilmiştir (EPPO, 2007). LİVY ve LCV yabancı otlarda düşük konsantrasyonlarda bulunduklarında ve beyaz sineklerle yapılan düzenli mücadele sonucunda zarar düzeyleri düşmektedir. Ancak bazı bölgelerde beyazsineklerin kimyasallara karşı dayanıklılık gösterdiği tespit edilmiş ve şeker pancarı gibi bitkilerde vektörün kontrolü sağlanamamıştır. Buralarda LCV tespit edilmesine rağmen ana problem olmadığı belirtilmiştir (Wisler ve ark., 1997).

Sonuç

Aleyrodidae familyası içerisinde 161 cinse ait 1556 tür tespit edilmiştir (Martin ve Mound, 2007). Bu familya içerisinde yer alan beyaz sinekler bitkilerde beslenerek, fumajin oluşumuna neden olarak ve virüslere vektörlük ederek zarar yaparlar. Zaman içerisinde tarımsal uygulamaların değiştirilmesi, artan insektisit direnci, küresel ısınma ve ülkeler arası ticaretin gelişmesi beyaz sinek popülasyonunu artıran faktörler içerisinde yer almıştır (Wintermantel, 2004). Küresel ısınmayla beraber değişen iklim koşulları ile özellikle sıcaklık ve nemde meydana gelecek farklılıklar böceklerin beslenme alışkanlıklarını ve bunlara bağlı olarak da yayılışlarını etkileyecektir (Petzoldt ve Seaman, 2007). Sıcaklık birçok böcekte öngörüldüğü gibi beyaz sineklerin gelişmesini hızlandırarak, bir yılda verdikleri döl sayısını ve zarar miktarını dolayısıyla virüslerin taşınmasını da artacaktır. Beyaz sineklere karşı kimyasal ve biyolojik mücadele yöntemleri uygulansa da zaman zaman kimyasal mücadele bu zararlılara karşı yetersiz kalmaktadır. Bazı vektörlerin geniş konukçu dizisine sahip olması, erginlerinin aşırı hareketli olması, *B. Tabaci* gibi vektörlerin kimyasallara karşı direnç göstermesi mücadeleyi zorlaştırmaktadır. Organophosphorus bileşimleri, carbamates ve pyrethroids gibi kimyasallar kısmi olarak vektör kontrolünü sağlamakta, imidacloprid toprağa ve yaprağa kolaylıkla uygulanan sistemik bir insektisit olmasına rağmen beyaz sinekler buna karşı direnç göstermektedirler. Ayrıca münavebeye dikkat edilmemesi ve üst üste beyaz sineklerin konukçusu olan bitkilerin yetiştirilmesi popülasyonu arttırmakta ve özellikle biyolojik mücadelede kullanılan *Encarsia formosa* ve *Verticillium lecanii* (Zimm.)'yi etkisiz hale getirmektedir. Ülkemizde Akdeniz Bölgesi'nde *B. tabaci* ile 1974 yılından beri kimyasal mücadele yapılmaktadır. İlk yıllarda organik fosforlu grubu ilaçlarla kullanılmış, daha sonra karbamatlı ve sentetik pyretroit grubu preparatlarla mücadelede yapılmıştır. *B. tabaci*'ye karşı yaygın ve yoğun bir şekilde uygulanan ilaçlı mücadele zararlıda direnç problemini oluşturmuştur (Yurdakul ve Ören, 1991). Beyazsineklere karşı ülkemizde böcek gelişme düzenleyicilerine (BGD) yönelik araştırma çalışmaları ve biyolojik mücadele uygulamaları hız kazanmıştır. Böylece doğaya ve insana zarar vermeden beyaz sinek popülasyonu ve zararı azaltılarak, virüslerin bu vektörler tarafından gerçekleştirilen taşınması kontrol altında tutulabilecektir.

Kaynaklar

Abou-Jawdah, Y., Sobh, H., Fayad, A., Lecoq, H., Delecolle, B., Trad-Ferre, J., 2000. *Cucurbit yellow stunting disorder virus* - a new threat to cucurbits in Lebanon. J. Plant Pathol.82:55-60.

Boubourakas, I.N., Avgelis, A.D., Kyriakopoulou, P.E., Katis, N.I., 2006. Occurrence of yellowing viruses (*Beet pseudo-yellows virus, Cucurbit yellow stunting disorder virus* and Cucurbit aphid-borne yellows virus) affecting cucurbits in Greece. Plant Pathol., 55:276–283.

Brown, J.K., 1994. Current status of *Bemisia tabaci* as a plant pest and virus vector in agro ecosystems worldwide. FAO Plant Prot. Bull. 42:3-33.

Celix, A., Lopez-Sese, A., Almarza, N., Gomez-Guillamon, M.L., Rodriguez-Cerezo, E., 1996. Characterization of *Cucurbit yellow stunting disorder virus*, a *Bemisia tabaci* transmitted closterovirus. Hytopathology, 86:1370-1376.

Coffin, R.S., Coutts, R.H.A., 1995. Relationships among *Trialeurodes vaporariorum*- transmitted yellowing viruses from Europe and North America. J. Phytopathol. 143:375-380.

Cohen, S., Duffus, J.E., Liu, H.Y., 1992. A new *Bemisia tabaci* (Gennadius) biotype in southwestern United States and its role in silverleaf of squash and transmission of lettuce infectious yellows virus. Phytopathology 82: 86-90.

Dolja, V.V., Karasev, A.V., Koonin, E.V., 1994. Molecular biology and evolution of

closteroviruses: Sophisticated build-up of large RNA genomes. Annu. Rev. Phytopathol. 32:261-285.

Duffus, J.E., Johnstone, G.R., 1981. *Beet pseudo - yellows virus* in Tasmania. Austral. Plant Pathol. 10: 68-69.

Duffus, J.E., Larsen, R.C., Liu, H.Y., 1986. *Lettuce infectious yellows virus*-A new type of whitefly-transmitted virus. Phytopathology, 76:97-100.

Durham, S., 2011. Combating Cucurbit yellow stunting disordervirus. http://www.ars.usda.gov/is/pr/2011/110309.htm . Erişim: Temmuz 2015.

Göçmen, H., 1995. Yeni bir gözlem: Pamukta Sera beyazsineği, *Trialeurodes vaporariorum* (Westw.) (Homoptera: Aleyrodidae). Türkiye Entomoloji Dergisi, 19 (2): 111–115.

Lodos, N., 1982. Türkiye Entomolojisi (Genel, uygulamalı ve faunistik). Cilt II. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, 429, İzmir, 501 s.

Louro, D., Vicente, M., Vaira, A.M., Accotto, G.P., 2000. *Cucurbit yellow stunting disorder virus* (genus Crinivirus) associated with the yellowing disease of cucurbit crops in Portugal. Plant Disease, 84(10):1156.

McLain, J., Castle, S., Holmes, G., Creamer, R., 1998. Physicochemical characterization and field assessment of *Lettuce chlorosis virus*. Plant Disease, 82(11), 1248-1252.

Martelli, G.P., Agranovsky, A.A., Bar-Joseph, M., Boscia, D., Candresse, T., Coutts, R.H.A., 2011. Family Closteroviridae. In: King A., Adams M. J., Carstens E. B., Lefkowitz E.,(Eds.), *Virus Taxonomy. Ninth Report of the International Committee on Taxonomy of Viruses*, Amsterdam: Elsevier-Academic Press, 987–1001

Martin, J.H., Mound, L.A., 2007. An annotated check list of the world's whiteflies (Insecta: Hemiptera: Aleyrodidae). Zootaxa, 1492: 1–84

Oepp/Eppo Bulletin, 2005. *Tomato chlorosis crinivirus*. 35, 439–441

Oepp/Eppo Bulletin, 2009. *Tomato infectious chlorosis virus*. 39, 62–64

Oepp/Eppo, 2007. *Tomato infectious chlorosis crinivirus* (a new tomato virus transmitted by *Trialeurodes vaporariorum)*

Okuda, M., Okazaki, S., Yamasaki, S., Okuda, S, Sugiyama, M., 2010. Host range and complete genome sequence of *Cucurbit chlorotic yellows virus,* a new member of the genus *Crinivirus*. Phytopathology 100:560–566.

Petzoldt, C., Seaman, A., 2007. Climate change effects on insects and pathogens. Climate change and agriculture: promoting practical and profitable responses. Available from URL: http://www.climateandfarming.org/pdfs/ Fact Sheets/III.2Insects.Pathogens.pdf, Er. 08/ 2015

Pringle, C.R., 1996. Virus Taxonomy 1996. Bulletin from the Xth International Congress of Virology in Jerusalem. Arch. Virol. 141:2251-2256.

Rubio, L., Soong, J., Kao, J., Falk, B.W., 1999. Geographic distribution and molecular variation of isolates of three whitefly-borne closteroviruses of cucurbits: lettuce infectious yellows virus, cucurbit yellow stunting disorder virus, and beet pseudo-yellows virus. Phytopathology, 89(8):707-711.

Simone, G.W., Hochmuth, R.C., Wisler, G.C., Duffus, J.E., Liu, H.Y., Li, R.H., 1996. A new whitefly-vectored closterovirus of tomato in Florida. Tom. Inst. Proc., 71-74.

Ulusoy, M.R., Vatansever, G., 1997. Doğu Akdeniz Bölgesi sebze alanlarında iki yeni beyazsinek türü: *Aleyrodes proletella* L ve *Trialeurodes vaporariorum* Westwood (Homoptera: Aleyrodidae). Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 12 (3): 59–68.

Ulusoy, M.R., 2001. Türkiye Beyazsinek Faunası. Baki Kitabevi, Adana, 99 s.

Yakoubi, S. Desbiez, C.H., Fakhfakh, C. Wipf-Scheibel, M., Lecoq, H., 2007. Occurrence Of *Cucurbıt Yellow Stuntıng Dısorder Vırus* and *Cucumber Veın Yellowıng Virus* In Tunısıa. Journal of Plant Pathology, 89 (3): 417-420.

Yurdakul, O., Ören, M.N., 1991. Çukurova Bölgesi'nde Pamuk Üretim Maliyeti, Satış Fiyatı ve Ekim Alanı Ilişkisi. Çukurova I. Tarım Kongresi, 9-11 Ocak, Adana: 32-41.

Wintermantel, W.M., 2004. Emergence of greenhouse whitefly (*Trialeurodes vaporariorum*) transmitted criniviruses as threats to vegetable and fruit production in North America. Published online by The American Phytopathological Society, St. Paul, MN, U.S.A.

Wisler, G.C., Liu, H.J.Y., Klaassen, V.A., Duffus, J.E., Falk, B.W., 1996. Tomato infectious chlorosis virus has a bipartite genome and induces phloem-limited inclusions characteristic of the closteroviruses. Phytopathology 86:622-626.

Wisler, G.C., Duffus, J.E., Gerik, J.S., 1997. First report of lettuce chlorosis virüs naturally infecting sugarbeets in California. Plant Dis. 81:550.

Wisler, G.C., Duffus, J.E., Liu, H.Y., Li, R.H., 1998. Ecology And Epidemiology of Whitefly Transmitted Closteroviruses. Plant Disease 82:270-280.

Farklı Organik Gübre Uygulamalarının İlk Turfanda Organik Patlıcan Yetiştiriciliğinde Büyüme ve Verime Etkisi

Dilek Kandemir[1], Harun Özer[2]
[1]Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun Meslek Yüksekokulu, Samsun
[2]Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Samsun
e-posta: mdilek@omu.edu.tr

Özet

Bu çalışma, ilkbahar döneminde Samsun ekolojik koşullarında organik olarak yetiştirilen Aydın Siyahı patlıcan çeşidinde farklı organik gübre uygulamalarının, bazı büyüme özellikleri ve verim üzerine olan etkilerinin ortaya konulması amacıyla yürütülmüştür. Çalışmada, organik gübreler olarak çiftlik gübresi ve 3 farklı ticari organik gübre (deniz yosunu özü, MOG ve KAL) kullanılmıştır. Patlıcan bitkilerinde bazı büyüme (bitki boyu, gövde çapı, yaprak sayısı) ve verim özellikleri incelenmiş ve organik gübre uygulamalarının bazı büyüme özellikleri ve verim üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. En yüksek yaprak sayısı 74.6 adet ile MOG ticari gübre uygulamasında, en yüksek bitki boyu (142 cm) ve gövde çapı (20.9 mm) ise deniz yosunu özü ticari gübre uygulamasında tespit edilmiştir. KAL ile deniz yosunu özü ticari organik gübre uygulamalarının patlıcanda verim üzerine önemli etkilerinin olduğu belirlenmiş, en yüksek verim 5138 kg/da ile KAL ticari gübre uygulamasında, en düşük verim (3021 kg/da) ise çiftlik gübresi uygulamasında kaydedilmiştir. Sonuç olarak organik patlıcan yetiştiriciliğinde bazı büyüme özellikleri ve verim üzerine organik ticari gübre uygulamalarının, çiftlik gübresi uygulamasına göre daha iyi sonuç verdiği belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Patlıcan, organik yetiştiricilik, bitki besleme, verim

The Effect of Different Organic Fertilizers on Growth and Yield of First Season Organically Grown Eggplant

Abstract

This study was conducted during spring season in Samsun ecological conditions in order to reveal some growth properties and yield of organically grown Aydın Siyahı eggplant. In the study, farmyard manure and three different commercial organic fertilizer (seaweed extract, MOG and KAL) has been used as organic fertilizer. Yield and some growth properties (plant height, stem diameter, number of leaves) of eggplant were investigated. The effect of organic fertilizer applications were statistically significant on some growth properties and yield. The highest number of leaves recorded from MOG and maximum plant height and stem diameter was determined from seaweed extract. KAL and seaweed extract commercial organic fertilizer applications have a significant effect on eggplant yield. While the highest yield (5138 kg/da) was obtained from KAL, the lowest yield (3021 kg/da) was obtained from farmyard manure application. As a result, commercial organic fertilizer applications give better results according to farmyard manure on some growth properties and yield of eggplant.

Keywords: Eggplant, organic farming, plant nutrition, yield

Giriş

Sebze yetiştiriciliğinde başarı kesinlikle tesadüfi olarak oluşamaz. Planlama, kontrol ve uygulama sebze yetiştirildiğinde başarının basamaklarıdır. Organik sebze yetiştiriciliğinde bu basamakların uygulanmasının önemi daha da büyüktür. Organik sebzecilik, geleneksel sebzecilikten genel anlamda gübreleme (bitki besleme) ve bitki koruma bakımından farklılık göstermekle birlikte ek bilgi ve beceri gerektiren bir yetiştirme sistemidir.

Seralarda birim alanda fazla sayıda bitki bulunması, yetiştiricilik sezonunun uzun olması ve yüksek miktarda ürün alınması sebebiyle toprak verimliliği ve gübrelemenin önemi daha da artmaktadır (Asri ve ark., 2011). İyi bir organik sebze yetiştiricisinin öncelikle, bitkiyi değil yetiştiricilik yapacağı toprağı beslemesi gerekmektedir (Özer ve ark., 2007). Ülkemiz topraklarının organik madde içeriği %1-2.5 arasındadır (Uzun ve ark., 2013). Oysaki örtüaltı yetiştiriciliğinde sera toprağının organik madde düzeyinin en az %5-10 arasında olması, açık alanlarda ise bu oranın %2-3 olması gerekmektedir (Anderson, 2002). Fakat üretimde uzun yıllar sadece kimyasal gübrelerin kullanımı ve organik gübre kullanımının ihmali zamanla ciddi problemlere neden olmuştur. Bu durum, organik sebze yetiştiriciliğinde üzerinde önemle durulması gereken bir konudur (Özer, 2012; Uzun ve ark., 2013).

Organik maddenin toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerini düzeltici çok önemli etkileri vardır. Toprağa organik maddenin kazandırılması ile topraktaki mikroorganizma faaliyetleri artırılmakta, bu faaliyetlerin başlaması ile bitki büyümesi için önem arz eden ortamda bulunan organik maddelerin ayrışması, besin maddelerinin mineralizasyonu ve azot fiksasyonu olaylarının artması verim ve kaliteyi arttırmaktadır (Gomes ve ark., 2001; Marschner ve ark., 2004; Böhme ve Böhme, 2006; Saha ve ark., 2008; Tüzel ve ark., 2011; Zhang ve ark., 2012).

Dünyada ve ülkemizde gün geçtikçe organik ürünlere karşı olan ilginin artması, organik ürün yetiştiriciliğine olan ilgiyi de artırmıştır. Üreticiler ve üreticilere gerekli girdileri sağlayan firmalar da bu konuya daha duyarlı hale gelmişler ve organik tarımda kullanılabilecek olan girdilerini artırmaya ve geliştirmeye yönelik çalışmalar başlatmışlardır. Bu çalışmalar sonucunda, bitkilerin beslenmesi ve sağlığının korunabilmesi için organik tarımda da kullanılabilecek olan bitki aktivatörleri ve mikrobiyal gübreler geliştirilerek üreticilerin hizmetine sunulmuştur (Ünlü ve Padem, 2009). Organik tarımda, ticari organik gübreler toprak düzenleyici ve bitki besin elementi olarak kullanılırlar. Verimliliğin artırılması, toprakların fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerinin iyileştirilmesi, insan sağlığının korunması, çevre kirliliğinin önlenmesi ve ekonomik kayıpların azaltılması amacıyla, bu gübrelerin kullanım oranları zamanla artmaya başlamıştır. Ticari organik gübre (Biofarm) kullanımı ile mikrobiyal biyokütle ve enzim aktivitesinin oldukça yükseldiği, biofarm uygulamaları ile mikrobiyal biyokütle miktarının, konvansiyonel tarıma oranla ortalama %77, dehidrogenazın %175, β-glukozidazın %55, alkalin fosfatazın %44 ve proteazın %69 oranında daha fazla olduğu aktarılmıştır (Okur ve ark., 2007).

Piyasada sayıları gün geçtikçe artan organik gübrelerin etkinlikleri üzerine yapılan çalışmalar oldukça sınırlıdır. Bu çalışma, önemi giderek artan organik tarım yöntemiyle, ilkbahar döneminde Samsun ekolojik koşullarında yetiştirilen patlıcan bitkisinde farklı ticari organik gübre solüsyonu uygulamaları ile çiftlik gübresi solüsyonu uygulamasının büyüme ve verim üzerine etkilerinin ortaya konulması amacıyla yürütülmüştür.

Materyal ve Yöntem

Araştırma, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü sera sitesinde bulunan 6 m genişliğinde, 20 m uzunluğunda (120 m^2) ve 3 m yan yüksekliğe sahip antifog, antivirüs, infrared ve ultraviyole katkılı plastik materyal ile örtülü, yarım yay şekilli, çatıdan ve yandan tek taraflı havalandırmaya sahip, 15 yıldır da organik yetiştiricilik yapılan serada yürütülmüştür.

Çalışmada, Aydın Siyahı patlıcan çeşidi bitkisel materyal olarak kullanılmıştır.

Deniz yosunu özü (toplam organik madde %5, alganik asit %2, serbest amino asitler %0.1 ve pH 9-10), MOG (toplam organik madde %25, toplam azot %3, organik azot %1, K_20 %4 ve pH 5-7) ve KAL (organik madde %15, organik azot %1, üre azotu %3.5, P_2O_5 %4, K_2O %4 ve pH 6-7) ticari organik gübreler olarak, ayrıca çiftlik gübresi de kontrol uygulaması olarak kullanılmıştır.

Tohum ekimi, ortam olarak torf doldurulan, 2.2 x 2.2 cm çaplı hücreli, 345 gözlü viyollere 3 Şubat'ta yapılmıştır. Fideler ilk gerçek yaprak görünüm dönemlerinde, 2:1 oranında yanmış çiftlik gübresi ve bahçe toprağından oluşan harçla doldurulmuş 7 x 7 cm çaplı 28 gözlü viyollere şaşırtılmıştır. Serada 1 metre eninde, 18 metre uzunluğunda ve 30 cm yüksekliğinde hazırlanan 4 adet masura 12 parsele bölünmüştür. Çiftlik gübresi, oluşturulan her bir parsele (6 x 1 m) 2 kg m^{-2} olacak şekilde masuraların üst kısımlarına (5-10 cm toprak derinliğine) taban gübresi olarak verilmiştir. Hazırlanan masuralara çift sıra dikim sistemine uygun olacak şekilde, 25 cm'de bir damlatıcı aralığı olan damlama sulama boruları yerleştirilmiştir. Masuraların malçlanmasında yaldızlı malç materyali (1.30 m eninde, 0.03 mm kalınlığında, alt yüzey siyah, üst yüzey gümüş renkli) kullanılmıştır. Fideler sıra üzeri ve arası mesafeler 40 cm ve sıralar arası mesafe 90 cm olacak şekilde 10 Nisan'da dikilmiştir.

Yetiştiricilik periyodu boyunca çiftlik gübresi solüsyonu (100 L suya 25 kg), deniz yosunu özü solüsyonu (100 L suya 25 cc), MOG ve KAL (100 L suya 50 cc) solüsyonları haftada bir kere 0.5 L/bitki olacak şekilde uygulanmıştır. Denemeye başlamadan önce sera toprağının genelini temsil edecek şekilde ve yetiştiricilik periyodu sonunda uygulama toprağını temsil edecek şekilde alınan toprak örnekleri analiz sonuçları Çizelge 1'de verilmiştir.

Her tekerrürde belirlenen 12 bitkide deneme periyodu boyunca ölçümler gerçekleştirilmiştir. Dikimden itibaren 90. günde bitki boyu (cm); şerit metreyle kök boğazından büyüme ucuna kadar cm olarak, gövde çapı (mm); dijital kumpas ile kök boğazından mm olarak ve yaprak sayısı (adet); el ile sayılarak adet olarak belirlenmiştir.

Hasat olgunluğuna ulaşan meyvelerin ağırlığı ilk hasattan son hasat tarihine kadar 0.1 g'a duyarlı terazi ile tartılmıştır. Kaydedilen meyve ağırlıkları ile bitki başına verim belirlenmiştir. Bitki başına verim dekara düşen bitki sayısı ile çarpılarak verim (kg/da) hesaplanmıştır.

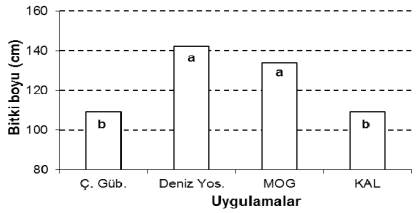
Araştırma, 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 30 bitki olacak şekilde tesadüf blokları deneme desenine göre kurulmuştur. Çalışma sonucunda elde edilen verilerin değerlendirilmesinde, SPSS 15.0 istatistik analiz programı kullanılmıştır. Elde edilen ortalamalar arasındaki farklar Duncan çoklu karşılaştırma testiyle belirlenmiştir ($P<0.05$).

Bulgular ve Tartışma

Bitki boyu

Bitki boyunun uygulanan organik gübre solusyonlarına göre değişimi incelendiğinde (Şekil 1), en yüksek bitki boyunun 142.1 cm ile deniz yosunu uygulamasında belirlendiği, ancak deniz yosunu uygulamasıyla MOG uygulaması arasında istatistiksel olarak fark olmadığı, görülmektedir.

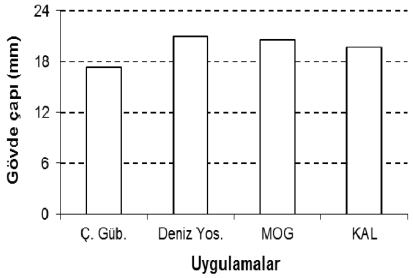
En düşük bitki boyu ise 109.06 cm ile KAL ve 109.25 cm ile çiftlik gübresi uygulamalarında kaydedilmiştir.



Şekil 1. Farklı organik gübre solüsyonu uygulamalarının bitki boyu (cm) üzerine etkisi ($P<0.05$)

Gövde çapı

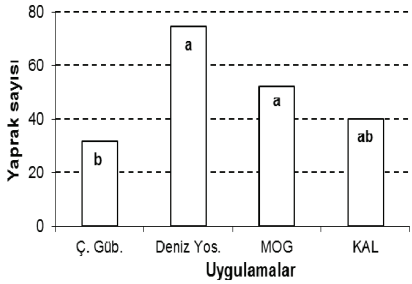
Uygulanan organik gübre solüsyonlarının patlıcanda gövde çapı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Şekil 2). Gövde çapı uygulamalara göre 17.3-20.9 mm arasında değişmiştir.



Şekil 2. Farklı organik gübre solüsyonu uygulamalarının gövde çapı (mm) üzerine etkisi

Yaprak sayısı

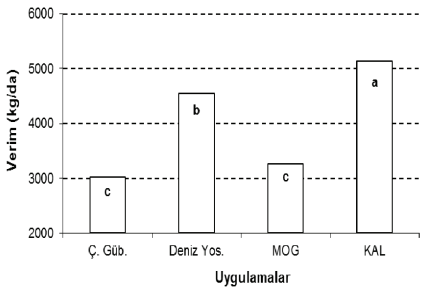
Yapraklar fotosentez olayında rol alan en önemli organlardır. Verim üzerine olan etkisi bakımından da önemli bir parametredir (Kandemir, 2005). Farklı organik gübre solüsyonu uygulamalarının yaprak sayısı üzerine etkisi incelendiğinde, deniz yosunu solüsyonu uygulamasında kaydedilen en yüksek yaprak sayısı (74.6 adet) ile MOG solüsyonu uygulamasındaki yaprak sayısı (52.4 adet) arasında istatistiksel olarak fark olmadığı, en düşük yaprak sayısının (31.75 adet) çiftlik gübresi solüsyonu uygulamasında olduğu görülmektedir (Şekil 3).



Şekil 3. Farklı organik gübre solüsyonu uygulamalarının yaprak sayısı üzerine etkisi ($P<0.05$)

Verim

Çalışmada verim üzerine organik gübre uygulamalarının etkisi önemli bulunmuş ve organik gübre uygulamalarına göre verim değerleri 5138.1 kg/da-3020.7 kg/da arasında değişim göstermiştir (Şekil 4).



Şekil 4. Farklı organik gübre solüsyonu uygulamalarının verim (kg/da) üzerine etkisi ($P<0.05$)

Dekara en yüksek verim 5138.1 kg ile KAL uygulamasında kaydedilmiş, bu uygulamayı 4551,8 kg ile deniz yosunu uygulaması takip etmiştir. En düşük verim ise 3261.2 kg/da ile MOG ve 3020.7 kg/da ile çiftlik gübresi uygulamalarında tespit edilmiştir (Şekil 4).

Ticari organik gübre solüsyonu uygulamaları, kontrol uygulaması olan çiftlik gübresi solüsyonu uygulamasına göre verimi %7.96-70.1'e varan oranlarda artırmışlardır. Uygulanan ticari organik gübrelerin verimi çiftlik gübresine göre daha fazla artırması, bu gübrelerin bitki aktivatörü olma, toprağın organik madde içeriğini artırma, toprağa ilave besin maddesi sağlama, topraktaki mikroorganizma faaliyetlerini hızlandırma ve pH'yı düzenleme özellikleri ile açıklanabilir (Uzun ve ark., 2013).

Sonuç

Bitkisel üretimde, verime etkili besin maddeleri yetiştiricilik yapılan topraklardan ürün miktarına bağlı olarak sürekli azalmaktadır. Organik yetiştiricilikte, azalan bitki besin maddeleri organik gübreler ile yeterli miktarda yerine konmadığında toprak verimliliğinde ve buna bağlı olarak üründe ve kalitede kayıplar olmaktadır. Topraklarımızdaki organik maddenin azlığı ve besin elementleri eksikliği çiftlik gübresi ile diğer organik gübrelerin topraklara verilmesinin ne kadar önemli olduğunu göstermektedir. Bu çalışma sonucunda, örtüaltı organik patlıcan yetiştiriciliğinde farklı ticari organik gübre solüsyonu uygulamalarının bazı bitki büyüme özellikleri ve verim üzerine etkilerinin önemli olduğu belirlenmiştir. Bu gübrelerin çiftlik gübresi uygulamasına göre incelenen parametreler üzerine etkilerinin daha belirgin olduğu, çiftlik gübresinin iyi bir taban gübresi olabileceği, ancak organik sebze yetiştiriciliğinde diğer ticari organik gübrelerle kullanımının daha başarılı sonuçlar verdiği görülmüştür. Bu sebeple organik sebze yetiştiriciliğinde ticari organik gübrelerin kullanımı yaygınlaştırılmalıdır.

Kaynaklar

Asri, F.Ö. Demirtaş, E.I., Özkan, C.F., Arı, N., 2011. Organik ve kimyasal gübre uygulamalarının hıyar bitkisinin verim, kalite ve mineral içeriklerine etkileri. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 24(2): 139-143.

Anderson, R.G., 2002. Production of greenhouse tomatoes in soil beds. Hort Facts 8-02. UK Cooperative Extension Service, England.

Böhme, L., Böhme, F., 2006. Soil microbiological and biochemical properties affected by plant growth and different long-term fertilization. Eur. J. Soil Biol., 42: 1–12.

Gomes, N.C.M., Heuer, H., Schönfeld, J., Costa, R., Mendonca-Hagler, L., Smalla, K., 2001. Bacterial diversity of the rhizosphere of maize (Zea mays) grown in tropical soil studied by temperature gradient gel electrophoresis. Plant Soil 232:167–180.

Kandemir, D., 2005. Sera şartlarında sıcaklık ve ışığın biber'de (*Capsicum annuum* L.) büyüme, gelişme ve verim üzerine kantitatif etkileri. Doktora Tezi. OMÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun, 149s.

Marschner, P., Crowley, D., Yang, C.H., 2004. Development of specific rhizosphere bacterial communities in relation to plant species, nutrition and soil type. Plant Soil 261:199–208.

Okur, N., Kayıkçıoğlu, H. H., Tunç, G., Tüzel, Y., 2007. Organik tarımda kullanılan bazı organik gübrelerin topraktaki mikrobiyal aktivite üzerine etkisi. Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg., 44 (2): 65-80.

Özer, H., 2012. Organik domates (*Solanum lycopersicum* L.) yetiştiriciliğinde değişik masura, malç tipi ve organik gübrelerin büyüme, gelişme, verim ve kalite üzerine etkileri. Doktora Tezi. OMÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun, 427-527.

Özer, H., Kandemir, D., Uzun S., 2007. İlk turfanda organik domates yetiştiriciliğinde farklı organik gübre uygulamalarının bitki büyüme, gelişme ve verimine etkisi. V. Ulusal Bahçe

Bitkileri Kongresi, 4-7 Eylül, Erzurum, cilt 2, 76-81.

Saha, S., Gopinath, K.A., Mina, B.L., Gupta, H.S., 2008. Influence of continuous application of inorganic nutrients to a Maize-Wheat rotation on soil enzyme activity and grain quality in a rain fed Indian soil. Eur. J. Soil Biol. 44:521–531.

Tüzel, Y., Öztekin, G.B., Duyar, H., Eşiyok, D., Kılıç, Ö.G., Anaç, D., Kayıkçıoğlu, H.H., 2011. Organik salata-marul yetiştiriciliğinde agryl örtü ve bazı gübrelerin verim, kalite, yaprak besin madde içeriği ve toprak verimliliği özelliklerine etkileri. Tarım Bilimleri Dergisi, 17: 190-203.

Uzun, S., Kandemir, D., Özkaraman, F., Özer, H., 2013. Açıkta ve serada organik sebze yetiştiriciliği. Doğu Karadeniz I. Organik Tarım Kongresi, 26-28 Haziran, Kelkit Gümüşhane, 85-93.

Ünlü, H., Padem, H., 2009. Organik domates yetiştiriciliğinde çiftlik gübresi, mikrobiyal gübre ve bitki aktivatörü kullanımının verim ve kalite özellikleri üzerine etkileri. Ekoloji 19(73):1-9.

Zhang, X., Ma, L., Gilliam, F.S., Wang, Q., Li, C., 2012. Effects of raised-bed planting for enhanced summer maize yield on rhizosphere soil microbial functional groups and enzyme activity in Henan Province, China. Field Crops Research 130: 28-37.

Çizelge 1. Yetiştiricilik periyodu öncesi ile gübre uygulamaları sonrası yapılan toprak analiz sonuçları

Yetiştiricilik periyodu öncesi yapılan toprak analiz sonucu							
	pH	EC ($dS.m^{-1}$)	O.M %	Ca (meq/100gr)	Mg (meq/100gr)	K (meq/100gr)	P (ppm)
	7.43	1.77	4.86	20.42	10.25	7.42	38.54
Gübre uygulamaları sonrası yapılan toprak analiz sonucu							
Çiftlik Gübresi	7.3	1.48	6.1	24.2	14.3	45.7	103.1
Deniz Yosunu	7.2	1.66	6.2	26	10.8	30.4	62.6
MOG	8	0.52	4.2	24.3	8.3	11.6	238
KAL	7.9	0.57	4.1	31.8	7	9.3	152.9

Organik Brokoli Yetiştiriciliğinde Farklı Dikim Zamanlarının Tohum Verimi ve Kalitesine Etkisi

İkbal Tatar[1], Kenan Kaynaş[2]
[1]Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Yalova
[2]ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Çanakkale
e-posta: tatarikbal@gmail.com

Özet

Çalışma, organik olarak yetiştirilen brokolide farklı dikim zamanlarının tohum verimine ve kalitesine etkisini belirlemek amacıyla Temmuz 2013 ve Nisan 2014 tarihleri arasında Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü organik üretim parselinde yürütülmüştür. Denemede altı farklı dikim zamanı (Temmuz 2013, Ağustos 2013, Kasım 2013, Aralık 2013, Mart 2014, Nisan 2014) uygulanmıştır Çalışma 4 tekerrürlü olarak tesadüf blokları deneme planına göre kurulmuş ve her parselde 40 bitki kullanılmıştır. Yapılan çalışmada organik brokoli yetiştiriciliğinde tohum verimi ve kalitesine etki eden parametrelerden; Bir gramda bulunan tohum sayısı (adet), Bin tane ağırlığı (g), Çimlenme oranı (%), Bitki başına tohum verimi (g/bitki) ve Dekara verim (kg/da) değerlendirilmiştir. Morfolojik olarak; Ana baş ağırlığı (g), Ana baş çapı (cm), Bitki yüksekliği (cm), Ana baş yüksekliği (cm) ve UPOV özellikleri tespit edilmiştir. Fenolojik gözlemlerin (Baş bağlamaya kadar geçen gün sayısı, Çiçeklenmeye kadar geçen gün sayısı, Bakla oluşumuna kadar geçen gün sayısı, Hasada kadar geçen gün sayısı) sonuçları da değerlendirilmiştir. Bulgulara göre Temmuz 2013 ve Nisan 2014 tarihleri arasındaki dikimlerde tohum verimi ve pazarlanabilir taç veriminde en iyi sonuçlar 15 Ağustos dikiminden elde edilmiş, buna alternatif dikim zamanının 15 Temmuz dikimi olabileceği saptanmıştır. Amaç sadece kısa sürede tohum üretimi olur ise 15 Nisan dikiminin tercih edilebileceğini ve buna alternatif 15 Mart dikiminin uygulanabileceği saptanmıştır.

Anahtar kelimeler: Organik, brokoli, tohum, farkli dikim zamani, kalite, verim

Different Planting Time of Growing Organic Broccoli Effects on Seed Yield and Quality

Abstract

This study was carried out in Atatürk Central Horticultural Research Institute's organic production plots between July 2013 and April 2014 to determine effects of different planting dates on seed yield and quality. Six different planting dates were used in the trial (July 2013, August 2013, November 2013, December 2013, March 2014 and April 2014). The trial was set as four repetitions and complete randomized block design and 40 plants were planting each plots. In this study, some parameters, affected on seed yield and quality, such as seed number of per gram (number), 1000-grain weight (g), Germination rate (%), Seed yield per plant (g/plant) and yield (kg/da) were evaluated. Morphologically; the main Head weight (g), Head diameter (cm), Plant height (cm), Head height (cm) and UPOV characteristics have been identified. Phenological observations (Head up to connect the number of days, Number of days until flowering, Number of days until the Bean formation, Number of days until harvest), the results were determined. As a results, seed yields in planting dates between July 2013 and April 2014 and the best crown result as marketable yield was obtained from 15 August plantings, it was found that alternative planting July 15 planting possible. The aim is not only the production would be preferred as soon as April 15th seed planting and determined can be applied alternatively March 15 planting.

Keywords: Organic, broccoli, seed, planting time, quality, yield

Giriş

Brokoli, ülkemiz iklim şartlarında kışlık sebzeler içerisinde üretimi yapılan, sağlıklı yaşam denildiğinde sebze tüketiminde akla gelen ilk ürünler arasındadır. Tohum ise, tarımda en büyük girdiyi oluşturur ve yürürlükte olan "Organik Tarım Esasları ve Uygulamasına İlişkin Yönetmeliğin 10. maddesine göre, "Tohum; genetik olarak yapısı değiştirilmemiş, döllenmiş hücre çekirdeği içindeki DNA dizilimine dışarıdan müdahale edilmemiş, sentetik pestisitler, radyasyon veya mikrodalga ile muamele görmemiş biyolojik özellikte ve yönetmelik hükümlerine uygun olarak üretilmiş olmalıdır" şeklinde tanımlanmıştır (Anonim, 2013). Söz konusu yönetmeliğin 10. maddesinde "Organik bitkisel üretimde kullanılacak çoğaltım materyali de organik tarım koşullarında üretilmiş olmalıdır" ibaresi yer almaktadır. Yönetmeliğin bu maddesi ülkemizde organik tarım konusunda çalışan araştırmacıların dikkatini çekmiş ve eksikliği giderme yolunda organik tohum

üretilmesi çalışmaları başlatılmıştır. Çalışmada organik brokoli tohumu üretiminin yapılabilirliğini araştırarak organik koşullarda yetiştirilmiş brokoli için en uygun ekolojik dönemin saptanması amaçlanmıştır. Brokolide organik tohum üretiminde başların kış ayları süresince korunması ekolojik koşullardan dolayı zordur. Çiçeklenme için yüksek sıcaklıklara ihtiyaç duyarken yüksek sıcaklıklar verimi olumsuz yönde etkilemektedir. Bu nedenle altı farklı dikim zamanı uygulanmış ve organik brokoli tohum üretiminde en uygun dikim zamanı/zamanları belirlenmiştir. Günay (1984), brokolide çiçek taslaklarının çiçeklenmeden önce bileşik salkımlardaki normal tomurcuklar içinde geliştiğini, bu salkımların yapraksız ve yeşil renkli olduğunu, olgunlaşmamış ana çiçek tomurcuklarının (taç) büyüklüğü ekim-dikim zamanı dikim sıklığı ve çeşit özeliğine bağlı olarak değişmekte olduğunu tespit etmiştir. Chung ve Strickland (1986), Yeni Zelanda'da Kasım ve Mayıs ayları arasındaki dikim zamanlarının brokoli verimi üzerine etkilerini incelemiş ve Aralık ayı içerisinde yapılan dikimin verim üzerine etkisinin çok olmadığı yüksek verim için Şubat ayındaki dikimin tercih edilmesi gerektiğini belirtmişlerdir. Thompson ve ark. (2002), tarafından Arizona'da yapılan çalışmada, brokolide sızdırma sulama yöntemi ile farklı miktar ve farklı zamanlarda azotlu gübrelemenin (günlük, haftalık, 2 haftalık ve aylık) verim ve kaliteye etkilerini araştırmış.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Çalışmada, bitkisel materyal olarak Turaç-77 çeşidi kullanılmıştır. Söz konusu çeşit açık tozlanmakta olup orta erkencidir. Ana baş ağırlığı 250–450 g arasında değişirken, yan sürgün ağırlığı 10–100 g arasında değişim gösterir.

Yöntem

Deneme tesadüf blokları deneme planına göre 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Her bir uygulamada 40 bitki kullanılmıştır. Denemede 6 farklı dikim zamanı, 15 Temmuz 2013, 15 Ağustos 2013, 15 Kasım 2013, 15 Aralık 2013, 15 Mart 2014, 15 Nisan 2014 uygulanmıştır.

Denemede Tanımlanan Morfolojik Özellikler

Ana Baş (Sürgün) Ağırlığı (g)

Pazarlanabilir ortalama, min. ve max. taç ağırlığı (g), 0.01 gr duyarlılıkta Scaltec tartım aletiyle bulunmuştur.

Ana Baş Çapı (cm)

Başa üstten bakıldığı zaman başı temsil eden iki nokta arasındaki uzunluk (cm) dijital kumpas ile ölçülerek belirlenmiştir.

Ana Baş Yüksekliği (cm)

Başın kesim noktası ile en üst noktası arasında kalan yüksekliği (cm) dijital kumpas ile ölçülerek belirlenmiştir.

Tohum Olumuna Bırakılan Bitkilerde Yapılan Gözlem ve Ölçümler

Ana Baş Bağlama Tarihinin Belirlenmesi

Taçlanma vegetatif dönemin tamamlandığı generatif dönemin başladığı aşama olup, gözlemle taçların oluşmaya başladığı tarih dikkate alınarak saptanmıştır.

Çiçeklenme Tarihinin Belirlenmesi

Çiçeklenme tarihi dikim zamanlarına göre taçların %50'sinin çiçeklenmeye başladığı tarih olarak saptanmıştır. Her dikim zamanı kendi içinde ve dört tekerrürde değerlendirilmiştir

Bakla Olum Tarihinin Belirlenmesi

Brokoli bitkisinde çiçeklenme döneminden sonra bakla olum tarihlerinin belirlenmesi, altı farklı dikim zamanı ve dört tekerrür kendi içinde değerlendirilmesiyle tespit edilmiştir.

Tohum Hasat Tarihinin Belirlenmesi

Altı farklı dikim zamanı ve altı farklı hasat tarihi tespit edilmiştir. Altı farklı zamanında tohum hasat tarihleri farklılık göstermektedir ki aynı dikim zamanında bile farklı gelişim gözlemlenmiştir.

Bitki Başına Düşen Ortalama Tohum Verimi (g/bitki)

Tohumların tartım işlemi 0.01 gr hassasiyetli terazide yapılmıştır. Tekerrür içinde genel ortalama alınmış ve bitki sayısına bölünmüştür.

Dekara Tohum Verimi (kg/da)

Parsel büyüklüğüne göre saptanan tohum veriminden hesaplama yoluyla saptanmıştır**.**

Tohumların Bin Tane Ağırlığı (g)

Her uygulamadan alınan tohumların bin tane ağırlıkları tohum sayma makinesiyle (Contador) 4 tekerrürlü olarak 1000'er tane

saydırılmış ve 0.001 g hassasiyetli tartıda tartılarak belirlenmiştir.

Tohumda Çimlenme Oranı (%)

Petriler içerisinde %0.02'lik potasyum nitrat ile ıslatılmış filitre kağıtları üzerine yerleştirilen tohumlar ES 110 marka inkübatorde 20^{o}C'de 5 ve 10 gün sayımları yapılarak çimlenme oranı saptanmıştır

Bir Gramdaki Tohum Miktarı (Adet)

Dikim zamanlarında tekerrür bazında alınan tohumlardan bir gram tohum 0.01 g duyarlıklı terazide tartılmış ve tohum sayma makinesinde saydırılarak adet belirlenmiştir.

Çalışmadan elde edilen veriler tesadüf blokları deneme planına göre, JUMP 7.0 istatistik paket programı kullanılarak değerlendirilmiştir. Farklılık gösteren ortalamalara TUKEY çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır (Kalaycı, 2005).

Bulgular ve Tartışma

Organik Brokoli Yetiştiriciliğinde Tohum Verimi ve Kalite Özellikleri

Organik brokoli yetiştiriciliğinde farklı dikim zamanlarının tohum kalitesine ve tohum verimine etkisi incelenmiştir. Elde edilen bulgular Çizelge 1'de verilmiştir. Dikim zamanları arasında bir gramdaki tohum sayısı (adet), bin tane ağırlığı (g) ve çimlenme (%) değerleri yönünden istatistiki olarak önemli fark bulunmamışken, bitki başına tohum verimi (g) ve dekara tohum verim (kg/da) değerleri yönünden istatistiki olarak önemli farklar bulunmuştur. Çizelge 1 incelendiğinde 1 gramdaki tohum sayısı 264.56-300.42 adet arasında değişim göstermektedir. Sürmeli ve Kasım (2003), brokolide 1 g daki tohum sayısının 300-350 arasında değişebileceğini belirtmiştir.

Bin tane'deki tohum ağırlığı ikinci zamanda (15.08.2013) en yüksek tohum ağırlığı sonucuna ulaştırırken 4. zaman (15.12.2013) uygulaması bize 1000 g'daki en az tohum ağırlığına ulaştırmıştır. Bin tohum ağırlığı 3.39-3.80 g arasında değişim göstermiştir.

Altı farklı dikim zamanı arasında 15 Kasım dikiminde en çok, %97.50 oranında çimlenme gösterirken 15 Mart dikiminde en az %94.50 çimlenme oranı göstermiş diğer dört zamanda yaklaşık aynı değerlere ulaşılmıştır.

Bitki başında verimde en iyi sonucu 15 Ağustos dikiminde 34.44 g, değeri verirken, 15 Temmuz dikiminde 30.29 g, 15 Mart dikiminde 22.73 g, 15 Nisan dikiminde 21.54 g, 15 Aralık dikiminde 20.58 g, ve en düşük değer 15 Kasım dikimine ait olup 16.31 g olarak tespit edilmiştir. Vural ve ark. (2000), brokolide bitki başına verimin 5-30 g arasında olabileceğini tespit etmişlerdir.

Organik Brokoli Yetiştiriciliğinde Brokolilerin Morfolojik Olarak Değerlendirilmesi

Ana baş çapında en iyi sonuçlara 15 Ağustos dikiminde (17.93 cm) ulaşılmışken bunu takip eden zamanlar 15 Temmuz, 15 Mart, 15 Kasım, 15 Nisan, ve 15 Aralık olmuştur. Sürmeli ve Kasım (2003), brokolide ana taç çapının 5-25 cm arasında olduğunu belirtmişlerdir (Çizelge 2).

Ana baş ağırlığı dikim zamanlara göre önemli farklılıklar göstermiştir. En iyi baş ağırlığını 448.71 g, 1. zamanda (15.08.2013) ulaşılmışken en ufak taç ağırlığı 46.40 g, 6. zamanda (15.04.2014) elde edilmiştir Alan ve Sönmez (2012), altı farklı çeşitte Eskişehir koşullarında yaptıkları brokoli denemesinde, 2008 yılında ortalama 597 g taç ağırlığı elde ederken, 2009 yılında ortalama taç ağırlığını 613 g olarak bulmuşlardır

Ana baş yüksekliği 15 Ağustos dikiminde 16.57 cm, 15 Temmuz dikiminde 13.83 cm, 15 Kasım, 15 Aralık. ve 15 Mart dikiminde sırasıyla 9.15 cm, 9.12 cm ve 9.04 cm ölçülerek benzer sonuçlar vermişken, en az gelişim 15 Nisan dikimiyle 7.72 cm olarak tespit edilmiştir. Yoldaş ve Eşiyok (2004), yaptıkları çalışmalarında, brokolide ana taç yüksekliğinin benzer şekilde 11.2-16.8 cm arasında değiştiğini belirtmişlerdir.

Bitki yüksekliği dikim zamanlarına göre önemli farklılıklar göstermiştir. 15 Kasım dikiminde 31.10 cm bitki yüksekliği ile en yüksek bitkiler elde edilirken, diğer dikim zamanları istatistiki olarak aynı sınıf içerisinde yer almışlardır. , Abou El-Magd ve ark. (2014), brokolide bitki boyunu 48.87 cm olarak tespit etmişlerdir.

Organik Brokoli Yetiştiriciliğinde Fenolojik Gözlemler

Çalışmada fenolojik özellikler yönünden dikimden itibaren geçen gün sayıları

saptanmıştır. Bu kapsamda bulgularımıza göre dikimden baş bağlamaya kadar geçen gün sayısı, dikimden çiçeklenmeye kadar geçen gün sayısı, baklaya kadar geçen gün sayısı ve hasada kadar geçen gün sayısı yönünden ortalamalar arasındaki farklılık istatistiki anlamda önemli bulunmuştur (Çizelge 3). Trotta ve Damato (2000), brokolide 3 çeşit (GranVert, XPH 4142 ve ML 423) üzerinde yaptıkları bir çalışmada 4 farklı dikim tarihi (6 Ağustos, 19 Ağustos, 2 Eylül ve 16 Eylül) denemişlerdir. Deneme sonucunda dikim tarihinin gecikmesinin verim ve baş ağırlık değerlerinde düşmeye sebep olduğu saptamışlardır. Çiçeklenmeye geçişin en uzun olduğu dönem 169.78 gün ile 15 Aralık dikim zamanında görülmüştür. 15.05.2014 tarihindeki taç oluşumundan sonra ilk çiçeklenme 25.05.2014 tarihinde başlamıştır. Kocabayoğlu ve Selçuk (1974), Ege Bölgesinde karnabahar üretimine Temmuz ayı başlarında başlanması gerektiği, Mayıs'ta tohumları ekilen üründe kalite bozulmaları olduğu tespit etmişlerdir. Suvandjiev ve Suvandjieva (1995), Bulgaristan'da Besepera ve Sprint erkenci lahana çeşitlerinin en uygun ekim zamanını belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada; ekim tarihi geciktikçe çiçek oluşumunun azaldığı; erkenci lahana için en uygun ekim tarihinin 20 Eylül olduğu saptamışlardır.

Sonuç

Yürütülen denemede Temmuz 2013 ve Nisan 2014 tarihleri arasındaki sonuçlar değerlendirildiğinde; tohum ve pazarlanabilir baş veriminde en iyi sonuçların 15 Ağustos dikiminden elde edildiği, buna alternatif dikim zamanının 15 Temmuz dikimi olduğu saptanmıştır. Amaç sadece kısa sürede tohum üretimi ise 15 Nisan dikiminin tercih edilebileceği ve buna alternatif 15 Mart dikiminin uygulanabileceği sonucuna varılmıştır.

Kaynaklar

Abou El-Magd M.M., Zaki M.F., AboSedera S.A., 2014. Effect of bio-nitrogen as a partial alternativeto mineral-nitrogen fertilizer on growth, yield and head quality of broccoli (*Brassica oleracea* L. var. Italica). World Applied Sciences Journal, 31(5): 681-691.

Alan Ö., Sönmez K., 2012. Eskişehir ekolojik koşullarında bazı brokkoli çeşitlerinin (*Brassica oleracea* l. var. italica) agronomik özelliklerinin ve yetiştirme olanaklarının belirlenmesi. Selçuk Üniversitesi Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi., 26(3):29-35.

Anonim, 2013. Organik Tarım Yönetmeliği. Resmi Gazete, 20 Ocak 2013

Chung B., Strickland H.L., 1986. Effect of sowing time on the once-over harvest yield of broccoli cultivars in North-West Tasmania. Australian Journal of Experimental Agric.,26(4):497-500.

Günay A., 1984. Özel Sebze Yetiştiriciliği Cilt-3. Ankara Üniversitesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Ankara, 1984, 81s.

Kalaycı M., 2005. Örneklerle jump kullanımı ve tarımsal araştırma için varyans analiz modelleri. Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları, Yayın No:21, Eskişehir, 2005. 100-290.

Kocabayoğlu H., Selçuk S., 1974. Ege Bölgesinde ziraatı yapılan erkenci, orta ve geç karnabahar çeşitlerinde en uygun ekim ve dikim zamanlarının tesbiti. Köyişleri Bakanlığı. Topraksu Gen. Müd. Menemen Bölge Topraksu Araş. Enst. Genel Yay. No:45, Menemen.

Sürmeli N., Kasım U., 2003. Brokoli yetiştiriciliği. Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Yalova, Yayın no: 86, 1-9.

Sürmeli N., Kasım U., 2003. Brokoli Yetiştiriciliği. Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Yalova, Yayın No: 86, 1-9.

Suvandjiev M., Suvandjieva P., 1995. Investigation of the timing of early abbage sowing by late summer sowing under the conditions of Gorna Oriahovitsa Region. Rasteniev"dni-Nauki. Cab. Abst. No: 970303996. 32(5):239-241.

Thompson T.L., Thomas A.D., Ronald E.G., 2002. Subsurface drip irrigation and fertigation of broccoli: I. Yield, quality, and nitrogen uptake. Soil Sci. Soc. Am. J., 66: 186–192.

Trotta, L., Damato, G., 2000. Sowing dates, age of transplants and yield in three cultivars of broccoli (*Brassıca oleracea* Var. Italıca Plenck). ISHS Acta Horticulturae: VIII International Symposium on Timing Field Production in Vegetable Crops. 1 June 2000. 533p.

Vural, H., Eşiyok, D., Duman, İ., 2000. Kültür Sebzeleri (Sebze Yetiştirme) Ders Kitabı. ISBN: 975–97190–0–2. 139-144.

Yoldaş, F., Eşiyok, D., 2004. Dikim sikliği, ekim ve dikim zamanlarinin brokkoli'de verim ve kalite parametreleri üzerine etkileri. Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg., 41 (2):37-48.

Çizelge 1. Organik brokoli yetiştiriciliğinde tohum verimi ve kalite özellikleri

Dikim Zamanı	Bir Gramdaki Tohum Sayısı (adet)	Bin Tane Ağırlığı (g)	Çimlenme Oranı (%)**	Bitki Başına Tohum Ağırlığı (g/bitki)*	Tohum Verimi (kg/da)*
15 Temmuz	282.55	3.41	96.25	30.29ab	84.80ab
15 Ağustos	264.56	3.80	96.50	34.44a	96.44a
15 Kasım	267.19	3.77	97.50	16.31c	45.67c
15 Aralık	300.42	3.39	96.75	20.58bc	57.62bc
15 Mart	280.88	3.72	94.50	22.73abc	63.65abc
15 Nisan	266.63	3.67	96.75	21.54bc	60.31bc
CV %	**12**	**12**	**1**	**17**	**17**
	Ö.D	**Ö.D**	**Ö.D**		

* Ortalamalar arasında 0.05 önemlilik düzeyinde farklılıklar vardır
** Çimlenme oranlarına (%) açı transformasyonu yapılmıştır

Çizelge 2. Organik brokolilerin morfolojik olarak değerlendirilmesi

Dikim Zamanı	Ana Baş Çapı (cm)	Ana Baş Ağırlığı (g)	Ana Baş Yüksekliği (cm)	Bitki Yüksekliği (cm)
15 Temmuz	12.99 b	190.25 b	13.83 b	25.84 b
15 Ağustos	17.93 a	448.71 a	16.57 a	27.87 b
15 Kasım	6.88 c	79.14 c	9.15 c	31.10 a
15 Aralık	6.53 c	63.18 d	9.12 c	26.27 b
15 Mart	7.22 c	70.53 cd	9.04 c	28.10 b
15 Nisan	5.30 d	46.40 e	7.72 d	27. 4 b
CV %	**4**	**3**	**3**	**3**
	Ö.D			

Çizelge 3. Organik brokoli yetiştiriciliğinde elde edilen fenolojik değerler

Dikim Zamanı	Baş Bağlamaya Kadar Geçen Gün Sayısı	Çiçeklenmeye Kadar Geçen Gün Sayısı	Baklaya Kadar Geçen Gün Sayısı	Hasada Kadar Geçen Gün Sayısı
15 T mmuz	42.00b	49.25d	71.50d	172.75c
15 Ağustos	24.00c	77.50c	99.23c	227.00a
15 Kasım	46.00b	95.50b	119.50b	192.00b
15 Aralık	154.00a	169.78a	177.25a	199.75b
15 Mart	21.25c	50.75d	60.50e	111.50d
15 Nisan	7.50d	31.25e	47.75f	88.50e
CV %	**3**	**1**	**1**	**2**
	Ö.D			

Farklı Dozlardaki Vermikompostun Marul Verimi ve Bazı Toprak Özellikleri Üzerine Etkisi

Nurdan Özkan, Nuray Mücellâ Müftüoğlu
ÇOMÜ, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, 17020, Çanakkale
e-posta: nurdan_38_93@hotmail.com

Özet

Denemede, organik bir gübre olan vermikompostun artan dozlarının kullanılmasının marul bitkisinin verimi ve bazı toprak özellikleri üzerine etkisi araştırılmıştır. Materyal olarak Edirne Siyahaltın Solucan Üretim Tesisi tarafından temin edilmiş olan vermikompost, Yedikule marul çeşidi ve tarım toprağı kullanılmıştır. Toprak ile vermikompostun 5 dozu (0, 250, 500, 750, 1000 kg/da) karıştırılarak yetiştirilen bitkilerde verim, yaprak sayısı, bitki boyu, yaprak boyu, yaprak eni, toprakta ise hasattan önce ve sonra toprak reaksiyonu, suda çözünebilir tuz miktarı, kireç, organik madde, bünye, fosfor ve potasyum özellikleri incelenmiştir. Sonuç olarak uygulanan vermikompost; toprak özelliklerinden toprak reaksiyonu ve alınabilir fosfor üzerinde etkili olurken bitki özelliklerinden yaprak sayısına etkili olmuş, diğer özellikler üzerinde sayısal olarak değişikliklere neden olmasına rağmen istatistiki anlamda bir fark bulunamamıştır.

Anahtar kelimeler: Marul, toprak özellikleri, verim, vermikompost

The Effect of Different Doses of Vermicompost on Lettuce Yield and Some Soil Properties

Abstract

In this experiment the effect of use increasing doses of vermicompost which is an organic fertilizer on lettuce yield and some soil properties were investigated. As a material vermicompost, is provided by Edirne Siyah Altın Worm Production Facility, Yedikule lettuce variety and soil were used. Plants grown in five different doses of vermicompost yield, number of leaves, plant height, leaf length, leaf width as to soil before and after harvest soil acidity, soluble salt content, lime, organic matter, soil texture, phosphorus and potassium content were analyzed. Consequently while vermicompost affected soil acidity and available phosphorus content of soil properties affected number of leaves of plant properties. Although vermicompost causes quantitative changes other properties there was no statistically difference.

Keywords: Lettuce, soil characteristics, yield, vermicompost

*TÜBİTAK 2241-A Sanayi Odaklı Lisans Bitirme Tezi Destekleme Programı kapsamında yapılan tezden üretilmiştir

Giriş

Endüstrileşmenin gelişmesiyle kimyasal gübre kullanımı artmış ancak bilinçsiz kullanım sonucu bugün yüz yüze olduğumuz ve gelecekte de karşımıza çıkacak olan bir çevre sorununa yol açmış, doğal dengenin bozulmasına neden olarak çevre ve insan sağlığını tehdit eder boyutlara ulaşmıştır.

Bu nedenden dolayı günümüzde bozulan dengeyi yeniden sağlamak ve korumak için kimyasal gübre kullanımından mümkün olduğunca kaçınılarak bitkisel ve hayvansal kökenli materyallerden oluşan organik gübrelerin tercih edilmesi gerekmektedir. Türkiye topraklarında organik maddenin %2'nin altında olması sebebiyle organik madde miktarını artırmada organik gübrelerin önemini daha da artırmaktadır.

Gerek organik yetiştiricilik yapılan tarım alanlarında gübre olarak gerekse topraktaki organik madde miktarını artırmada vermikompost bir seçenek olarak düşünülmektedir, ancak bu materyalin doğru doz, doğru zaman ve doğru şekilde verilmesi gerekmektedir. Son yıllarda oldukça rağbet gören vermikompostun kullanılması, daha az kimyasal girdi ile üretim yapılmasına imkân sağlarken, toprağın fiziksel özellikleri üzerine de iyileştirici etkilerde bulunmaktadır.

Son yıllarda dünya üzerinde hızla yaygınlaşmaya başlayan sürdürülebilir tarım, sağlıklı gıda ve ekolojik denge anlayışına paralel olarak gelişen organik gübre pazarında dünyada yeni ve hızlı bir şekilde varlığını gösteren vermikompostun ülkemizde daha fazla tanınmasına, yapılacak çalışmalar ile toprak ve bitki verimliliği üzerindeki etkilerinin daha net ortaya konulmasına gereksinim duyulmaktadır.

Vermikompost çeşitli organik atıkların bazı toprak solucanları tarafından sindirilmeleri sırasında kompostlaştırıldığı, bitki besin elementleri, mikroorganizma, çeşitli enzimler,

organik madde, humik ve fulvik asitçe zengin, toprak düzenleyicisi ve aynı zamanda bitki beslemede gübre olarak tanımlanmaktadır (Edwards ve Bohlen, 1996).

Organik atıkların normal fermentasyon yolu ile kompostlaştırılmasının yanı sıra, toprak solucanları ilave edilerek vermikompost oluşturulması ile de değerlendirilmesinin mümkün olduğu belirtilmektedir (Bellitürk ve Görres, 2012). Vermikompostun organik artıkların biyolojik parçalanması ile elde edilen yüksek ekonomik değere sahip organik bir ürün olduğu belirtilmektedir (Erşahin, 2010). Vermikompost çok sayıdaki tarım bitkisinde verim artışı sağladığı için "mükemmel bir organik gübre" olarak tanımlanmıştır. Vermikompostun sıra dışı pozitif etkisinin ortaya çıkışında makro ve mikro besin içeriğinin yüksek seviyelerde olmasının yanı sıra, önemli miktardaki solucan salgılarının da bu etkinin ortaya çıkışında önemli bir faktör olduğu düşünülmektedir (Anonim, 2015a).

Toprakların besin elementlerince zenginleştirilmesi ve fiziksel özelliklerinin iyileştirilmesi, yetiştirilen bitkilerin daha sağlıklı olması üzerindeki olumlu etkileri yanında ekonomik ve çevreci materyal olan vermikompostun ülkemizde üretilmesi ve kullanılmasının yaygınlaştırılması önem arz etmektedir (Anonim, 2015b). Çeşitli maddelerden elde edilen kompost uygulamaları ülkemizde hızla yaygınlaşırken, vermikompost uygulamaları ülkemiz için yeni sayılabilecek niteliktedir. Daha önce vermikompostla yapılan çalışmalarda toprağın fiziksel ve biyolojik yapısını iyileştirdiği, bitki verim ve kalitesi üzerine olumlu etkilerde bulunduğu vurgulanmaktadır. Vermikompostun ülkemizde daha fazla tanınması, bitki verimliliği üzerine etkileri yapılacak çalışma ve çalışmalarla ortaya konulmalıdır.

Yapılan çalışmalar organik gübrelerin bitki, toprak, çevre ve ekonomiye yararlı olduğunu göstermiştir. Çalışmaların en önemlileri bitkilerin verimliliğini artırmak ve kimyasal gübrelere göre uzun vadede daha iyi sonuçlar alınabileceğini ortaya koyan çalışmalardır. Yapılan çalışmaların az olması nedeni ile tarımsal üretimde kimyasal gübre girdisini azaltma çalışmaları yolunda tarımımızda bir mesafe kat edebilmek için vermikompostun marul bitkisi ve toprak özellikleri üzerine etkisinin denenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Deneme; Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Terzioğlu Yerleşke'sinde Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü'ne ait olan naylon örtülü ısıtmasız serada kurulmuştur.

Denemede; vermikompost, ortam materyali olarak toprak ve bitki materyali olarak marul (*Lactuva sativa*) bitkisinin dik yapraklı Yedikule çeşidi kullanılmıştır.

Toprağa ilave edilen vermikompost Edirne Siyahaltın Solucan Üretim Tesisi tarafından temin edilmiştir. Vermikompost içeriği Çizelge 1 de verilmiştir.

Denemede kullanılan toprak örneği, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi bahçesinden alınmıştır. Proje kapsamında vermikompostun toprak verimliliği üzerine yaptığı etkiyi görmek için organik maddece fakir, bazı besin elementlerince yoksun bir toprak tercih edilmiştir. Kullanılan toprak; pH yönünden hafif alkalin, suda eriyebilir tuz bakımından tuzsuz, kireç bakımından az kireçli, organik madde bakımından çok az, bünyesi kumlu tın, azot bakımından fazla, fosfor bakımından az ve potasyum bakımından çok az sınır değerleri arasında bulunmaktadır.

Yöntem

Denemede vermikompostun beş farklı dozu (0, 250, 500, 750, 1000 kg/da) uygulanmış, üç tekerrür ve iki parsel olmak üzere toplam 30 saksı (5 doz x 3 tekerrür x 2 paralel) ile çalışılmıştır.

Denemenin iş akışında; 18.09.2014 tarihinde Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi bahçesinden toprak örneği alınmıştır. 19.09.2014 tarihinde Edirne Siyahaltın Solucan Gübresi Üretim Tesislerinden vermikompost temin edilmiştir. 26.09.2014 tarihinde homojen bir şekilde hava kurusu duruma getirilen toprak örneği 2 mm elekten elenmiş ve saksılara 2.5 kg gelecek şekilde doldurulmuştur. Aynı gün vermikompost miktarları tartılmış ve toprak ile homojen bir şekilde karıştırılmıştır. Saksılar seraya tesadüf blokları deneme desenine göre yerleştirilmiştir.

10.11.2014 tarihinde torf ortamında viyollere 09.10.2014 tarihinde ekimleri yapılmış

olan marul (*Lactuca sativa*) fideleri saksılara şaşırtılmış ve can suyu verilmiştir. Daha sonra su ihtiyaçlarına göre her saksıya eşit miktarlarda su verilerek sulamaya devam edilmiştir.

10.02.2015 tarihinde bitkilerin hasadı yapılmış ve verim miktarı, bitki boyu, yaprak sayısı, yaprak boyu, yaprak eni ölçümleri yapılmıştır. Ayrıca aynı gün içerisinde saksılardaki topraklardan örnekler alınıp kurumaya bırakılmıştır.

17.02.2015 tarihinde toprak verimlilik analizlerine başlanıp 31.03.2015 tarihinde toprak verimlilik analizleri tamamlanmış ve elde edilen veriler Minitab 16.0 istatistik paket programı kullanılarak, tesadüf blokları deneme desenine göre varyans analizine tabi tutulmuştur.

Bulgular ve Tartışma

Toprak Bulguları

Toprak özelliklerine ait olan bulgular Çizelge 2 de verilmiştir. Vermikompost ilavesi ile toprak reaksiyonu değerleri 8.78 ile 9.17 arasında değişmiş, vermikompostun 750 kg/da dozuna kadar artış görülmüş ancak doz artırılmaya devam ettiğinde hafif de olsa bir düşüş gözlenmiştir. Uygulamalar arasındaki farklar istatiksel anlamda %5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Vermikompost uygulamasından sonra belirlenen suda çözünebilir tuz değerleri 178-186 µS/cm arasında değişmiş, farklı dozlarda vermikompost uygulandığında topraktaki kireç değerleri en az 5.54 ile dekara 500 kg dozunda, en fazla 5.81 ile kontrolde olduğu saptanmıştır.

Organik bir materyal olan vermikompostun verilen miktarları arttıkça organik madde miktarı hiç vermikompost verilmeyen uygulama kadar olduğu, organik madde miktarının 0.25 ile 0.31 arasında değiştiği görülmektedir. Organik karbon topraktaki organik maddenin bir parametresi olduğu için organik madde değerleri ile paralellik göstermektedir.

Vermikompost uygulamasından sonra belirlenen azot değerleri %0.11-0.17 arasında değişmiştir.

Farklı dozlardaki vermikompostun ilavesi ile fosfor değerlerinin en düşük 2.93, en yüksek 9.95 ppm olduğu belirlenmiştir. Uygulamalar arasındaki farklar istatiksel anlamda %5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Vermikompost ilavesi ile birlikte ortamın fosfor değerinin doz artışına paralel olarak arttığı gözlenmiştir. Bu durum bitkinin başlangıçta fosforu fazla miktarda aldığı daha sonra ise alınımını azalttığını göstermektedir.

Topraktaki potasyum miktarı 21.51 ile 34.22 değerleri arasında değiştiği ve vermikompost miktarı arttıkça azaldığı görülmektedir.

Bitki Bulguları

Bitki örneklerine ait olan değerler Çizelge 3 de sunulmuştur. Bitkideki verim miktarının vermikompost miktarı arttıkça artışa paralel olarak 3.48 g/bitki değerinden 6.72 g/bitki değerine kadar arttığı görülmektedir.

Farklı dozlarda vermikompost verilen uygulamalarda bitki boyu 10.40-12.24 cm arasında değişmiştir.

Farklı dozlardaki vermikompostun ilavesi ile yaprak sayısının 11.40-15.60 adet/bitki arasında değiştiği görülmektedir. Uygulamalar arasındaki farklar istatiksel anlamda %5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Vermikompost miktarı arttıkça yaprak sayısının da arttığı gözlemlenmiştir.

Vermikompost uygulaması ile yaprak boyu 8.84-10.94 cm, yaprak eni ise 2.56-3.44 cm arasında değişmiştir.

Sonuç

Farklı dozlarda uygulanan vermikompost, toprak özelliklerinden toprak reaksiyonu ve alınabilir fosfor üzerinde, bitki özelliklerinden ise yaprak sayısı üzerinde etkili olmuş, incelenen diğer özellikler üzerinde sayısal olarak değişikliklere neden olmasına rağmen istatistiki anlamda bir fark oluşturmamıştır. Bu durum vermikompostun daha uzun süreli, farklı ortam ve bitkiler ile denenmesi gerektiğini göstermektedir.

Kaynaklar

Anonim, 2015a. http://www.dunyagida.com.tr Erişim: 15.02.2015

Anonim, 2015b. http://www.korkmazbelliturk.com.tr Erişim: 15.02.2015

Bellitürk, K., Görres, J.H., 2012. Balancing vermicomposting benefits with conservation of soil and ecosystems at risk of earhworm invasions. VIII. International Soil Science Congress on Land Degradataion and Challenges in Sustainable Soil Management, Çeşme, İzmir, 302-306.

Edwards, C.A., Bohlen, P.J., 1996. Biology and Ecology of Earthworms, 3rd. ed. Chapmanand Hall, New York, 39-40.

Erşahin, S., 2010. Vermikompost ürünleri organik üretime ne sunabilir. Türkiye IV. Organik Tarım Sempozyumu, 28 Haziran - 1 Temmuz 2010, Erzurum, 330-334.

Çizelge 1. Denemede kullanılan vermikompost içeriği

Analiz adı	Vermikompost
Kuru madde (%)	44.320
Nem (%)	55.680
Organik madde (%)	38.700
Organik karbon (%)	22.450
pH (1/10)	7.120
EC (1/10. dS/m)	1.370
Toplam azot (%)	3.340
Toplam fosfor (%)	1.740
Toplam potasyum (%)	0.990
Toplam CaO (%)	0.150
Toplam MgO (%)	0.370
Amonyum azotu (%)	0.130
Nitrat azotu (%)	0.340
Suda çözünebilir potasyum (%)	0.610
Suda çözünebilir fosfor (%)	0.390
Suda çözünebilir CaO (%)	3.970
Suda çözünebilir MgO (%)	6.590
Suda çözünebilir Cl (%)	0.068
Suda çözünebilir SO_4 (%)	1.330
Suda çözünebilir sodyum (%)	0.022
Toplam bor (ppm)	20.000

Çizelge 2. Toprak örneklerindeki bazı özelliklere ait olan değerler

Doz (kg/da)	pH	EC (µS/cm)	Kireç (%)	Organik madde (%)	Organik C (%)	Azot (%)	Fosfor (ppm)	Potasyum (ppm)
0	8.78±0.16b[z]	183	5.81	0.31	0.18	0.11	6.36±2.09ab	34.22
250	8.82±0.15ab	180	5.68	0.25	0.15	0.11	2.93±0.53b	27.53
500	8.92±0.21ab	178	5.54	0.25	0.14	0.17	4.90±1.41ab	27.11
750	9.17±0.04a	186	5.69	0.25	0.15	0.11	6.04±0.78b	21.51
1000	8.98±0.14ab	183	5.79	0.30	0.17	0.15	9.95±1.61a	22.08
P	*	öd	öd	öd	öd	öd	*	öd

[z] Her sütunda ortalamalar arasındaki farklılıklar Duncan testiyle $P \leq 0.05$'e göre belirlenmiştir.
ö.d. önemli değil, $^{*}P \leq 0.05$ veya $^{**}P \leq 0.01$ göre önemli

Çizelge 32. Bitki örneklerindeki bazı özelliklere ait olan değerler

Doz (kg/da)	Verim (g/bitki)	Bitki boyu (cm/bitki)	Yaprak sayısı (adet/bitki)	Yaprak boyu (cm)	Yaprak eni (cm)
0	3.48	12.00	11.40±0.98 c[z]	8.84	3.00
250	3.99	10.40	11.80±0.74 c	9.08	2.56
500	4.91	11.36	12.80±0.86 bc	9.48	2.96
750	5.94	12.24	15.60±0.75 a	10.94	3.20
1000	6.72	10.84	14.60±0.98 ab	8.90	3.44
P	öd	öd	*	öd	öd

[z] Her sütunda ortalamalar arasındaki farklılıklar Duncan testiyle $P \leq 0.05$'e göre belirlenmiştir.
ö.d. önemli değil, $^{*}P \leq 0.05$ veya $^{**}P \leq 0.01$ göre önemli

Türkiye'de Yetiştirilen Bazı Yerel Soğan (*Allium cepa* L.) Genotiplerinin Morfolojik Özellikleri

Esra Cebeci[1], Hüseyin Padem[2], A.Fuat Gökçe[3]
[1]Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Yalova
[2]Lumina the University of Southeast Europa, Bucharest
[3]Niğde Üniversitesi, Tarımsal Genetik Mühendisliği Bölümü, Niğde
e-posta: esra.cebeci@gthb.gov.tr

Özet

Soğan (*Allium cepa* L.), insan beslenmesinde yüksek öneme sahip olan ve dünyada en çok üretilen sebzelerden bir tanesidir. Ülkemiz soğanın anavatanı olan ülkeler içerisinde yer almakta olup günümüzde bitki gen kaynaklarına sahip olmanın önemi ve bu kaynakların doğal yaşam alanlarının tahribi sonucu kaybolma tehlikesi altında olduğu bilinmektedir. Bu nedenle genetik kaynakların korunması ve taşıdıkları özelliklerin tespit edilmesi büyük önem taşımaktadır. Bu çalışma ile ülkemizde farklı bölgelerde yetiştiriciliği yapılan 113 adet soğan genotipinin bazı morfolojik özellikleri belirlenerek kayıt altına alınmıştır. Toplam 21 özellikte yapılan ölçüm ve gözlemlere göre, genotiplerin %28.3'ünde tek baskın büyüme noktasının var olduğu, ortalama baş ağırlıklarının 14-270 g arasında değiştiği ve genotipler içerisindeki baskın kabuk renginin 62 genotipte rastlanan "İspanyol Turuncusu" olduğu tespit edilmiş olup ülkemizin soğan çeşitliliği bakımından zengin olduğu anlaşılmıştır.

Anahtar kelimeler: Soğan, gen havuzu, kabuk rengi, SÇKM, morfoloji

Morphological Charecteristics of Some Local Onion (*Allium cepa* L.) Genotypes Grown in Turkey

Abstract

Onion (*Allium cepa* L.) is one of the most produced vegetables in the World and it has great importance to the human nutrition. It is naturally grown in Turkey and today it is well known that the importance of having plant genetic resources and the risk of losing them. Therefore conservation of genetic resources and determination of their properties have a great importance. In this study some morphological characters of 113 onion genotypes which are grown in different part of Turkey and preserved in Ataturk Central Horticultural Research Institute, determined and recorded. According to measurements and observations made by 21 characters, 28.3% of the genotypes have only one dominant growing point, the average weight of the head ranged between 14 - 270 g and dominant colour of the shell found "Spanish Orange" for 62 genotypes.

Keywords: Onion, gene pool, shell colour, morphology, brix

Giriş

Soğan (*Allium cepa* L.), anavatanı ülkemizin de içinde bulunduğu Küçük Asya olduğu tahmin edilen (Brewster, 1994) ve insan beslenmesinde önemli olan sebzelerden bir tanesidir. Ülkemizin hemen her tarafında soğan yetiştirilmekle birlikte üretim Trakya bölgesi ile Amasya, Balıkesir, Bursa, Bandırma, Çorum, Denizli, Hatay, Kastamonu ve Tokat illerinde yoğunlaşmıştır (Vural ve ark., 2000). Soğan, dünya'da olduğu gibi ülkemizde de en çok yetiştirilen sebzelerden birisidir. Dünya üzerinde toplamda 4.203.648 ha alanda 82.851.732 ton soğan üretilmektedir. Ülkemiz, 65.418 ha alanda yapılan, 1.819.000 tonluk soğan üretimi ile dünyada yedinci sırada yer almaktadır (Anonim, 2012).

Yenilebilen *Allium*'lar insanoğlunun kültüre aldığı en eski ürünler arasında yer almaktadır. Hanelt (1990) tarafından yapılan botanik sınıflandırmaya göre, *Allium* cinsi, monokotiledonlar sınıfına ait olup, *Alliacea* familyası içerisinde yer almaktadır. *Allium* cinsi içerisinde ise 500'den fazla tür bulunmasına rağmen ancak birkaç tanesi ekonomik öneme sahiptir. Bunlar arasında, Soğan, Pırasa *(Allium ampeloprasum* L. var. *porrum),* Sarımsak, (*Allium sativum* L.) gibi ülkemizde bilinen ve yaygın olarak tüketilen türler olduğu gibi Gal soğanı *(Allium fistulosum* L.), ve Frenk soğanı, (*Allium schoenoprasum* L.) gibi daha çok Uzak Doğu ülkelerinde tüketilen türler de yer almaktadır (George, 1985).

Kültüre alınmış *A. cepa* tipleri, genel soğanlar grubu ve aggregatum grubu olmak üzere iki büyük gruba ayrılır. Genel soğanlar grubunda büyük başa sahip ve ekonomik olarak önemli çeşitler yer almakta olup bunlar

genellikle tohumdan üretilip tek ve büyük bir baş meydana getirirler. Aggregatum grubundaki çeşitler ise daha küçük yapıda ama daha çok sayıda baş meydan getirmektedirler (Hanelt, 1990).

Dünya üzerinde yetiştirildiği bölgelerdeki farklı iklim şartlarına ve tüketici tercihlerine göre adapte olmuş birçok yerel soğan çeşidi vardır. Soğan çeşitleri kendilerini karakterize eden çok sayıda farklı özellikleri (yaprak rengi veya şekli, baş büyüklüğü veya rengi, çiçeklenme özellikleri gibi) ile birbirlerinden kolayca ayırt edilebilmektedirler. Bu durum IPGR (=Uluslararası Bitki Genetik Kaynakları Komisyonu) tarafından sistematikleştirilmiş olup koleksiyonların sınıflandırılmasıyla ilgili sistemle birleştirilmiştir (Astley ve ark., 1982).

Herhangi bir bitkiye ait gen bankasında yer alan koleksiyonların özelliklerinin belirlenmesi için yapılan değerlendirmeler önemli ve gereklidir. Eğer bu koleksiyonların özellikleri belirlenmiş ise ileride yapılacak çeşit geliştirme faaliyetlerinde rahatça kullanılabilirler. Ayrıca gen bankalarının büyük bir çoğunluğunda genellikle benzer kaynaklardan gelen genotipler yer almaktadır. Aynı coğrafik bölgelerden gelen örneklerin bulk haline getirilmesi gen bankasının devamlılığı için harcanan emek ve zamanın azaltılmasını sağlamaktadır (Holden, 1984).

Bu çalışma ile Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü bünyesinde başka çalışmalarda kullanılmak üzere oluşturulan soğan gen havuzunda bulunan başlangıç materyalinin morfolojik özellikleri Upov (International Union for the Protection of New Varieties of Plants) kriterlerine göre belirlenmiş olup burada değerlendirilmeye çalışılmıştır.

Materyal ve Metot

Denemenin bitkisel materyalini, ABKMA Enstitüsü'nde yer alan ve ülkemizin değişik bölgelerinden toplanmış olan 98 adet soğan genotipi oluşturmaktadır. Genotipler arasında soğan üretiminin yoğun olarak yapıldığı Ankara ve Balıkesir gibi illerden gelen örneklerin yanı sıra Adıyaman, Elazığ, Kırşehir ve Şırnak gibi birçok ilden gelen örnekler yer almıştır. Yapılan örnek toplama çalışmasında, her genotipten 5 ile 30 arasında soğan başı elde edilmiştir. Elde edilen bu başlangıç materyalinin tanımlanması ve bazı özelliklerinin belirlenmesi için; toplanan başların soğan özellik belgesinde yer alan bazı UPOV kriterlerine (Çizelge 1) göre sınıflandırma işlemleri yapılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Yapılan bütün ıslah çalışmalarında genetik kaynakların kantitatif ve kalitatif özellikler yönünden tanımlanması önemlidir. Bu amaçla yapılan çalışmalarda Upov ya da IPGR kıstasları kullanılmaktadır. Bu sistemler yardımıyla genotipler arasındaki morfolojik benzerlik ve farklılıklar ortaya konulabilmekte ve eldeki mevcut gen kaynaklarının uluslararası kriterlere göre tanımlanması sağlanabilmektedir. Bu durum mevcut gen kaynaklarının tüm özelliklerinden yararlanma şansını artırmaktadır.

Bu çalışmada toplanan genotiplerin bazı özelliklerini belirlemek, kısaca başlangıç materyalini tanımlamak amacıyla Upov kriterlerine göre ölçüm ve gözlemler yapılmış ve kayıt altına alınmıştır. Elde edilen veriler herhangi bir analize tabii tutulmamıştır. Buna göre, baskın büyüme noktası ile ilgili yapılan gözlemler sonucu 28 genotipte yalnızca bir tane büyüme noktası olduğu tespit edilmiş olup; bu değerin toplam deneme içerisindeki oranı %28.3 olarak belirlenmiştir. Bunun yanı sıra en fazla baskın büyüme noktası olan genotipin Bolu'dan temin edildiği, altı adet büyüme noktasına sahip olduğu ve bu durumun toplam deneme içerisindeki oranının %3.4 olduğu belirlenmiştir.

Vural vd. (2000)' ne göre, soğan iriliği ile gövde üzerinde yer alan büyüme konisi sayısı arasında pozitif bir korelasyon söz konusudur. İri olduğu halde az sayıda çiçek demeti sapı meydana getiren varyeteler mevcuttur ve üretimde genellikle bu varyeteler tercih edilmektedir. Buna göre, bu çalışmada kullanılan genotiplerin de çoğunlukla bir adet baskın büyüme noktasına sahip olduğu, hatta genotiplerin %49.5'unun bir ya da iki adet baskın büyüme noktasına sahip olduğu tespit edilmiştir.

Yapılan bu çalışmada baş ağırlığı en yüksek (270 g) olan genotipte baskın büyüme noktası sayısı iki adet olarak tespit edilmiştir. Bir adet baskın büyüme noktasına sahip genotiplerde ise baş ağırlığı en yüksek olarak 170 g ile Ankara'dan alınmış bir genotipten sağlanmıştır. Baskın büyüme noktası sayısı altı olan genotiplerin ise baş ağırlıklarının ortalama olarak 80 g civarında olduğu belirlenmiştir.

Soğanda baş ağırlığı, doğrudan toplam verimi etkilemektedir. Bununla birlikte baş ağırlığının, sadece baş çapı ve uzunluğu ile ilgili olmayıp; suda çözünebilir kuru madde miktarı ve et sıkılığı ile de ilişkili olduğu bilinmektedir. Yapılan ölçümlerle elde edilen sonuçlara göre; ortalama baş ağırlığı bakımından genotiplerin, 14 ile 270 g arasında değişen değerlere sahip oldukları tespit edilmiştir. Tüm genotiplerin ortalama baş ağırlığı 68 g olup, genotiplerin %65'i (56 adet) baş ağırlığı bakımından denemede elde edilen ortalamanın üzerinde değerlere ulaşmıştır. Ayrıca ortalama baş ağırlığı değerlerine göre; elimizdeki genotiplerin 32 tanesi 100 g ve üstünde değerlere sahip iken, 53 tanesinin 100 g'ın altında değerlere sahip olduğu belirlenmiştir.

Ortalama baş çapı ile ilgili yapılan ölçümler incelendiğinde, en düşük değerin 3.42 cm en büyük değerin ise 10.3 cm olarak tespit edildiği görülmüştür. Bunun yanı sıra gen havuzu içerisindeki genotiplerden, 15 tanesinin baş çapının 4 cm, 25 tanesinin 5 cm ve 24 tanesinin de 6 cm olduğu saptanmıştır. Buna göre denemede kullanılan genotiplerin ortalama çap değerlerinin 4 cm ile 6 cm arasında değiştiği tespit edilmiştir. Ali ve ark., (1998)'nın yaptığı bir çalışmada, 5.5 ile 7.0 cm arasında değişen oranlarda çap genişliğine sahip başlardan elde edilen tohum veriminin, 3.5 ile 4.5 cm arasında değişen oranlarda çap genişliğine sahip başlardan elde edilen tohum verimine göre oldukça yüksek olduğunu tespit etmişlerdir.

Çalışmada kullanılan genotiplerin suda çözünür kuru madde miktarı refraktometre ile yapılan ölçümler sonucunda %6.5-17.50 arasında tespit edilmiştir. Ayrıca denemede kullanılan genotiplerin, 23 tanesinde suda çözünür kuru madde değeri %10'un altında iken geri kalanlarda bu değerin %10 ile %17.50 arasında değiştiği tespit edilmiştir. Soğanda kuru madde miktarının yüksek olması, depolama süresinde etkili olmaktadır. Yüksek kuru maddeye sahip çeşitler, depolarda uzun süre pazar değerini kaybetmeden depolanabilmektedirler.

Yapılan gözlemler sonucunda elde edilen veriler değerlendirildiğinde; ülkemizde yetiştiriciliği yapılan genotiplerde yaygın baş şeklinin dairesel (Şekil 1) olduğu, bununda değerlendirmesi yapılan bütün genotipler içerisindeki oranının %27 olduğu tespit edilmiştir. Soğanda baş şekli çevresel faktörlerden etkilenmekte olup; yetiştirildiği bölgenin iklim, toprak koşulları ve pazar isteklerine göre oldukça değişiklik göstermektedir (Rabinowitch ve ark., 1993).

UPOV özellik belgesinde yer alan başka bir kritere göre çalışmada kullanılan genotiplerin 29 tanesi üstten görünüm olarak üç numaralı (Şekil 1.) resme benzer şekilde hafif kabarık olarak belirlenmişken; 24 tanesinin de iki numaralı resme benzer şekilde düz olduğu tespit edilmiştir. Soğan başlarında üst kısmın düz olması, bazı hastalıkların yayılmasına kolaylık sağladığı gerekçesiyle istenmeyen bir durum olarak bilinmektedir.

Gözlemi yapılan genotiplerde kabuk ve et rengi bakımından da birtakım farklılıklar olduğu belirlenmiştir. Soğanda baskın kabuk renginin, 62 genotipte rastlanan "İspanyol Turuncusu" olduğu tespit edilmiştir. Bunun yanı sıra, turuncunun değişik tonlarında ya da sarı ve kırmızı renkte kabuğa sahip soğan başlarının olduğu da görülmüştür.

Yeşil aksamda da yapılan ölçüm ve gözlemlere göre yapraklarda mumsuluk bakımından genotipler; az, orta ve çok olarak gruplandırılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre; Ankara, Kırşehir ve Kütahya'dan toplanmış dört genotipte mumsuluğa hiç rastlanmazken; 36 genotipte de mumsuluğun az olduğu tespit edilmiştir.

Sonuç

Dünya'nın farklı yerlerinde farklı özelliklere sahip soğan başları tercih edilmektedir. Örneğin; bazı bölgelerde beyaz soğanlar tercih edilirken bazı bölgelerde kırmızı soğanlar, yine aynı şekilde bazı bölgelerde gevşek et yapısında olan soğanlar tercih edilirken; diğer bölgelerde sıkı yapılılar tercih edilmektedir. Bu açıdan dünya üzerinde yetiştiriciliği yapılan soğan popülasyonları arasında; et sıkılığı, depolama kabiliyeti, acılık seviyesi ve nem içeriği gibi bazı özellikler bakımından oldukça farklı çeşitler yer almaktadır (Havey, 1993). Bu çalışmada yapılan morfolojik gözlemler sonucunda; Türkiye'den toplanmış soğan genotiplerinde hakim baş renginin İspanyol turuncusu, hakim baş şeklinin ise dairesel olduğu tespit edilmiş olup; genotiplerin %49.5'unda baskın büyüme noktası sayısının bir veya iki adet olduğu anlaşılmıştır.

Genotiplerin ortalama baş ağırlığı 68 g olarak tespit edilirken; suda çözünür kuru madde miktarları bakımından da oldukça farklı oldukları ve %6.5-17.50 arasında değişen değerlerde suda çözünür kuru madde miktarına sahip oldukları belirlenmiştir.

Kaynaklar

Ali, N., Baloch, A.M., Hussain, A.S., 1998. Study of the effects of planting space and bulbs size on seed production. Sarhad Journal of Agriculture (14):563-568.

Anonim, 2012. The State of Food and Agriculture, Statistical databases, www.fao.org Erişim tarihi: 10.08.2014.

Astley, D., Innes, N.L., van der Meer, Q.P., 1982. Genetic resources of *Allium* species. International Board for Plant Genetic Resources, Rome-Italy.

Brewster, J.L., 1994. Onions and other vegetable alliums, crop production. Science Horticulture 3, Cab International, Camridge, UK, 236s.

Duman, İ., Düzyaman, E., 2004. Türkiye'de yetiştirilen bazı önemli biber genotiplerinin morfolojik varyabilitesi üzerine bir araştırma. Ege Üniv., Zir. Fak. Dergisi, 41 (3):55-66.

George, R.A.T., 1985. Vegetable Seed Production. Library of Congress Cataloging Publication Data. University of Bath, U.K.

Hanelt, P., 1990. Taxonomy, evolution and history. In: Rabinowitch, H.D., Brewster, J.L. (eds), Onions and Allied Crops. CRC Press, Boca Raton, Florida, 1, 1-26.

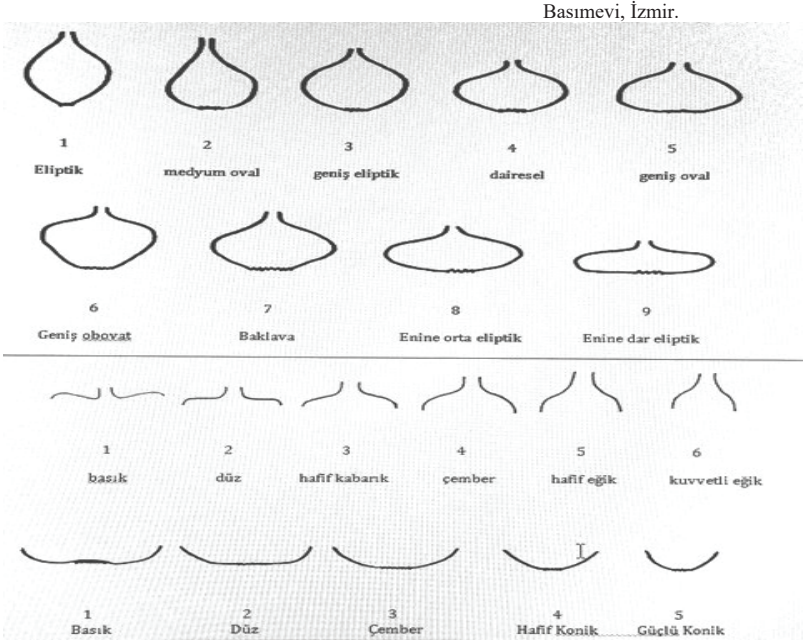
Havey, M.J., 1993. Onion, *Allium cepa* L. In: G., Kalloo, G., Bergh, B.O. (Eds.), Genetic İmprovment in Vegetable Crops, pp, 39-45. Pergamon Press Ltd. Headington Hill Hall, Oxford, England.

Holden, J.H.W., 1984. The Second Ten Years. In: Holden, J.T.W., Williams, J.T. (Eds.), Crop Genetic Resources: Consideration and Evoluation. Allen and Unwin, London. P.N: 277.

Rabinowitch, H.D., Peters, R., Kariuki, J.W., Kimani, P.M, 1993. The infuluence of environment on the performance of some onion cultivars in Kenya. African Crop Science J., 1(1):15-23.

The Wilson Colour Chart I and II, 1951. British Colour Council. Dictionary of Colour Standards, London.

Vural, H., Eşiyok, D., Duman, İ., 2000. Kültür Sebzeleri (Sebze Yetiştirme). E. Ü. Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Ege Üniv. Basımevi, İzmir.



Şekil 1. Soğan özellik belgesinde (UPOV) yer alan baş şekilleri ile üstten ve alttan görünümler

Çizelge 1. Soğan başlarında değerlendirilen bazı UPOV kriterleri ve açıklamaları

Sıra No	UPOV Kriterleri	Açıklama
1	Ortalama Baş Ağırlığı	Genotipi temsil eden 5 baş tartılarak ortalaması alınmıştır.
2	Ortalama Baş Çapı	Genotipi temsil eden 5 başta cetvel yardımı ile çap ölçülmüştür.
3	Ortalama Baş Uzunluğu	Genotipi temsil eden 5 başta cetvel yardımı ile uzunluk ölçülmüştür.
4	Başta Uzunluk/Çap Oranı	Elde edilen verilerin oranı alınmıştır.
5	Kök Diskinin Çapı	Kumpas yardımı ile genotipi temsil eden 5 başta ölçüm yapılmıştır.
6	Boyun Genişliği	Kumpas kullanılarak ölçümler yapılmıştır.
7	Baskın Büyüme Noktası Sayısı	İllerden gelen popülasyonun %20' si seçilerek bıçak yardımı ile enine kesilen başlarda sayım yapılarak belirlenmiştir.
8	Suda Erir Kuru Madde Miktarı	Refraktometre kullanılarak brix değerleri belirlenmiş ve kayıt altına alınmıştır (Duman ve Düzyaman, 2004).
9	Epidermis Halkalarının Kalınlığı	Kumpas yardımı ile belirlenmiştir.
10	Kabuk Rengi	Renk skalası olarak The Wilson Colour Chart I ve II kullanılarak belirlenmiştir.
11	Meyve Eti Rengi	Renk skalası olarak The Wilson Colour Chart I ve II kullanılarak belirlenmiştir.
12	Epidermis Halkalarının Rengi	Renk skalası olarak The Wilson Colour Chart I ve II kullanılarak belirlenmiştir.
13	Kök Diskinin Pozisyonu	Gözlem yapılarak belirlenmiştir.
14	Soğanda Kabuk Kalınlığı	Kumpas yardımı ile belirlenmiştir
15	Soğan Kabuk Sıkılığı	Gözlem yapılarak belirlenmiştir.
16	Meyve Eti Sıkılığı	Gözlem yapılarak belirlenmiştir.
17	Mumluluk	Gözlem yapılarak belirlenmiştir.
18	Yeşil renk yoğunluğu	Gözlem yapılarak belirlenmiştir.
19	Yaprak kıvrıklığı	Gözlem yapılarak belirlenmiştir.
20	Yaprak uzunluğu	Cetvelle ölçülerek belirlenmiştir.
21	Yaprak eni	Cetvelle ölçülerek belirlenmiştir.
22	Yalancı gövde uzunluğu	Kumpas kullanılarak belirlenmiştir.
23	Yalancı gövde çapı	Kumpas kullanılarak belirlenmiştir.

*Çizelgede verilen 23 kriterin tamamı bu çalışmada değerlendirilmiş olup burada sadece önemli görülen birkaç tanesine yer verilmiştir.

Farklı Kabak (*Cucurbita pepo* L.) Genotiplerinin Tohum Özellikleri*

Levent Arın, Selen Şeker
Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, 59030, Tekirdağ
e-posta: larin@nku.edu.tr

Özet

Bu çalışmanın konusu çerezlik olarak faydalanılan kabak (*Cucurbita pepo* L.) tohumlarının bazı özelliklerinin belirlenmeside. Nevşehir ve Edirne'den toplanan 10 genotip, tohum özellikleri bakımından değerlendirilmiştir. Sonuçlara göre genotiplerin 1 000 tohum ağırlığı 162.05 g (PG 1215) ile 270.75 g (PG 1209) arasında yer almıştır. Ortalama tohum boyu, eni ve kalınlığı sırasıyla 17.54-26.13 mm, 8.08-10.76 mm, 2.06-2.73 mm olarak belirlenmiştir. Tohum kabuk iç oranı ise %77.90 ile %82.21 olmuş ve en düşük değer PG 1217'de, en yüksek değer ise PG 1210'da tespit edilmiştir. Tohumların demir, çinko ve bakır içeriklerinde ise genotiplere göre farklılıklar gözlenmiştir.

Anahtar kelimeler: *Cucurbita pepo*, tohum

Seed Properties of Several Pumpkin (*Cucurbita pepo* L.) Genotypes

Abstract

The objective of this study was to determine the some properties of pumpkin (*Cucurbita pepo* L.) seeds which are consumed as snack food. Ten genotypes, was collected from Nevşehir and Edirne, was evaluated with respect to seed characteristics. The thousand seed weight of genotypes ranged between 162.05 g (PG 1215) and 270.25 g (PG 1209). The average of length, width, thickness of seeds was 17.54-26.13 mm, 8.08-10.76 mm, 2.06-2.73 mm, respectively. The seed inner ratio varied from 77.90% to 82.21%, the lowest value obtained from the seed of PG 1217, and the highest from the seed of PG 1210. Iron, zinc, copper content of seeds was different according to genotypes.

Keywords: *Cucurbita pepo*, seed

Giriş

Cucurbitaceae familyası içerinde yer alan *Cucurbita pepo,* olgunlaşmamış meyveleri tüketilen yazlık kabaklar olarak bilinir. Tohumlarının çerezlik amaçlı üretildiği kabakların önemli bölümü de yazlık kabaklardır. Kabak tohumları başta yağ olmak üzere (%35-47) protein, mineral maddeler (K, P ve Mg'ca yüksek, Ca, Na, Mn, Fe, Zn ve Cu bakımından orta seviyede) ve özellikle E vitaminince zengin olup insan sağlığı açısından ayrı bir öneme sahiptir (Lazos, 1986; Yanmaz ve Düzeltir, 2003; Şalk ve ark., 2008). Kabak çekirdeği, geleneksel halk sağlığında birçok ülkede eskiden beri tanınmakta, bağırsak kurtlarına, prostat ve mide kanserine karşı, idrar yolu hastalıklarında, kadmiyum zehirlenmesinde, akciğer rahatsızlıklarının tedavisinde etkinliği bilinmektedir (Stuart, 2003). Ülkemizde uzun yıllardan beri çekirdek kabağı üretiminin olduğu, son 20 yılda önemli bir sektör haline geldiği, üretim alanlanlarının giderek artış gösterdiği ve 550 000 da'daki üretimin 36 000 ton'a ulaştığı bildirilmektedir (Yanmaz, 2014).

Ülkemiz için önemli potansiyele sahip çekirdek kabağı üretimi daha çok Trakya ve Orta Anadolu'da yapılmakta ve köy populasyonu halinde tescilli olmayan üretim materyalleri kullanılmaktadır. Ayrıca çerezlik kabakta ıslah ve yetiştirme tekniği ile ilgili çok az sayıda çalışma bulunmaktadır (Düzeltir, 2004; Ermiş, 2010). Üretimde tescilli çeşitlerin olmaması verim ve kalitede sorun yaratmakta, tüketici taleplerine uygun nitelikte ürün elde etme ve işlemede güçlüklerle karşılaşılmaktadır. Bunların üstesinden gelmenin ana çözümlerinden biri talebe uygun çeşit geliştirmedir. Ayrıca geliştirilecek çeşitlerin fiziksel ve kimyasal özelliklerinin tanımlanması, çıtlama, raf ömrü, acılaşma vb karakterlerinin bilinmesi gereklidir. Bu çalışmada, çeşit geliştirme çalışmalarında ümitvar görülen on adet genotipin bazı tohum fiziksel özellikleri ile mineral kapsamlarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Çalışma, çeşit geliştirmek amacıyla Nevşehir ve Trakya'dan toplanmış 10 genotip ile yürütülmüştür.

Yöntem

Kabak genotiplerinin özelliklerinin belirlenmesinde Palancı Gıda Teknolojileri Araştırma Geliştirme Ticaret A.Ş. (İstanbul)'nin Laboratuarlarından yararlanılmıştır. Tohumlarda fiziksel olarak tohum 1000 tane ağırlığı (g), kabuk iç oranı (%), tohum en, boy ve kalınlığı (mm) tespit edilmiş, tohumların demir, çinko ve bakır tayini (mg/kg) AAS kullanılarak yapılmıştır. Ağırlık belirlemelerinde 0.01g'a duyarlı terazi, tohum boyutlarının belirlenmesinde kumpas kullanılmıştır. Elde edilen verilere varyans analizi uygulanmış, ortalamalar arasındaki farklılıkların önemlilik grupları LSD testiyle oluşturulmuştur.

Bulgular ve Tartışma

Genotipler arasında 1000 tane ağırlığı yönünden farklılıklar istatistiki olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 1). En yüksek 1000 tane ağırlığı 270.75 g ile PG 1209 nolu genotipten elde edilirken, en düşük değer 162.05 g ile PG 1215 genotipinde tespit edilmiştir. *Cucurbita pepo* türünde tohumların 1000 tane ağırlığı 200-400 g civarındadır (Şalk ve ark., 2008). Yanmaz ve ark. (2008), 45 kendilenmiş kabak hattında tohum 1000 tane ağırlığının 140 g ile 253 g arasında yer aldığının bildirmektedir. Seymen ve ark., (2013) Türkiye'nin farklı yörelerinden toplanmış 124 genotipi, tohum boyutu ve ağırlığı gibi morfolojik karakterler bakımından çeşit geliştirme amaçlı olarak ele almışlar ve 1000 tane ağırlığının 197.86 g ile 298.00 g arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Ermiş (2010), çerezlik çeşitlerin çok küçük çekirdekli olmasının arzu edilmediğini ifade ederek çalışmasında kullandığı 7 hatta 1000 tane ağırlığının 2007 yılında 144.93 ile 268.67 g, 2008 yılında ise 160.50 ile 240.43 g arasında yer aldığını bildirmektedir. Kabak tohumlarının kalitesi temelde tohum boyutu ile belirlenmekte ve iri tohumlar tercih edilmektedir (Mansour ve ark., 1993). Yanmaz ve Düzeltir (2003), kabak çekirdeklerini 1000 tane ağırlığı bakımından; iri (>250 g), orta (200-250 g) ve küçük (<200 g) olarak sınıflamakta ve çerezlik kabak çekirdeğinin iri olmasının tercih edildiğini ifade etmektedirler. Buna göre öncelikli olarak PG 1209 ve PG 1208 genotipleri ve daha sonra PG 1210 genotipleri önerilebilir.

Genotiplere göre kabuk iç oranı %77.90 ile %82.21 arasında değişmiş, en yüksek kabuk iç oranına sahip genotiplerin PG 1210 ve PG 1212, en düşük kabuk iç oranına sahip genotipin ise PG 1217 olduğu görülmüştür (Çizelge 1). İçi dolgun tohuma sahip olan genotiplerin çerezlik tüketime daha uygun olduğu dikkate alındığında, anılan 2 genotipin daha uygun olduğu söylenebilir.

8.08 ile 10.76 mm arasında değişen tohum enleri içerisinde en yüksek tohum eni değerleri PG 1215 ve PG 1217 genotiplerinden elde edilerken diğer genotipler aynı önem grubu (b) içerisinde yer almıştır. Geniş tohum enine sahip çekirdekler çerezlik olarak çok fazla tercih edilmediğinden PG 1215 ve PG 1217 dışındaki genotipler önerilebilir. En yüksek tohum boyu değeri (26.13 mm) PG 1217 nolu genotipte belirlenirken, bunu 25.54 mm ile PG 1208 izlemiştir. Çerezlik kabak çekirdeğinde beğeniyi etkileyen en önemli tohum fiziksel özelliklerden birinin boy olması nedeniyle bu 2 çeşit önerilebilir. Ermiş (2010), 7 kabak hattında lokasyon ve yıla bağlı olarak tohum boyunun 21.68 ile 16.19 mm, tohum eninin 10.73 ile 8.69 mm arasında değiştiğini belirlemiştir. Yapılan önemlilik testine göre genotiplerin 2.73 mm ile 2.06 mm arası tohum kalınlığına sahip olduğu en yüksek değerin PG 1212'de, en düşük değerlerin ise sırasıyla PG 1217, PG 1215 ve PG 1214'te belirlendiği görülmektedir (Çizelge 1). Çerezlik kabak çekirdeklerinde tohum kalınlığının az olması istenmektedir. Paksoy ve Aydın (2004), çalışmalarında ele aldıkları kabak tohumlarında ortalama tohum boyu, eni ve kalınlıklarını sırasıyla 18.16, 9.80 ve 2.67 mm olarak belirlemişlerdir. Joshi ve ark., (1993), kabak tohumunda ortalama uzunluk, genişlik ve kalınlığı sırasıyla 16.91, 8.67, 3.00 mm olarak tespit etmişlerdir. Paris ve Nerson (2003), *Cucurbita pepo*'ya ait 174 örnekte ortalama tohum uzunluğunun 8.8 ile 23.3 mm, ortalama tohum genişliğinin 5.0 ile 12.5 mm, ortalama tohum kalınlığının ise 1.2 ile 3.8 mm arasında olduğunu bildirmişlerdir.

Tohumların Fe içerikleri genotiplere göre 142.36 mg/kg ile 229.14 mg/kg arasında değişim göstermiş ve en yüksek ve en düşük değerler sırasıyla PG 1213 ve PG 1214 genotiplerinde belirlenmiştir (Çizelge 2). En yüksek Zn miktarının 105.08 mg/kg ile PG 1208 nolu genotipte tespit edildiği çalışmada en düşük Zn içerikli genotip PG 1211 olmuştur. Tohumların çinko içerikleri 7.17 mg/kg ile 10.33 mg/kg arasında değişmiştir. Ermiş (2010), 7 kabak

hattında Fe içeriğini 5.22-13.07 mg/100 g, Zn içeriğini 3.89-12.87 mg/100 g olarak belirlemiştir. Glew ve ark. (2006), denemede yer verdiği kabak tohumlarının ortalama Cu, Fe ve Zn içeriklerini sırasıyla 15.4, 106 ve 113 µg/g kuru ağırlık olarak tespit etmiştir. Bu değerlerle sadece 10 g kabak tohumu, bir yetişkin için gerekli günlük Cu, Fe ve Zn ihtiyacının sırasıyla %7.7, %5.9 ve %7.5'ini karşılayabilmektedir. Hemoglobin ve çok sayıda enzimin bileşeni olan ve kansızlığın önlenmesinde etkili, özellikle hamilelerin daha yüksek miktarda alması gerekli demir için yetişkinlerde tavsiye edilen günlük miktar yaş ve cinsiyete bağlı olarak 8-18 mg'dır. Enzim ve proteinlerin yapısında yer alıp gen ekspresyonunun düzenlenmesinde rol oynayan ve bağışıklık sisteminde etkili çinko için bu değerler 8-11 mg/gün, demir metabolizmasındaki enzimlerin bileşeni olan bakır için ise 700-900 µg/gün'dür (Anonymous, 2008). Bu çalışmada elde edilen verilere göre (Çizelge 2) 100 g kabak tohumu tüketimiyle günlük Fe, Zn ve Cu ihtiyacının karşılanabileceği görülmektedir.

Sonuç

Kabak tohumlarının çerezlik amaçlı kullanımında fiziksel olarak tohum iriliği ve iç oranı belirleyici faktörlerdir. Bu denemede materyal olarak kullanılan 10 genotip içerisinde incelenen kriterler ve elde dilen sonuçlar dikkate alındığında PG 1208, PG 1209 ve PG 1210 nolu genotipler tercih edilebilir.

Kaynaklar

Anonymous, 2008. Dietary Reference Intakes: Elements. www.iom.edu/object.File/Master /7/294/0.pdf Erişim: Nisan 2008.

Düzeltir, B., 2004. Çekirdek kabağı (*Cucurbita pepo* L.) hatlarında morfolojik özelliklere göre tanımlama ve seleksiyon çalışmaları. Yüksek Lisans Tezi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara,76s.

Ermiş, S., 2010. Ekolojinin kabuklu ve kabuksuz çekirdek kabak (*Cucurbita pepo* L.) hatlarında tohum verimi ve çerezlik kalitesine etkisi. Doktora Tezi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara,154s.

Glew, R.H., Glew, R.S., Chuang, L.T., Huang, Y.S., Millson, M., Costans, D., Vanderjagt, D.J., 2006. Amino acid, mineral and fatty acid content of pumpkin seeds (*Cucurbita spp*) and *Cyperus esculentus* nuts in the Republic of Niger. Plant Foods for Human Nutrition, 61: 51-56.

Joshi, D.C., Das, S.K., Mukherjee, R.K., 1993. Physical properties of pumpkin seeds. J. Agr. Eng. Res.,54(3): 219-229.

Lazos, E.S., 1986. Nutritional, fatty acid, and oil characteristics of pumpkin and melon seeds. J. Food Sci., 51: 1382-1383.

Mansour, E.H., Dworschak, E., Lugasi, A., Barna, E., Gergely, A., 1993. Nutritive value of pumpkin (*Cucurbita pepo* Kakai 35) seed products. J. Sci. Food Agric., 61: 73-78.

Paksoy, M., Aydın, C., 2004. Some physical properties of edible squash (*Cucurbita pepo* L.) seeds. Journal of Food Engineering, 56: 225-231.

Paris, H.S., Nerson, H., 2003. Seed dimensions in thr subspecies and cultivar-groups of *Cucurbita pepo.* Genetic Resources and Crop Evolution, 50: 615-625.

Seymen, M., Türkmen, Ö., Paksoy, M., 2013. Selection of edible pumpkin seeds (*Cucurbita pepo* L.) genotypes. Journal of Selçuk University Natural and Applied Science, 2(4): 29-39.

Stuart, A.G., 2003. Pumpkin seeds. www.herbalsafety.utep.edu/herbs-pdfs/pumpkin.pdf, Erişim: Temmuz 2015.

Şalk, A., Arın, L. Deveci, M., Polat, S., 2008. Özel Sebzecilik. Onur Grafik Matbaa, İstanbul, 488s.

Yanmaz, R., Düzeltir, B., 2003. Çekirdek kabağı yetiştiriciliği. Ekin, 26: 22-24.

Yanmaz, R., Tuncer, B., Eyduran, E., 2008. Çekirdek kabaklarında (*Cucurbita pepo* L.) meyve şekli ve ağırlığı ile tohum verimi ilişkisi. Türkiye III: Tohumculuk Kongresi, 25-28 Haziran 2008, 47-51, Kapadokya-Nevşehir.

Yanmaz, R., 2014. Türkiye'nin çekirdek kabağı potansiyeli. Çerezlik Kabak Çalıştayı, Kayseri Valiliği, İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü, 26-27 Kasım 2014, Kayseri

Çizelge 1. Kabak genotiplerinin tohum 1000 tane ağırlığı (g), kabuk iç oranı (%), tohum eni, boyu ve kalınlığı (mm)

Genotip	1000 tane ağırlığı	Kabuk iç oranı	En	Boy	Kalınlık
PG 1208	259.10 ab[z]	79.96 c	8.68 b	25.54 a	2.52 bc
PG 1209	270.75 a	81.09 b	9.84 b	21.61 ab	2.63 ab
PG 1210	245.40 b	82.21 a	8.78 b	20.70 ab	2.62 ab
PG 1211	196.06 d	81.72 ab	8.08 b	20.22 ab	2.50 bc
PG 1212	227.90 c	82.19 a	8.94 b	20.86 ab	2.73 a
PG 1213	202.67 d	81.29 ab	8.48 b	19.70 ab	2.40 c
PG 1214	174.55 e	81.33 ab	9.63 b	18.17 b	2.17 d
PG 1215	162.05 f	79.32 c	10.76 a	17.54 b	2.11 d
PG 1216	168.60 ef	79.44 c	8.64 b	17.66 b	2.38 c
PG 1217	177.15 e	77.90 d	10.04 a	26.13 a	2.06 d
P	**	**	*	*	**

[z] Her sütunda ortalamalar arasında farklılıklar LSD testinde *$P \leq 0.05$'e göre, **$P \leq 0.01$'e göre önemlidir.

Çizelge 2. Kabak genotiplerinin tohumlarında demir (Fe), çinko (Zn) ve bakır (Cu) içeriği (mg/kg)

Genotip	Fe	Zn	Cu
PG 1208	160.90 e[z]	105.08 a	9.69 bc
PG 1209	167.88 e	85.70 d	10.33 a
PG 1210	180.26 d	84.38 e	9.09 de
PG 1211	204.23 b	62.45 i	7.99 f
PG 1212	195.42 bc	88.11 c	8.95 e
PG 1213	229.14 a	88.90 b	9.43 cd
PG 1214	142.36 f	70.71 h	7.17 g
PG 1215	162.31 e	85.73 d	10.28 a
PG 1216	161.96 e	81.91 f	9.83 b
PG 1217	190.51 cd	80.56 g	9.79 bc
P	**	**	**

[z] Her sütunda ortalamalar arasında farklılıklar LSD testinde *$P \leq 0.05$'e göre, **$P \leq 0.01$'e göre önemlidir.

Samsun Ekolojik Koşullarında Sonbahar Döneminde Isıtmasız Serada Yetiştirilen Alabaş (*Brassica oleracea* var. *gongylodes* L.) Fidelerinde Ekim Zamanının Fide Kalitesi Üzerine Etkisi

Mehtap Özbakır Özer[1], Harun Özer[2], Ahmet Balkaya[2], Sezgin Uzun[2]
[1] Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Samsun
[2] Ondokuz Mayıs Universitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Samsun
e-posta: mehtap_ozbakir@hotmail.com

Özet

Bu araştırma, Samsun ekolojik koşullarında sonbahar döneminde ısıtmasız serada farklı ekim zamanlarının alabaş fidelerinin kalitesine etkisi belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Araştırmada dört farklı ekim zamanı (1 Eylül, 15 Eylül, 1 Ekim ve 15 Ekim) ve iki farkı alabaş çeşidi (Korist F_1 ve Kolibri F_1) kullanılmıştır. Alabaş fidelerinde oransal kök ağırlığı (OKA), oransal gövde ağırlığı (OGA), oransal yaprak ağırlığı (OYA), oransal yaprak alanı (YAO), özgül yaprak alanı (ÖYA) ve yaprak kalınlığı (YK) büyüme parametreleri incelenmiştir. Tohum ekim zamanlarının alabaş fideleri üzerine olan etkisinin önemli olduğu belirlenmiştir. Çeşit ve ekim dönemlerine bağlı olarak oransal kök ağırlığı 0.12-0.19 g, oransal gövde ağırlığı 0.16-0.32 g, oransal yaprak ağırlığı 0.52-0.66 g, oransal yaprak alanı 122.85-293.72 cm^2g^{-1}, özgül yaprak alanı 203.23-511.98 cm^2g^{-1} ve yaprak kalınlığı 0.0020-0.0049 g/cm^2 olduğu saptanmıştır. Isıtmasız serada sonbahar döneminde yetiştirilen alabaş fideleri için en uygun tohum ekim zamanının 1 Eylül olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Alabaş, ekim zamanı, fide, *Brassica oleracea* var. *gongylodes* L.

The Effects of Sowing Time on Kohlrabi (*Brassica oleracea* var. *gongylodes* L.) Seedlings Quality Grown in Unheated Greenhouses in Autumn Period in Samsun Ecological Conditions

Abstract

This study were carried out to of different sowing time in order to determine the effects on the quality of kohlrabi seedling under Samsun conditions during the autumn growing periods in unheated greenhouse. Four different planting times (1st September, 15th September 1st October, 15th October) and two different kohlrabi cultivars (Kolibri F_1 and Korist F_1) were used in this study. The plant growth parameters investigated were; root weight ratio (RWR), stem weight ratio (SWR), leaf weight ratio (LWR), leaf area ratio (LAR), specific leaf area (SLA) and leaf thickness (LT). Depending on the variety and cultivation period ıt were found to be root weight ratio 0.12-0.19 g, stem weight ratio 0.16-0.32 g, leaf weight ratio 0.52-0.66 g, leaf area ratio 122.85-293.72 $cm^2 g^{-1}$, specific leaf area 203.23-511.98 $cm^2 g^{-1}$ and leaf thickness 0.0020-0.0049 g/cm^2. The most suitable sowing time were determined to be 1 September for seedlings grown kohlrabi in unheated greenhouses in autumn.

Keywords: Kohlrabi, sowing time, seedling, *Brassica oleracea* var. *gongylodes* L.

Giriş

Dünyada özellikle Orta ve Kuzey Avrupa ülkeleri ile Amerika'da alabaşın yaygın olarak kültürü yapılmaktadır (Şalk ve ark., 2008). Doğu Anadolu Bölgesi'nde 'Taş Kelem' olarak bilinen ve yetiştiriciliği az miktarda yapılmakta alabaşın ülkemize ne zaman geldiği ve yetiştiriciliği ile ilgili kesin bir bilgi bulunmamaktır (Günay, 1984; Demir, 2004; Şalk ve ark., 2008).

Alabaş, özellikle C vitamini ve potasyum gibi mineral maddelerce zengin, gövdesi çiğ, pişirilerek veya konservesi yapılarak tüketilen ve yaprakları ise salata olarak değerlendirilebilen alternatif bir sebze türüdür (Arın, 2002). Alabaş, tat özelliği bakımından şalgama benzemektedir. Alabaşın çok geniş bir kullanım alanı olup, farklı şekillerde hazırlanarak sofralarda ana yemeğe ilave olarak servisi yapılmakta, yaprakları salata olarak değerlendirilebilmekte, gövdeleri çiğ, pişirilerek ve konservesi yapılarak tüketilebilmektedir (Arın, 2005). Ayrıca yaklaşık 2-3 ay olan yetiştirme süresi ile ısıtma yapmaksızın seralarda üretilebilmesi nedeniyle örtü altı sebze üreticileri için de özellikle kış aylarında tercih edilebilecek bir sebzedir (Arın ve ark., 2003).

Bitki gelişmesi, tohum ekiminden bitkinin generatif devresine doğru olan ilerlemeyi ve bu devreden olgunluğa kadar olan süreyi içine alır (Ellis ve ark., 1990). Bu yüzden bitki gelişme oranı, bitkinin bir devreden diğer bir devreye geçiş oranları ile yakından ilişkilidir. Uzun (1996), bitki gelişmesini; ekim, dikim, çiçeklenme, ilk çiçeklenmeye kadar geçen süre,

yaprak çıkış oranı, yaprak sayısı, çiçeklenme oranı, ürün elde etme ve bitki büyüme süreleri gibi değişik devrelerin oluşturduğunu, sıcaklık ile ışığın ise bu devrelere etki ettiğini belirtmektedir. Araştırıcı, bitki gelişmesini tahmin etmede kullanılan matematiksel modellerin geliştirilmesinin özellikle kontrollü şartlarda yapılan bitki yetiştiriciliğinde büyük önem kazandığını ve bu modeller kullanılarak uygun tohum ekim zamanının belirlenmesi, dikim, sulama, gübreleme, budama gibi işlemlerin zamanında yapılması ile verim, kalite ve kantitenin de artacağını bildirmektedir.

Bitkisel üretimde ekim zamanları arasındaki farklılıklar bitkilerin büyüme ve gelişmeleri üzerine değişik etkileri olmaktadır. Bu çalışmada da Samsun ekolojik koşullarında sonbahar döneminde cam serada farklı tohum ekim dönemlerinde yetiştirilen alabaş fidelerinin büyümesindeki değişimleri ve ekim zamanlarının etkileri incelenmiştir.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Bu araştırma, 2007-2008 yıllarında sonbahar yetiştirme döneminde Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Sera Sitesi uygulama ve deneme alanında bulunan cam serada yürütülmüştür. Araştırmanın yürütüldüğü cam sera 22 m^2'lik 6 odadan oluşmaktadır. Denemede Kolibri F_1 ve Korist F_1 alabaş çeşitleri kullanılmıştır.

Yöntem

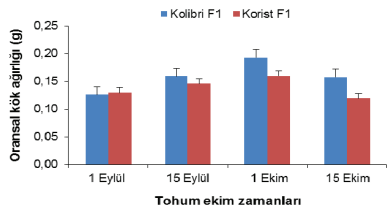
Araştırmada tohum ekimleri 1 Eylül, 15 Eylül, 1 Ekim ve 15 Ekim tarihlerinde 15'er gün aralıklarla olmak üzere 4 farklı dönemde yapılmıştır. Tohumlar, besin maddelerince zenginleştirilmiş torf ile doldurulmuş 45'lik (5x5 cm) viyollere ve her bir hücreye 1 adet tohum gelecek şekilde ekilmiştir. Fidelerin 4-5 gerçek yapraklı dönemde, her bir çeşit ve tekerrürden her bir ekim dönemi için rastgele seçilen dörder bitki köklü olarak sökülmüş ve kantitatif analizleri yapılmıştır (Uzun, 1997).

Daha sonra, fideler iyice yıkanıp kök, gövde ve yaprak kısımları birbirinden ayrıldıktan sonra bu bitki kısımları kağıt torbalara yerleştirilerek etüvde 80^0C'de 48 saat süreyle kurutulmuştur. Bitki kuru ağırlıkları, 0.001 grama duyarlı dijital terazide tartılarak belirlenmiştir. Yaprak alanları, dijital planimetre (Sokisha KP-90) ile ölçülmüştür. Alabaş fidelerinde oransal kök ağırlığı (OKA), oransal gövde ağırlığı (OGA), oransal yaprak ağırlığı (OYA), oransal yaprak alanı (YAO), özgül yaprak alanı (ÖYA) ve yaprak kalınlığı (YK) büyüme parametreleri Çizelge 1'de sunulan formüllerle hesaplanmıştır (Evans, 1972; Uzun, 1997).

Araştırma, 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 4 ölçüm bitki olacak şekilde tesadüf blokları deneme desenine göre kurulmuştur. Çalışma sonucunda elde edilen verilerin değerlendirilmesinde Microsoft Excel 2010 paket programı kullanılmıştır. Grafikler üzerindeki standart hata barları $p<0.05$ önemlilik düzeyine göre yerleştirilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

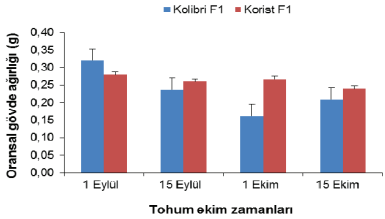
Araştırmada yapılan kantitatif analizler sonucunda OKA'nın tüm ekim zamanlarında belirgin değişiklikler gösterdiği belirlenmiştir (Şekil 1). Alabaş fidelerinde en yüksek OKA değerinin her iki çeşitte de 1 Ekim döneminde daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu dönemde en yüksek OKA değeri Kolibri F_1 çeşidinde 0.19 g, Korist F_1 çeşidinde ise 0.16 g olarak saptanmıştır. Uzun ve Kar (2004), Öztürk ve Demirsoy (2006) ve Özbakır ve ark., (2012), bitkilerde artan hava ve toprak sıcaklıklarının OKA'nı azalttığı yönünde elde etmiş olduğumuz sonuçları desteklemektedir.



Şekil 1. Alabaş fidelerinde oransal kök ağırlığının ekim zamanları ve çeşitler arasında değişimleri

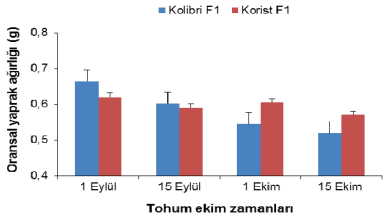
Alabaş fidelerinde OGA değerlerinin, tohum ekim zamanları ve çeşitlere göre değişimleri Şekil 2'de sunulmuştur. En yüksek OGA değeri Kolibri F_1 çeşidinde 0.32 g, Korist F1 çeşidinde ise 0.28 g olarak saptanmıştır. Araştırmada en yüksek OGA değerlerinin her iki çeşitte de 1 Eylül döneminde daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Özbakır ve ark., (2012), alabaş çeşitlerinde dikimden 20 gün sonra yaptıkları ilk kantitatif analizlerde en yüksek OGA değerini Korist F_1 çeşidinde 0.33 g, dikimden 40 gün sonra yaptıkları ikinci

kantitatif analizlerde ise yine Korist F_1 çeşidinde 0.54 g olduğunu bildirmişlerdir.



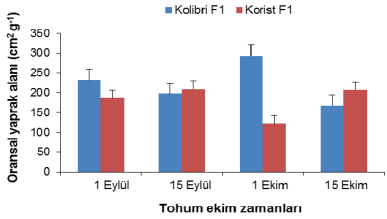
Şekil 2. Alabaş fidelerinde oransal gövde ağırlığının ekim zamanları ve çeşitler arasında değişimleri

OYA değerleri ekim zamanlarına göre değerlendirildiğinde ilk ekim döneminde daha yüksek olduğu saptanmıştır (Şekil 3). Kolibri F_1 çeşidinde en yüksek OYA'nın 1 Eylül (0.66 g) ekim döneminde, Korist F_1 çeşidinde ise 1 Eylül (0.62 g) ekim döneminde olduğu belirlenmiştir. Evans (1972) ve Uzun (1997) OYA'nın sıcaklık, gün uzunluğu ve toprak gibi faktörlerinin etkisiyle ve bitki yaşına bağlı olarak da değişiklik gösterdiğini bildirmişlerdir. Özbakır ve ark., (2012), sonbahar döneminde farklı tohum ekim dönemlerinde yetiştirilen Kolibri F_1 çeşidinde en yüksek OYA'nın 15 Eylül (0.76 g) ekim dönemi, Korist F_1 çeşidinde ise 15 Eylül (0.78 g) ekim dönemi olarak belirlemişlerdir.



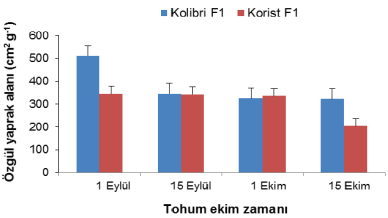
Şekil 3. Alabaş fidelerinde oransal yaprak ağırlığının ekim zamanları ve çeşitler arasında değişimleri

Araştırmada alabaş çeşitlerinin YAO değerlerinin 122.85 ile 293.72 cm^2g^{-1} arasında değiştiği tespit edilmiştir. En yüksek YAO değeri Kolibri F_1 çeşidinde, en düşük YAO değeri ise Korist F_1 çeşidinde belirlenmiştir (Şekil 4). Picken ve Stewart (1986), ışığın bitkilerdeki kuru madde dağılımı üzerinde çok önemli etkisi olduğunu belirterek, ışık yoğunluğunun artması ile YAO önemli derecede azalttığını bildirmişlerdir. Çalışmada elde edilen veriler bu literatürü desteklemektedir. Ayrıca, Uzun (1996), artan sıcaklık artışı ile birlikte birçok bitki türünde YAO'nın artış gösterdiğini bildirmiştir.



Şekil 4. Alabaş fidelerinde oransal yaprak alanının ekim zamanları ve çeşitler arasında değişimleri

Kolibri F_1 çeşidinde en yüksek ÖYA 511.98 cm^2g^{-1}, Korist F_1 çeşidinde ise 344.49 cm^2g^{-1} olarak bulunmuştur. Her iki alabaş çeşidinde de en yüksek ÖYA 1 Eylül döneminde olduğu, tohum ekim zamanlarının gecikmesi ile birlikte azaldığı belirlenmiştir (Şekil 5). Uzun, (1997), bitkilerin özgül yaprak alanları bitki tür ve çeşidine bağlı olmakla beraber, bitkinin yetiştiği çevre koşullarına göre de çok önemli derecede değişiklikler gösterdiğini ifade etmiştir. Özbakır ve ark., (2012), geç ekim dönemlerinde yetiştirilen alabaşlarda ÖYA değerlerinin azalmasını, diğer ekim dönemlerine göre daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir.



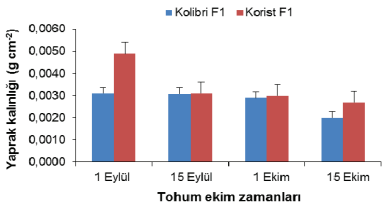
Şekil 5. Alabaş fidelerinde özgül yaprak alanının ekim zamanları ve çeşitler arasında değişimleri

Artan sıcaklık ve azalan ışık yoğunluğunun YK'nı azalttığı bilinmektedir (Uzun, 1997; Öztürk ve Demirsoy, 2006). Geç dönemde yapılan ekimlerde YK değerlerinin artış hızı daha düşük olmuştur. Denemede en yüksek YK değeri Korist F_1 çeşidinde, en düşük YK değeri ise Kolibri F_1 çeşidinde tespit edilmiştir (Şekil 6).

Sonuç

Bölgelere göre ekim ve dikim zamanlarının belirlenmesi, o bölgenin ışık potansiyelini değerlendirmek bakımından büyük bir önem kazanmaktadır. Yani ışığın uygun olduğu dönemde ışığı kesebilecek olan bir

yaprak yüzey alanı oluşturmak verimi etkilemede çok önemli bir faktör olarak ortaya çıkmaktadır (Uzun ve ark., 1998). Tohum ekim zamanı geciktikçe bitkiler büyüme ve gelişme için gerekli olan etkili ışık ve sıcaklık koşullarından yararlanamaz ve bunun sonucunda da ürün kayıpları ortaya çıkmaktadır.



Şekil 6. Alabaş fidelerinde yaprak kalınlığının ekim zamanları ve çeşitler arasında değişimleri

Araştırma sonucunda, alabaş fidelerinde oransal kök ağırlığı, oransal gövde ağırlığı, oransal yaprak ağırlığı, oransal yaprak alanı, özgül yaprak alanı ve yaprak kalınlığı değerleri dikkate alındığında Kolibri F_1 çeşidinin Samsun ekolojik koşulları için daha uygun bir çeşit olduğu söylenebilir. Ekim zamanlarına göre değerlendirildiğinde incelediğimiz parametrelerin 1 Eylül ekim döneminde en yüksek olduğu belirlenmiştir.

Kaynaklar

Arın, L., 2002. Trakya'da alabaş *(Brassica oleraceae* var. *gongylodes* L.*)* yetiştirme olanağı ve uygun çeşitlerin belirlenmesi. Bahçe. 31 (1–2): 59–64.

Arın, L., Salk, A., Deveci, M., Polat, S., 2003. Kohlrabi growing under unheated glasshouse conditions in Turkey. Acta Agric. Scand., Sect. B, Soil and Plant Sci., 53: 38–41.

Arın, L., 2005. Alabaş (*Brassica oleraceae* var. *gongylodes* L.*)* Yetiştiriciliği. Alatarım, 4 (2):13-17.

Demir, H., 2004. Alabaş Yetiştiriciliği. Hasad Dergisi Sayı: 235, 38–41.

Ellis, R.H., Hadley, P., Roberts, E.H., Summerfield, R.J., 1990. Quantitative relations between temperature and crop development and growth. In: Climatic Change And Piant Genetic Resources. Belhaven Press, London and New York.

Evans, G.C., 1972. The Quantitative Analysis of Plant Growth. William Clowes and Sons Ltd., Oxford.

Günay, A., 1984. Özel Sebzecilik. Cilt 3. Ankara Üniv. Zir. Fak. Yayınları, 97-105s.

Öztürk, A., Demirsoy, L., 2006. Gölgelemenin camarosa çilek çeşidinde büyümeye etkisinin kantitatif analizlerle incelenmesi. OMÜ Zir. Fak. Dergisi, 21(3): 283-288.

Özbakır, M., Balkaya, A., Uzun, S., 2012. Samsun ekolojik koşullarında sonbahar dönemi alabaş (*Brassica oleracea* var. *gongylodes* L.) yetiştiriciliğinde değişik tohum ekim zamanlarının büyüme üzerine kantitatif etkileri. Anadolu Tarım Bilim. Dergisi, 27(2): 55-63.

Picken, A.J.F., Stewart, K., 1986. Germination and vegetative development. In: J.G. Atherton, J. Rudich (Eds.), The Tomato Crop. Chapman and Hall, London: 167-200.

Şalk, A., Arın, L., Deveci, M., Polat, S., 2008. Özel Sebzecilik. Namık Kemal Üniv., Tekirdağ, 488s.

Uzun, S., 1996. The quantitative effets of temperature and light environment on the growth, development and yield of tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) and aubergine (*Solanum melongena*, L.). Ph.D. Thesis, Reading University, England

Uzun, S., 1997. Sıcaklık ve ışığın bitki büyüme, gelişme ve verimine etkisi (I. Büyüme). OMÜ Ziraat Fak. Dergisi, 12(1): 147-156.

Uzun, S., Kar, H., 2004. Quantitative effects of planting time on vegetative growth of broccoli (*Brassica oleracea* var. *italica*). Pak. J. Bot., 36 (4): 769-777.

Uzun, S., Demir, Y., Özkaraman, F. ,1998. Bitkilerde ışık kesimi ve kuru madde üretimi. OMÜ Ziraat Fak. Dergisi, 13(2): 133-154.

Çizelge 1. Bitki büyüme parametreleri ve hesaplanmasında kullanılan formüller

Parametreler		Hesaplama Modelleri
Oransal kök ağırlığı	(OKA)	Toplam kök kuru ağırlığı (g)/ Toplam bitki kuru ağırlığı (g)
Oransal gövde ağırlığı	(OGA)	Toplam gövde kuru ağırlığı (g)/ Toplam bitki kuru ağırlığı (g)
Oransal yaprak ağırlığı	(OYA)	Toplam yaprak kuru ağırlığı (g)/Toplam bitki kuru ağırlığı (g)
Oransal yaprak alanı	(YAO)	Toplam yaprak alanı (cm^2)/ Toplam bitki kuru ağırlığı (g)
Özgül yaprak alanı	(ÖYA)	Toplam yaprak alanı (cm^2) / Toplam yaprak kuru ağırlığı (g)
Yaprak kalınlığı	(YK)	1/ Özgül yaprak alanı

Düzce İlinin Çilimli İlçesinde Çevre ve Tarım Konularında Kırsal Halkın Bilinç Düzeyi ve Davranışları

F. Çiğdem Sakinoğlu Oruç[1], S. Hasan Oruç[2]
[1]Düzce Üniversitesi Çilimli Meslek Yüksek Okulu Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, Düzce
[2]Güçlü Fındık A.Ş., Düzce
e-posta: cigdemsakinoglu@duzce.edu.tr

Özet

Yaptığımız araştırmada Düzce İli Çilimli İlçesindeki çiftçilerin çevre ve tarım bilinç düzeylerinin ortaya konması amaçlanmıştır. Elde edilen sonuçlar Düzce İli Çilimli İlçesi köylerinden birebir görüşmeler sonucunda elde edilmiştir. Bu köylerden tesadüfi örnekleme yöntemlerinden Neyman yöntemi kullanılarak 98 işletme saptanmıştır. Çevre ve tarım bilinç düzeylerini ölçmede ise Likert ölçeği ile puanlama yapılmıştır. Araştırma sonucunda çiftçilerin %65'inin orta, %15'inin düşük, %5'inin çok yüksek ve %15'inin yüksek düzeyde çevre ve tarım bilincine sahip oldukları tespit edilmiştir. Birebir görüşmelerde çiftçilere sorulan sorularla da sonuçta, Çilimli İlçesinde çevre ve tarım bilincinin yeterli olmadığı, okullardan başlayarak bunlara ek olarak halk eğitimin düzenleyeceği kurs programlarıyla eğitim kapsamına çevre ve tarım eğitiminin alınması gerektiği sonucuna ulaşılmıştır. Türkiye nüfusunun yaklaşık olarak yarısı halen tarımdan geçimini sağlarken ülkemizde tarımsal alanlardaki bireylere yönelik çevre eğitimi ve çevreye karşı duyarlılığın geliştirilmesi, bu sayede bölgedeki su ve tarım havzalarının kirlenmesinin önlenmesi büyük önem arz etmektedir.

Anahtar kelimeler: Çevre, tarım, kırsal halk, çevre ve tarım bilinci

The Consciousness Levels of the Farmers about the Environment and Agriculture in Çilimli/Düzce

Abstract

In this research it is aimed to assert the consciousness levels of the farmers about the environment and agriculture in Çilimli/Düzce. The results have been acquired from the interviews that have been made in the villages of Çilimli/Düzce. 98 establishments from these villages have been determined by using the Neyman method which is one of the random sampling methods. Likert scale has been used to measure the environment and agriculture consciousness levels. As a result of this research, it has been determined that 65% of the farmers have medium, 15% of them have low, 5% have very high and 15% have high level of environment and agriculture consciousness. As the result of the face to face interviews, the fact that the farmers do not have enough environment and agriculture consciousness and its education should be given in the schools and also in the course programmes of the public education center has been reached. While the half of Turkish population still live off the agriculture, it is considerably important that environment education and sensibility for individuals should be improved and by this means the pollution of the water and agriculture basins should be prevented.

Keywords: Environment, agriculture, rural population, environmentand, agriculture consciousness

Giriş

Çevre, kelime anlamıyla insanların ve diğer canlıların yaşamları boyunca ilişkilerini sürdürdükleri ve karşılıklı olarak etkileşim içinde bulundukları, fiziki, biyolojik, sosyal, ekonomik, kültürel ortam ve içinde yaşadığımız doğal ortamdır. Kısacası, canlı varlıkları etkileyen dış faktörlerin hepsidir. Dış faktörleri doğru bir biçimde kullanamazsak sorunlar ortaya çıkabilmektedir. Bu sorunlar arasında hava kirliliği, su kirliliği, toprak kirliliği, hayvan ve bitki türlerinin ortadan kalması, iklim değişimleri sayılabilmektedir. Çevre kirliliğinden ortaya çıkabilecek sorunlar direk olarak tarımı da etkisi altına almaktadır. Bu nedenle sorunların ortadan kaldırılması gerekmektedir. Sorunların çözümündeki en önemli basamak eğitimdir. Eğitim sayesinde çevre bilinci kazandırılabilir ve tarımda ortaya çıkabilecek problemlere önlemler alınabilir. Çevre eğitimi, bir yandan ekolojik bilgileri aktarırken diğer yandan da bireylerde çevreye yönelik tutumlarının gelişmesini ve bu tutumların davranışa dönüşmesini sağlar (Erten, 2006).

Çevre bilincinin artırılması hızla artan dünya nüfusu içinde önem taşımaktadır. Birleşmiş Milletler nüfus projeksiyonlarına göre, önümüzdeki 50-60 yıl içinde hızla artmaya devam edecek ve günümüzde yaklaşık 6 milyar

olan nüfus 2050 yılında 10 milyara, 2100 yılında ise 40 milyara ulaşacaktır (Anonymous, 1992).

Dünya'da ve Türkiye'de en önemli sorunlardan olan tarım uygulamaları da çevre bilincine bağlıdır. II. Dünya Savaşı sonrasında hızla değişime giren tarım sektöründe, tarım ilaçlarının, kimyasal gübrelerin ve büyümeyi hızlandırıcı kimyasal maddelerin kullanımı artmış ve bu maddelerin doğaya karışım oranı yükselmiştir. Ancak bilim adamları bir süre sonra bu kimyasal maddelerin sadece doğaya değil, insan ve hayvan sağlığına da olumsuz etkilerini tespit etmişlerdir (Hatcher, 1996).

Çevrenin doğal yapısının bozulması, bileşiminin bozulması ve değişmesi insanların, hayvanların bundan olumsuz yönde etkilenmesine neden olacaktır. Doğaya karışan kimyasal maddelerin oluşturacağı olumsuzluklara önlemler alınmazsa çevre kirliliğini de beraberinde getirecektir. Çevrenin bozulması ve kirlenmesini önlemek amacıyla çevreye duyarlı bireylerin topluma kazandırılması gerekmektedir. Bu eğitimin yaşamın her aşamasında verilmesi uygun olacaktır. Çünkü çevrenin yok olması sadece tarım sektöründe değil, sanayinin de her kesiminde etkili olacaktır (Kızılaslan, 2005).

Bu araştırmada Düzce İli, Çilimli İlçesinde tarım sektöründe çalışan bireylerin çevre bilinci düzeylerini ölçmeye çalışılmıştır. Çevre ve tarım bilincinin oluşup oluşmadığı sorularla tespit edilmeye çalışılmıştır. Çevre bilincine göre bazı sosyo-ekonomik durumları ile bazı görüşler irdelenerek çevreye karşı duyarlılıkları incelenmiştir. Tarım sektöründe çalışan bireylerin çevre bilincine ulaşabilmesi, bu konuda örnek davranışlarda bulunarak toplumunda tarım ve çevre konusundan bilinçlenmesine yardımcı olması büyük önem taşımaktadır.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Araştırma 2010 yılında yapılmış olup, sonuçlar anket verilerine dayanmaktadır. Elde edilen veriler araştırmanın ana materyalini oluşturmuştur. İkincil materyal ise çeşitli dergiler, kitaplar, tezler, raporlar vb. literatürlerden oluşmuş olup, internet ortamındaki kaynaklardan da yararlanılmıştır.

Yöntem

Araştırma Düzce İli Çilimli İlçesinde yürütülmüştür. Çilimli İlçesinin 22 köyü bulunmaktadır. 22 köyün tüm tarım işletmelerinde anket yapabilmenin güç olması nedeniyle ilçeyi temsil edebilecek en çok üretim yapan köylerden 6 köy seçilmiştir. Bu 6 köydeki tarım işletmelerini belirlemek amacıyla Tarım İlçe Müdürlüğünden kayıtlar alınmış, işletme sahipleri ve arazi büyüklükleri saptanmıştır. Arazi büyüklüklerine bakılarak popülasyon tespit çizelgesi oluşturulmuş ve çizelgenin heterojen bir dağılım sağladığı (DK= %81,40) görülmüştür. Bu nedenle tabakalı örnekleme yönteminin uygulanmasının uygun olduğuna karar verilmiştir. Tabakalara ayırmada arazi büyüklükleri dikkate alınmış ve işletmeler büyüklüklerine göre üç tabakaya ayrılmıştır. Örnek hacminin belirlenmesinde Neyman yöntemi kullanılmış ve örnek hacmi 98 olarak belirlenmiştir. Araştırmada örnek hacminin belirlenmesinde %5 hata %95 güven aralığında çalışılmıştır. İşletme büyüklükleri 1. Grup 1-20 da, 2. Grup 21-40 da, 3. Grup 41+ da olarak belirlenmiştir.

Araştırmada çevre ve tarım bilinç düzeyinin belirlenmesinde ise Ekte verilen ağırlıklardan yararlanılmıştır. Çiftçilerin çevre ve tarım bilinç düzeylerini ölçmek amacıyla sorular yöneltilmiştir. Çiftçilerin bu sorulara vermiş oldukları olumlu ve anlamlı, olumsuz cevaplarla puanlama yapılmıştır. Bu puanlamada Likert ölçeği esas alınmıştır. Yapılan puanlamaya göre çiftçinin cevaplarıyla alabileceği puan maksimum 50 olarak bulunmuştur. Bu puanlar çiftçinin çevre ve tarım bilinci hakkındaki düzeyini belirleyen puanlardır. Bu puanların aralıkları Ek'te verilmiştir (Kızılaslan, 2005).

Ayrıca çiftçilerin bilinç düzeylerine göre çeşitli faktörler arasında ilişki olup olmadığını belirlemek amacıyla Khi-Kare bağımsızlık testi yapılmıştır (Hovardaoğlu,1994).

Araştırma Bulguları

Türkiye'de tarım sektörüyle uğraşan büyük bir kısım toplumun çevre bilincinin yüksek olması büyük önem arz etmektedir. Çevreye duyarlı toplum, bilinçli tarım yapan, çevreyi korumaya dikkat eden toplum demektir (Kılıçaslan, 2005). Bu nedenle çalışmamızda çiftçilerin bilinç düzeylerini ölçmeye yönelik sorular yöneltilmiştir. Değerlendirme de şıklar olumludan olumsuza doğru sıralanmış, sonuçlar

bu doğrultu da değerlendirilmiştir. Araştırmada çiftçilerin işletme büyüklüklerine göre çevre bilinç düzeyleri Çizelge 1'de verilmiştir. Çizelgeden de görüldüğü üzere çiftçiler %66.33'ü orta düzeyde bilinç düzeyine sahiptirler. %9.18'si düşük, %24.49'u yüksek çevre ve toplum bilincinde sahiptirler. Çiftçilerin nerdeyse üçte ikisi orta bilinç düzeyindedir. İşletme büyüklüklerine göre değerlendirecek olursak %64.06 düzeyde II. grup işletme, %80,77 III. grup işletme orta düzeyde çevre ve tarım bilincine sahipken, %50 düzeyde I. Grup işletme yüksek düzeyde çevre bilincine sahip çıkmıştır. Yapılan Ki-kare testine göre; çiftçilerin tarım ve çevre bilinç düzeyleri işletme büyüklüğüne bağlı değildir.

Yaş faktörü insanın deneyimleri, o konu üzerindeki düşünceleri, hayata bakış açısı, olayları uygulama, algılama, uyum sağlama, sorunlara çözüm üretme de önem arz etmektedir. Genç nesillerin algılama, sorunlara çözüm üretebilme, konulara daha farklı açılardan bakabilme yeteneklerinin daha yüksek olabileceği düşünülmüştür. Araştırma bölgesinde çiftçilerin yaş dağılımlarına göre çevre bilinç düzeyleri Çizelge 2'de verilmiştir. Çizelgeden de görülebileceği gibi 20-38 yaş grubunda %21.15 yüksek düzeyde, %73.07 ise orta düzeyde bilinç düzeyine sahiptirler. Genç çiftçilerin tamamına yakını daha fazla tarım ve çevre bilincine sahiptirler. Yaşlı çiftçilerin ise %59.09'u orta düzeyde bilinç düzeyine sahip çıkmıştır. 20-58 yaş grubu aralığında yer alan iki gruptaki çiftçilerin bilinç düzeylerinin orta ve yüksek seviyede olduğu saptanmıştır. Ki-kare testine göre çevre ve bilinç düzeylerinde yaş dağılımının etkisinin olduğu saptanmıştır.

Bilinç düzeylerine yaş faktörü yanında, eğitiminde etkili olduğu düşünülmüş ve bu konu üzerinde de araştırma yapılmıştır. Araştırma bölgesinde çiftçilerin eğitim durumlarına göre çevre ve tarım bilinç düzeyleri Çizelge 3'de verilmiştir. Araştırmamızda seçtiğimiz çiftçilerimizin büyük bir kısmı lise ve üniversite mezunudur. Okur-yazar olmayan ve okur-yazar çiftçiler düşük düzeyde çevre bilincine sahipken, lise mezunu olanların %51,28'i orta düzeyde,%46.15'i yüksek düzeyde, üniversite mezunlarının ise %90.63'ü orta düzeyde, %9.37'si yüksek düzeyde çevre ve tarım bilincine sahiptir.

Çiftçilerimizin okumuşluk oranları yanında çevre ve tarım bilinç düzeylerini geliştirmede yardımcı olabilecek bilgi kaynaklarına ulaşmaları ve bu kaynaklardan ne oranda yararlanmalarıdır. Bölgede işletme büyüklüklerine bağlı olarak bilgi kaynaklarından yararlanma oranları Çizelge 4'de verilmiştir.

Çiftçilerin bilgi kaynaklarına baktığımızda %70.40 oranında televizyon izlenimi söz konusu, ikinci sırada ise tarım teşkilatları yer alıyor. İşletme büyüklüklerine bakacak olursak III. Grup işletme grubundaki çiftçilerin %31.75'i tarım teşkilatlarından bilgi alıyor. II. Gruptaki çiftçilerin %46.15'i ise televizyon, %11.54'ü ise radyo gibi yayım organlarından bilgi alıyor.

Çevre bilinç düzeylerine göre toprak analizi yaptırıp yaptırmadıkları çiftçilere sorulduğunda yarı yarıya bir oranla karşılaşıldı. Yüksek eğitim düzeyine sahip çiftçilerin %19.58'i, orta bilinç düzeyine sahip çiftçilerin %28.33'ü toprak analizi yaptırmaktadır. Bu da yaklaşık olarak yarıya denk gelmektedir. Ancak toprak analizi yaptırmayan çiftçilerin büyük bir kısmı orta çevre bilincine sahiptir. Ki-kare testine göre toprak analizi yaptırıp yaptırmama çevre bilinç düzeyine bağlı değildir.

Tarımda kültür bitkilerinin hastalık ve zararlılardan korunması gerekir ki bu da kültürel önlemler, biyolojik mücadele, ilaçlama yani kimyasal yöntemlerle gerçekleştirilmektedir. İlaç kullanımının fazlalığı sonucu çevreye verdiği etkilerden dolayı çiftçilerin ilaç kullanıp kullanmadıkları, kullanıyorlarsa nelere dikkat ettikleri ve nasıl kullandıkları araştırılmıştır. Çizelge 6'da çiftçilerin çevre bilinç düzeylerine göre ilaç kullanıp kullanmama durumları verilmiştir. Çiftçilerin büyük bir kısmı ilaç kullanılıp kullanılmaması hakkında kullandıklarını ifade ettiler. Yüksek çevre bilincindeki çiftçilerin ise %16.27'si ilaç kullanıyorken, %30.77'si ilaç kullanmamaktadır. Ancak orta bilinç düzeyindeki çiftçilerde kullananlar (%65.12) ile kullanmayanlar (%66.67) arasında bir yakınlık söz konusudur. Düşük çevre bilincindeki çiftçilerin ise tamamına yakını ilaç kullanmaktadır. Ki-kare testine göre çiftçilerin bilinç düzeyleriyle ilaç kullanıp kullanmamaları arasında olumlu bir ilişki vardır.

Yapılan çalışmada sadece ilaç kullanımı değil, ilaç kullanımına karar verirken nelere

dikkat edildiği de araştırılmıştır. Sorularımızda beş farklı seçenek çiftçi önüne sunulmuş ve bunlar arasından tercih yapması istenmiştir. Bazı çiftçilerimiz birden fazla seçeneği tercih etmişlerdir. Çiftçilerin nasıl ilaçlama yapmaya karar verdikleri Çizelge 7'de verilmiştir. Bunun yanında sadece ilaçlamaya nasıl karar verdikleri değil, ilaç satın alırken nelere dikkat ettikleri de göz önüne alınmıştır. Çiftçilerin ilaç satın alırken nelere dikkat ettikleri konular ise Çizelge 8'de verilmiştir.

Yapılan araştırmada çiftçilerin büyük bir kısmı (%43.56) hastalık ve zararlılarla karşılaştığı zaman önlem almak amacıyla ilaç kullanımına başvuruyor. Ancak %27.11'lik kısmı ise yayımcılar önerdiğinde bu ilacı göz ardı etmeyerek kullanıma geçiyor. İlaç satın alırken ise ilacın etkili olması (%27.40), insan ve çevre sağlığına etkili olması (%26.27), denetlenmiş olması (%23.16) çiftçiler açısından eşit derecelerde önem arz etmektedir. Ürünün yeni olması ise çiftçiler tarafından çok fazla tercih edilmemesine neden olmaktadır. Ki-kare testine göre; işletme büyüklüklerinin çiftçilerin nasıl ilaçlama yapmaya karar verdikleri ve ilaç satın alırken nelere dikkat ettikleri konuları üzerinde etkisi olmadığı saptanmıştır.

Çevre ve sağlık açısından pestisitlerin önemi büyüktür. Ancak pestisitleri kullanırken çok dikkatli olunması gerekmektedir. Gelişmiş ülkelerde pestisit kullanımına kısıtlamalar getirilmiştir. Ülkemizde ise Tarım ve Köy İşleri Bakanlığınca pestisit kullanımından sonra hasat zamanına kadar bir süre bırakılması hakkında tebliğ edilmiştir. Çalışmamızda çiftçilerin pestisit kullanımından sonra ürün hasadı için geçmesi gereken sürenin olup olmadığı araştırıldı. Çizelge 9'da çevre bilinç düzeylerine göre ürün hasadı için geçmesi gereken sürenin olup olmaması hakkındaki görüşleri verilmiştir.

Araştırmamızda çevre bilinç düzeyi yüksek çiftçilerin tamamına yakını ilaç atımından ürün hasadına kadar arada bir süre bırakılması gerektiği görüşündedir. Ancak düşük ve orta çevre bilincine sahip çiftçilerin bu konudaki görüşleri alındığında yaklaşık olarak yarısı bu sürenin bırakılması gerektiğini ortaya koymuştur. Ki-kare testine göre; ürünün hasadı için gerekli sürenin olup olmaması hakkında ki düşünce çiftçilerin çevre bilinç düzeyleriyle alakalı bulunmuştur.

Sonuç

Araştırmamızda, Çilimli İlçesindeki çiftçilerin çevreye olan duyarlılıkları ile çevre ve tarım bilinç düzeylerini incelemeye yönelik çalışılmıştır. Elde edilen verilere göre özet sonuçlar aşağıdadır.

%66.33 oranında çiftçiler orta çevre bilinci düzeyine sahiptirler. Çiftçilerin çevre bilinç düzeyleri işletme büyüklüğüne bağlı değildir. 98 çiftçiden 52 tanesi 20- 38 yaş grubu aralığındadır. Ve bu gençlerin (20- 38 yaş) çevre bilinç düzeyleri orta ve yüksek olarak belirlenmiştir. Anket sorularımıza cevap veren 98 çiftçimizden 32 tanesi üniversite mezunu, 39 tanesi ise lise mezunudur. Lise ve üniversite mezunu çiftçilerimizde çevre bilinci orta ve yüksek seviyede iken, okur- yazar ve okur-yazar olmayan çiftçilerimizdeki çevre bilinci düşüktür. Çiftçilerimizin çevreyi korumaya ve tarıma dayalı bilgiyi %70.40 oranında televizyondan sağladıkları saptanmıştır. Bu bilgiyi %42.85 oranında ise tarım teşkilatlarından sağladıkları görülmüştür. Çiftçilerin yaklaşık olarak yarısı toprak analizlerini yaptırmaktadır. Ancak düşük çevre bilincine sahip çiftçilerin %88'lik kısmı analiz yaptırmamaktadır. Yetiştiricilik yaparken çiftçilerin %43.8'lik kısmı pestisit kullanmaktadır. %16.2'lik kısmı ise ihtiyaç duydukça ilaç kullanımına yönelmektedir. Çiftçilerin %43.56'sı hastalık ve zararlılarla karşılaştığında ilaç kullanmaktadır. İlaç satın almada; ilacın etkili olması (%27.40), insan ve çevre sağlığına etkisi (%26.27) ve ilacın denetlenmiş olması (%23.16) dikkat edilen noktaların başında gelmektedir.

Elde edilen verilere göre araştırma bölgemizde çevre ve tarım bilincinin arttırılması yönünde olumlu sonuçlar elde edilmiştir. En büyük etki ise genç nesilde (20-38 yaş) görülmüştür. Bir bölgenin çevre bilincinin gelişmesinde en büyük etkiyi gençler sağlamaktadır. Gençlere verilecek eğitimlerle bu oran daha da yükseltilebilir. İlköğretimden başlayarak okullarda verilecek eğitimler, halk eğitimin açacağı kurs programları gençlerin daha bilinçli bir şekilde çevreye duyarlılığını arttıracaktır. Çevre bilincini geliştirici televizyon programlarının artırılması televizyon izlenme oranı yüksek olan araştırma bölgesinde olumlu sonuçlar sağlayacaktır. Ancak bu çalışmalarda tarım teşkilatlarından ve mühendislerden bilgi

alınması daha doğru bilgilerin aktarılmasından büyük önem arz etmektedir. Başka bir deyişle, bu işin profesyonelce yürütülmesi günümüzün ve gelecek kuşakların hayatlarının güvence altına alınması için zorunludur (Kızılaslan, 2005).

Kaynaklar

Anonymous, 1992. United Nations, Long-range World Population Projections: two centuries of Population Growth. 1950- 2150, UN, Newyork.

Eyüpoğlu, A., 2003. Çevre Eğitimi, Çevre Bilinci ve Sorumluluklar. http://www.kutuphanelergm. gov.tr/edirnehalk / oluşum 29- 3. htm.

Hatcher, R. L., 1996. The Pre- Brundland Commission Era. In: Nath, B., Hens, L., Devuyts, D., Sustainable Development, Vubpress. ISBN 90 5487 1156.

Hovardaoğlu, S., 1994. Davranış Bilimleri İçin İstatistik, Hatiboğlu Yayınları:79, Yüksek Öğretim Dizisi: 20, Ankara.

Kızılaslan, H., Kızılaslan, N., 2005. Çevre konularında kırsal halkın bilinç düzeyi ve davranışları (Tokat İli Artova İlçesi Örneği). ZKÜ Sosyal Bilimler Dergisi Cilt 1, Sayı 1

Çizelge 1. İşletme büyüklüklerine göre çevre bilinç düzeyleri

İşletme büyüklüğü	Çevre Bilinç Düzeyleri					
	Düşük		Orta		Yüksek	
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
1. Grup	1	12.5	3	37.5	4	50
2. Grup	5	7.81	41	64.06	18	28.13
3. Grup	3	11.54	21	80.77	2	7.69
Genel	9	9.18	65	66.33	24	24.49

Çizelge 2. Yaş dağılımlarına göre çevre bilinç düzeyleri

Yaş Dağılımı	Çevre Bilinç Düzeyleri					
	Düşük		Orta		Yüksek	
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
20-38	3	5.77	38	73.07	11	21.15
39-58	2	8.33	14	58.33	8	33.34
59-73	4	18.18	13	59.09	5	22.73
Genel	9	9.18	65	66.33	24	24.49

Çizelge 3. Eğitim durumlarına göre çevre bilinç düzeyleri

Eğitim Durumları	Çevre Bilinç Düzeyleri					
	Düşük		Orta		Yüksek	
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
Okur - yazar değil	1	100	-	-	-	-
Okur - yazar	3	100	-	-	-	-
İlkokul	3	60	-	-	2	40
Ortaokul	1	5.56	16	88.88	1	5.56
Lise	1	2.56	20	51.28	18	46.15
Üniversite	-	-	29	90.63	3	9.37
Genel	9	9.18	65	66.33	24	24.49

Çizelge 4. İşletme büyüklüklerine göre bilgi kaynaklarını kullanım (*Birden fazla cevap verilmiştir)

İşletme büyüklüğü	Bilgi Kaynakları*									
	Tv		Radyo		Tarım Teşkilatı		Aile ve Arkadaş		Toplantı, Kurs,...	
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
1. Grup	4	25	5	31.25	1	6.25	6	37.25	-	-
2. Grup	48	46.15	12	11.54	21	20.19	18	17.31	5	4.81
3. Grup	17	26.98	5	7.94	20	31.75	11	17.46	10	15.87
Genel	69	70.40	22	22.44	42	42.85	35	35.71	15	15.30

Çizelge 5. Çevre bilinç düzeylerine bağlı olarak toprak analizi yaptırıp yaptırmama durumları

Toprak analizi yaptırma	Çevre Bilinç Düzeyi							
	Düşük		Orta		Yüksek		Toplam	
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
Yaptırıyor	1	2.08	28	28.33	19	19.58	48	100
Yaptırmıyor	8	16	37	74	5	10	50	100
Genel	9	9.18	65	66.33	24	24.49	98	100

Çizelge 6. Çiftçilerin çevre bilinç düzeylerine göre ilaç kullanıp kullanmama durumları

İlaç Kullanıp Kullanmama	Çevre Bilinç Düzeyi							
	Düşük		Orta		Yüksek		Toplam	
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
Evet	8	18.60	28	65.12	7	16.27	43	100
Hayır	1	2.56	26	66.67	12	30.77	39	100
Bazen	-	-	11	68.75	5	31.25	16	100
Genel	9	9.18	65	66.33	24	24.49	98	100

Çizelge 7. Çiftçilerin nasıl ilaçlama yapmaya karar verdikleri (*Birden fazla cevap verilmiştir)

İşletme büyüklüğü	Karar Durumu*									
	Hastalık ve Zararlılarla Karşılaşıldığında		Yayım Elemanı Önerdiğinde		Önlem Olsun Diye		İlaç Ucuz Diye		Düzensiz Şekilde Canı İstediğinde	
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
1. Grup	8	36.36	2	15.2	5	22.73	6	27.27	1	4.55
2. Grup	64	48.48	38	28.79	17	12.88	13	9.85	-	
3. Grup	26	19.70	21	15.91	9	6.82	15	11.36	-	
Genel	98	43.56	61	27.11	31	13.78	34	15.11	1	0.44

Çizelge 8. Çiftçilerin ilaç satın alırken nelere dikkat ettikleri konular (*Birden fazla cevap verilmiştir)

İşletme büyüklüğü	Dikkat Edilen Noktalar*									
	Ucuz Olması		Etkili Olması		Denetlenmiş Olması		İnsan ve Çevre Sağlığına Etkisi		Yeni Ürün Olması	
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
1. Grup	6	25	8	33.33	4	16.67	5	20.83	1	4.17
2. Grup	48	19.51	64	26.02	60	24.39	62	25.20	12	4.88
3. Grup	13	15.48	25	29.76	18	21.43	26	30.95	2	2.38
Genel	67	18.93	97	27.40	82	23.16	93	26.27	15	4.24

Çizelge 9. Çevre bilinç düzeylerine göre ürün hasadı için geçmesi gereken sürenin olup olmaması hakkındaki görüşleri

Ürün Hasadı İçin Geçmesi Gereken Süre	Çevre Bilinç Düzeyi							
	Düşük		Orta		Yüksek		Toplam	
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
Var	5	8.47	31	52.54	23	38.98	59	100
Yok	4	10.26	34	87.18	1	2.56	39	100
Genel	9	9.18	65	66.33	24	24.49	98	100

Mikrobiyal ve Kimyasal Gübre Uygulamalarının Örtüaltı Domatesin Verim, Kalite ve Mineral Madde İçeriklerine Etkileri

Filiz Öktüren Asri, Nuri Arı, Elif Işıl Demirtaş
Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Antalya
e-posta: filizokturen@hotmail.com

Özet

Kimyasal gübrelemenin etkinliği, organik ve mikrobiyal gübrelerle dikkat çekici bir şekilde değişmektedir. Mikrobiyal gübreler toprağın biyolojik aktivitesini artırdığından topraktaki bitki besin elementlerinin yarayışlılıklarını artırarak verim ve kaliteyi etkileyebilmektedir. Bu çalışma kontrol, mikrobiyal gübre, kimyasal gübre ve bunların kombinasyonunun örtüaltı domates yetiştiriciliğinde verim, kalite ve meyve mineral madde içeriği üzerine etkilerinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Çalışma tesadüf parselleri deneme desenine göre 4 tekrarlamalı olarak düzenlenmiştir. Verim, suda çözünebilir kuru madde miktarı, titre edilebilir asitlik ve meyve suyu pH'sı açısından kimyasal gübre uygulamasıyla mikrobiyal gübre uygulaması yakın sonuçlar vermiştir. Gübre uygulamaları domates meyve besin elementi içeriğini kontrole göre artırmıştır. Sonuç olarak; yalnız uygulanmalarının yerine mikrobiyal gübrenin kimyasal gübrelerle birlikte verildiği uygulamada verim ve incelenen diğer parametrelerde önemli oranda artış sağlanmıştır.

Anahtar kelimeler: Mikrobiyal gübre, kimyasal gübre, domates, verim, kalite

Effects of Microbial and Chemical Fertilizer Applications on Yield, Quality and Mineral Element Contents of Tomatoes Grown Under Greenhouse Condition

Abstract

The efficiency of mineral fertilization is also markedly influenced by microbial and organic fertilizers. Soil biological activity which influences plant nutrient availability improves with microbial fertilizer. Thus, they improve yield and fruit quality. This investigation was conducted to determine the effects of the control, chemical, microbial and chemical+microbial fertilizer on yield, fruit quality and mineral nutrient. The trial was conducted according to the completely randomized design experiment with 4 replicates. Microbial fertilizer application with the chemical fertilizer application in terms of yield, soluble solids content, titratable acidity and pH of the juice gave close results. Nutrient contents of tomato fruit increased with fertilizer application compared to control. As a result, instead of their application alone microbial together with chemical fertilizer application provided higher yield and fruit quality.

Keywords: Microbial fertilizer, chemical fertilizer, tomato, yield, quality

Giriş

Ülkemizde, bitkisel üretimin türlere ve yörelere göre değişik sorunları bulunmaktadır, ancak sebze yetiştiriciliğinin en önemli problemi birim alandan elde edilen verimin düşük olmasıdır. Verimi artırmanın en önemli adımları uygun çeşit seçimi, gerekli üretim girdilerinin kullanımı ile kültürel işlemlerin zamanında ve etkin yapılmasıdır. Günümüzde verimi arttırmada en çok başvurulan kültürel uygulama organik ve kimyasal gübrelemedir (Aksoy, 1999).

Bitkilerin büyüme ve gelişmesini teşvik etmek amacıyla kullanılan kimyasal gübreler verim ve kaliteyi artırmakla birlikte toprak yapısında bozulmalara, topraktaki mikroorganizma faaliyetlerinin azalmasına dolayısıyla ekolojik dengenin bozulmasına neden olmaktadırlar (Katırcıoğlu, 2014). Bitki ve toprak mikroorganizmaları arasında olması gereken dengenin yeniden kurulmasında kullanılan alternatif metotlardan birisi de mikrobiyal gübrelemedir. Mikrobiyal gübre toprak, su ve hava kirliliğine yol açmaması, faydalı mikroorganizmalar üzerine olumsuz etkilerinin olmaması, kimyasallar gibi uygulamanın çok sık tekrar edilmemesi, toprak kökenli hastalıklara karşı kimyasallardan daha etkili olması gibi birçok avantajları bulunmaktadır (Kotan, 2014).

Ancak söz konusu materyallerin etkinlik düzeyleri ve yeterlilik durumları ile ilgili yapılan çalışmalar oldukça sınırlıdır. Bu amaçla yapılan çalışmada mikrobiyal ve kimyasal gübrenin yalnız ve birlikte kullanımlarının örtüaltı domates yetiştiriciliğinde verim, kalite ve meyve besin elementi içeriği üzerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metod

Araştırma, Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Sebzecilik ve Süs Bitkileri Birimine ait 28/1 nolu cam serada yürütülmüştür. Çalışmanın yürütüldüğü seraya ait toprağın bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri Çizelge 1'de verilmiştir. Çalışma alanı toprağı kumlu killi tın bünyeye sahiptir.

Çalışmada bitkisel materyal olarak Seval F1 domates çeşidi kullanılmıştır. Fideler dikime hazır olarak ticari firmadan temin edilmiştir. Bitki dikimleri (40x50)x100 cm aralıkla, 25.09.2014 tarihinde yapılmıştır. Tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekrarlamalı olarak kurulan denemede; Kontrol, kimyasal gübre, mikrobiyal gübre ve kimyasal+mikrobiyal gübre uygulamalarının etkileri araştırılmıştır. Denemeye konu olan mikrobiyal gübrenin içinde Azospirillum brasilense, Azotobacter vinelandii, Bacillus megaterium, Bacillus polymyxa, Pseudomonas fluorescens, Streptomyces albus mikro organizma versiyonu, mikro organizmalar tarafından sentezlenen enzimler, makro ve mikro elementler, vitaminler ve hormonlar bulunmaktadır. Mikrobiyal gübre uygulamalarının birincisi 16.10.2014, ikincisi ise 01.12.2014 tarihinde gerçekleştirilmiştir. Uygulama düzeyi olarak dekara 500 gr miktarı esas alınmıştır. Kimyasal gübre olarak 40 kg/da N, 13 kg/da P_2O_5, 25 kg/da K_2O, 8 kg/da MgO, 10 kg/da CaO ve 160 gr Fe-EDDHA uygulanmıştır. Uygulamalar her sulamada damlama sulama sistemi aracılığıyla yapılmıştır. Gübre kaynağı olarak; Amonyum nitrat (%33 N), potasyum nitrat (%13 N, %46 K_2O), monoamonyum fosfat (%12 N, %61 P_2O_5), kalsiyum nitrat (%15.5 N, %20 Ca), magnezyum nitrat (%11 N, %16 MgO), mono potasyum fosfat (%52 K_2O, %34 P_2O_5) ve Fe-EDDHA kullanılmıştır.

Deneme süresince domates bitkisinin yetiştiriciliği esnasında görülebilecek tuta absoluta, kırmızı örümcek, beyazsinek, külleme, kök çürüklüğü gibi hastalık ve zararlılara karşı önerilen ilaç uygulamaları gerçekleştirilmiştir.

Deneme kurulmadan önce ve hasat sonunda olmak üzere 2 defa toprak örneği alınmıştır. Toprak örnekleri Jackson (1967) tarafından bildirilen esaslara uygun olarak 0-30 cm toprak derinliğinden parselleri temsil edecek şekilde alınmıştır. Analizlere hazır hale getirilen toprak örneklerinde bünye hidrometre yöntemiyle (Bouyoucos, 1955); pH ve EC 1:2.5 toprak:su karışımında (Jackson, 1967); $CaCO_3$ Scheibler kalsimetresi ile (Evliya, 1964); organik madde modifiye Walkey-Black yöntemiyle (Black, 1965); alınabilir fosfor $NaHCO_3$ ekstraksiyonu ile (Olsen ve Sommers, 1982); değişebilir K, Ca ve Mg 1 N Amonyum asetat (pH=7) ekstraksiyonu ile (Kacar, 1972); alınabilir Fe, Zn, Mn ve Cu DTPA ekstraksiyonu ile (Lindsay ve Norvell, 1978) belirlenmiştir.

Verim, her hasatta elde edilen ürün miktarının birbirine eklenmesi ile elde edilmiştir. Hasat döneminin ortasında alınan meyve örneklerinde titre edilebilir asitlik, suda çözünebilir kuru madde, meyve rengi, meyve çapı, meyve suyu EC ve pH'sı gibi kalite kriterleri (Cemeroğlu, 1992) belirlenmiştir.

Bitki besin maddesi konsantrasyonlarının belirlenebilmesi için meyve örnekleri gerekli işlemlerden geçirilerek 65°C'de kurutulup, öğütülerek analizlere hazır hale getirilmiştir. Söz konusu örneklerin nitrik:perklorik asit karışımı (4 HNO_3+1 $HClO_4$) ile yaş yakılmasıyla elde edilen süzüklerde kuru madde de toplam K, Ca, Mg, Na, Fe, Mn, Zn ve Cu konsantrasyonları atomik absorbsiyon spektrofotometresi (Kacar ve İnal, 2008), N modifiye Kjeldahl yöntemine göre (Kacar ve İnal, 2008) ve fosfor ise vanadomolibdofosforik sarı renk metoduna (Kacar ve Kovancı, 1982) göre belirlenmiştir.

Araştırmada elde edilen bulguların varyans analizleri JUMP 5.1 istatistik paket programı kullanılarak yapılmıştır. Ortalamalar arası farklılıklar LSD testi ile belirlenmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Uygulamaların Verim ve Meyve Kalite Kriterleri Üzerine Etkileri

Yapılan uygulamaların elde edilen ürün miktarı üzerine etkileri istatistiksel olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Deneme konularından kontrol, mikrobiyal gübre ve kimyasal gübre uygulanan parsellerden elde edilen ürün miktarları aynı istatistiksel sınıfta yer almıştır (Çizelge 2). Kimyasal gübre uygulanan parseller ile mikrobiyal gübre uygulanan parseller arasında verim açısından önemli bir farklılık bulunmamaktadır. Bununla birlikte kimyasal+mikrobiyal gübre uygulanan parsellerdeki verim değerlerindeki artış, bu

uygulama konusunu daha fazla ön plana çıkarmaktadır.

Domates açısından önemli kalite bileşenlerinden biri olan suda çözünebilir kuru madde miktarı (SÇKM) yapraklardan asimilat taşınma oranı, meyvelere asimilat taşınması ve meyve karbon metabolizması gibi faktörlere bağlı olarak değişmektedir (Hewitt ve ark., 1982). Birçok faktöre bağlı olarak değişen suda çözünebilir kuru madde miktarını uygulamalar kontrole göre artırmış ve bu artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0.05$). En yüksek suda çözünebilir kuru madde miktarı (%3.42) kimyasal+mikrobiyal gübre uygulamasıyla, en düşük değer (%3.27) ise kontrol parselinden elde edilmiştir.

Meyve kalite kriterlerinden biri olan titre edilebilir asitlik (TEA) miktarı üzerine yapılan uygulamaların etkisi istatistiksel olarak %0.1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Denemede yetiştirilen domates meyvelerinin titre edilebilir asitlik içerikleri 0.66-0.85 g 100 mL^{-1} arasında değişmekte olup en yüksek değer kimyasal+mikrobiyal gübre uygulamasıyla elde edilmiştir (Çizelge 2). Demirtaş ve ark., (2012), örtüaltı domates yetiştiriciliğinde organik ve kimyasal gübre uygulamalarının titre edilebilir asitlik miktarını artırdığını bildirmişlerdir.

Uygulamaların meyve suyu pH'sı üzerine etkisi istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Uygulamalar meyve suyu pH'sının kontrole göre azalmasına neden olmuştur. En yüksek meyve suyu pH değeri (4.24) kontrol, en düşük değer ise kimyasal+mikrobiyal gübre (4.18) parselinden elde edilmiştir. Domates meyve suyu EC'si üzerine yapılan uygulamaların etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Yapılan uygulamaların domates meyve çapı üzerine etkileri istatistiksel olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Denemede yetiştirilen domates meyvelerinin çapları 71.19-79.06 mm arasında değişmektedir. En yüksek çapa sahip olan meyveler kimyasal+mikrobiyal gübre uygulamasından elde edilmiştir. Öktüren Asri ve ark., (2011), organik ve kimyasal gübre uygulamalarının hıyar meyve çapını kontrole göre önemli düzeyde artırdığını bildirmişlerdir.

Renk meyve kalite kriterleri arasında en önemli ve karmaşık olanlardan biridir. Meyvedeki renk oluşumu hem genetik hem de çevresel (ışık, sıcaklık, bitki besleme, meyve olgunluk aşaması) faktörlere bağlı olarak değişmektedir (Lopez Camelo ve Gomez, 2004). Rengin açıklık ve koyuluğunu ifade eden L*, yoğunluğunu ifade eden a* ve diğer bir renk bileşeni olan b* değerleri üzerine yapılan uygulamaların etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 3).

Uygulamaların Domates Meyvesinin Mineral Madde İçeriğine Etkisi

Mikrobiyal ve kimyasal gübre uygulamalarının domates meyve örneklerinin kuru madde de N, Ca, Mg, Fe, Zn ve Cu içeriğine etkileri istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4). Yapılan gübre uygulamalarının meyve P içeriğine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.01$). En yüksek (%0.45) meyve P içeriği mikrobiyal gübre uygulaması ile elde edilirken, en düşük P içeriği (%0.34) kontrol parselinden elde edilmiştir. Geleneksel, düşük girdili ve organik yöntemlerle yetiştirilen domateslerin besin elementi içeriklerindeki değişimin incelendiği bir çalışmada organik yöntemlerle yetiştirilen domateslerin P içeriklerinin daha yüksek olduğu belirlenmiştir (Colla ve ark., 2002). Gübre uygulamalarının meyve örneklerinin K içeriğine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Denemede kullanılan toprağın potasyum içeriği (388 mg kg^{-1}) çok yüksek sınıfındadır. Nitekim meyve örneklerinde en yüksek K içeriği (%4.27) mikrobiyal gübre uygulamasıyla, en düşük ise (%3.89) kontrol uygulamasından elde edilmiştir. Bu durum yapılan kimyasal ve mikrobiyal gübre uygulamalarına bağlı olarak meyve K içeriğinin artığını göstermektedir. Çimrin ve ark., (2000) tarafından yapılan bir çalışmada gübre kombinasyonları ile birlikte humik asit uygulamalarının bitkinin K içeriğini artırdığı belirlenmiştir. Çalışma sonuçları bulgularımızla paralellik göstermektedir.

Gübre uygulamalarının meyve örneklerinin Mn içeriği üzerine etkileri istatistiksel olarak ($p<0.01$) önemli bulunmuştur. En yüksek meyve Mn içeriği (18.34 mg kg^{-1}) kimyasal+mikrobiyal gübre uygulaması, en düşük değer ise (16.02 mg kg^{-1}) mikrobiyal gübre uygulamasından elde edilmiştir. Uygulamaların meyve B içeriği üzerine etkileri istatistiksel olarak $p<0.01$ düzeyinde önemli bulunmuştur. En yüksek meyve bor içeriği

(45.54 mg kg^{-1}) kimyasal gübre uygulaması, en düşük değer ise kontrol parseliyle (37.05 mg kg^{-1}) ile elde edilmiştir. Demir ve ark., (2003a), farklı organik gübre kombinasyonu ve kimyasal gübre kullanımının Lital ve Gloria marul çeşitlerindeki etkilerini araştırdıkları çalışmalarında, organik gübre kullanılarak yetiştirilen marulların mineral madde içeriğinin kimyasal gübre kullanılarak yetiştirilenlerle aynı olduğunu belirlemişlerdir. Demir ve ark. (2003b), değişik organik gübre kombinasyonları ve NPK gübresinin domates meyvesinin mineral madde içeriğine etkilerini araştırdıkları çalışmalarında K, Ca, Mg, Na, Cu, Zn, Mn ve Fe içerikleri yönünden uygulamalar arasında ciddi farklılıkların olmadığını bildirmişlerdir.

Sonuç

Gübre, tarımsal üretimde en önemli girdilerin başında gelmektedir. Yeterli uygulanmadığında verim ve kalitede önemli kayıplara fazla uygulanması durumunda ise çevre kirliliğine neden olmaktadır. Bu sebeple kimyasal ve organik/mikrobiyal gübreler birlikte ve dengeli bir şekilde kullanılmalıdır.

Mikrobiyal ve kimyasal gübrelerin etkinlik düzeylerinin değerlendirildiği bu çalışmada tüm uygulamalar verimi kontrole göre artırmıştır. Fakat en fazla meyve verim artışı kimyasal+mikrobiyal gübre kombinasyonundan elde edilmiştir. Meyve kalite kriterleri üzerine de söz konusu gübre kombinasyonu genellikle daha olumlu sonuçlar vermiştir. Uygulamalara bağlı olarak domates meyve besin elementi içeriği kontrole göre artmıştır. Ancak kimyasal ile mikrobiyal gübre uygulamaları arasında ciddi bir fark oluşmamıştır.

Kaynaklar

Aksoy, U., 1999. Ekolojik Tarımdaki Gelişmeler. Ekolojik Tarım, Ekolojik Tarım Organizasyon Derneği, Emre Basımevi, 30-35.

Black, C.A., 1965. Methods of Soil Analysis. Part 2, Amer. Society of Agronomy Inc., Publisher Madisson, Wilconsin, U.S.A., 1372-1376.

Bouyoucos, G.J., 1955. A Recalibration of the hydrometer method for making mechanical analysis of the soils. Agronomy Journal 4(9):434.

Cemeroğlu, B., 1992. Meyve ve Sebze İşleme Endüstrisinde Temel Analiz Metodları. Biltav Yayınları, Ankara.

Colla, G., Mitchell, J.P., Poudel, D.D., Temple, S.R., 2002. Changes of tomato yield and fruit elemental composition in conventional, low input and organic systems. J.of Sustainable Agriculture, 20(2):53-67.

Çimrin, K., Karaca, S., Bozkurt, M.A., 2000. Mısır bitkisinin gelişimi ve beslenmesi üzerine humik asit ve NPK uygulamalarının etkisi. Tarım Bilimleri Dergisi, 7(2):95-100.

Demir, H., Gölükçü, M., Topuz, A., Özdemir, F., Polat, E., Şahin, H., 2003a. Yedikule ve Iceberg tipi marul çeşitlerinin mineral madde içeriği üzerine ekolojik üretimde farklı organik gübre uygulamalarının etkisi. Akdeniz Üniv. Zir. Fak. Dergisi, 16: 19-25.

Demir, H., Topuz, A., Gölükcü, M., Polat, E., Özdemir, F., Şahin, H., 2003b. Ekolojik üretimde farklı organik gübre uygulamalarının domatesin mineral madde içeriği üzerine etkisi. Akdeniz Üniv. Zir. Fak. Dergisi, 16: 19-25.

Demirtaş, E.I., Özkan, C.F., Öktüren Asri, F., Arı, N., 2012. Bazı organik ve kimyasal gübre uygulamalarının domateste verim ve kalite üzerine etkileri. Alatarım, 11(2):9-16.

Evliya, H., 1964. Kültür Bitkilerinin Beslenmesi. Ankara Üni. Ziraat Fak. Yayınları, Sayı:10.

Hewitt, J.D., Dinar, M., Stevens, M.A., 1982. Sink strenght of fruits of two tomato genotypes differing in total fruit solids content. J. Amer. Soc. for Hort. Sci., 107:896-900.

Jackson, M.L., 1967. Soil Chemical Analysis. Prentice Hall of India Private Limited, New Delhi.

Kacar, B., 1972. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri II.Bitki Analizleri. Ankara Üniv. Basımevi, 646s, Ankara.

Kacar, B., Kovancı, İ., 1982. Bitki, Toprak ve Gübrelerde Kimyasal Fosfor Analizleri ve Değerlendirilmesi. Ege Üniv. Ziraat Fak. Yayınları No: 354, İzmir.

Kacar, B., İnal, A., 2008. Bitki Analizleri. Nobel Yayınları No: 1241, Ankara.

Katırcıoğlu, H., 2014. Mikrobiyal Gübre Sekonder Metabolitleri ve Rolleri. Mikrobiyal Gübre Çalıştayı, 29-32.

Kotan, R., 2014. Çeşitli bitkilerde yapılan mikrobiyal gübre uygulamalarının verimin yanı sıra bazı moleküler düzeydeki etkileri. Mikrobiyal Gübre Çalıştayı, 19-27.

Lindsay, W.L., Norwell, W.A., 1978. Development of a DTPA soil test for zinc, iron, manganese and copper. Soil Sci. Amer. Jour., 43(3):421-428.

Lopez Camelo, A.F., Gomez, P.A., 2004. Comparison of color indexes for tomato ripening. Horticultura Brasileira 22:534-537.

Olsen, S.R., Sommers, E.L., 1982. Phosporus soluble in sodium bicarbonate, methods of soil analysis, Part 2, In: Page, A.L., Miller, P.H., Keeney, D.R., (Eds.) Chemical and Microbiological Properties. 404-430.

Öktüren Asri, F., Demirtaş, E.I., Özkan, C.F, Arı, N., 2011. Organik ve kimyasal gübre uygulamalarının hıyar bitkisinin verim, kalite ve mineral içeriklerine etkileri. Akdeniz Üniv. Zir. Fak. Dergisi, 24(2): 139-143.

Çizelge 1. Deneme toprağına ait bazı fiziksel ve kimyasal özellikler

Ölçülen Parametreler	**Değer (0-30 cm)**	**Değerlendirme**
pH (1:2,5)	8.0	Alkali
Kireç (%)	2.3	Düşük
EC µmhos/cm(25˚C)	533	Hafif Tuzlu
Kum (%)	60	Kumlu Killi Tın
Kil (%)	26	
Silt (%)	14	
Org.Madde (%)	1.2	Humusça Fakir
P mg kg^{-1}	139	Yüksek
K mg kg^{-1}	388	Çok Yüksek
Ca mg kg^{-1}	3278	Yüksek
Mg mg kg^{-1}	333	Yüksek
Fe mg kg^{-1}	7.0	Yüksek
Zn mg kg^{-1}	5.05	Fazla
Cu mg kg^{-1}	6.65	Yeterli
Mn mg kg^{-1}	9.95	Yeterli

Çizelge 2. Uygulamaların domates verim ve meyve kalite kriterleri üzerine etkileri

Uygulamalar	Verim (kg $bitki^{-1}$)	SÇKM (%)	TEA (g 100 mL^{-1})	Meyve suyu pH	Meyve suyu EC (mS cm^{-1})	Meyve Çapı (mm)
Kontrol	2.61 b	3.27 b	0.66 c	4.24 a	4.49	71.19 b
Mikrobiyal gübre	2.78 b	3.32 b	0.76 b	4.22 a	4.42	78.40 a
Kimyasal Gübre	2.69 b	3.35 ab	0.74 b	4.21 ab	4.50	72.36 b
Kimyasal+Mikrobiyal	3.05 a	3.42 a	0.85 a	4.18 b	4.51	79.06 a
Önem Düzeyi	**	*	***	*	öd	**
LSD	0.09456	0.03773	0.02187	0.01492	-	1.82417

***: % 0.1 düzeyinde önemli *: % 5 düzeyinde önemli, **: % 1 düzeyinde önemli öd: Önemli değil.

Çizelge 3. Uygulamaların domates renk bileşenlerine etkileri

Uygulamalar	L*	a*	b*	Hue	Croma
Kontrol	44.94	20.96	26.36	51.68	33.65
Mikrobiyal gübre	44.67	20.27	26.00	52.14	33.01
Kimyasal Gübre	44.74	21.49	27.14	51.67	34.70
Kimyasal+Mikrobiyal	44.44	21.88	27.14	51.17	34.90
Önem Düzeyi	öd	öd	öd	öd	öd
LSD	-	-	-	-	-

öd: Önemli değil.

Çizelge 4. Uygulamaların domates meyvesinin mineral madde içeriğine etkileri

Uygulamalar	(%)					(mg kg^{-1})				
	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Zn	Mn	Cu	B
Kontrol	2.32	0.34 b	3.89 b	0.34	0.16	56.52	4.82	16.21 b	11.25	37.05 c
Mikrobiyal gübre	2.27	0.45 a	4.27 a	0.35	0.16	58.10	6.81	16.02 b	12.56	41.75 b
Kimyasal Gübre	2.43	0.41 a	3.96 b	0.36	0.15	57.23	5.37	17.85 a	12.15	45.54 a
Kimyasal+Mikrobiyal	2.42	0.36 b	4.00 b	0.35	0.14	57.93	7.19	18.34 a	11.66	41.10 b
Önem Düzeyi	öd	**	*	öd	öd	öd	öd	**	öd	**
LSD	-	0.02	0.11	-	-	-	-	0.50	-	1.18

Öd: Önemli değil, *: % 5 düzeyinde önemli., **: % 1 düzeyinde önemli

Domates Yetiştiriciliğinde Yapraktan Humik Asitin Uygulamalarının Bitkinin Beslenme Durumu, Verimi ve Kalitesi Üzerine Etkileri

E. Işıl Demirtaş, Filiz Öktüren Asri, Nuri Arı
Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Antalya
e-posta: eemrahoglu@mynet.com

Özet

Bu çalışma ile, farklı dozlarda (kontrol, %0.15, %0.30, %0.45) yapraktan uygulanan humik asitin domates bitkisinin beslenme durumu, verimi ve kalitesi üzerine etkileri araştırılmıştır. Yetiştiricilik sezonu boyunca her sulamada NPK'lı gübreleme yapılmıştır. Deneme sera koşullarında 2011-2012 sonbahar domates yetiştirme döneminde tesadüf blokları deneme desenine göre dört tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Yapraktan humik asit uygulamalarının bitkinin beslenme durumu üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yaprak örnekleri alınarak, analizleri yapılmıştır. Analiz sonuçlarına göre domates bitkisinin N, Ca, Mg ve Mn içerikleri kontrole göre artmıştır. Yapraktan humik asit uygulamaları verim ve kaliteyi etkilememiştir.

Anahtar kelimeler: Humik asit, domates, beslenme durumu, verim, kalite

The Effects of Foliar Humic Acid Applications on Nutrition Status, Yield and Quality in Tomato Growing

Abstract

In this study was to find the influence of foliar humic acid at various concentrations (control, 0.15%, 0.30%, 0.45%).applications on plant nutrient status, yield and quality of tomato. During the growing period, a dose of chemical fertilizer (NPK) was applied through drip irrigation. The experiment was carried out under greenhouse conditions between 2011-2012. The trial was conducted according to the block randomized design experiment with four replicates. In order to determine effects of humic asid, plant samples were taken and analyzed. The results of analysis humic acid applications led to higher leaf N, Ca, Mg and Mn uptake than the control. Foliar humic acid application did not affect yield and quality.

Keywords: Humic acid, tomato, nutrition status, yield, quality

Giriş

Örtüaltı yetiştiriciliğinde üretim döneminin uzun olması, daha fazla verim alınması vb. nedenlerle açıkta yapılan yetiştiriciliğe göre daha fazla gübre kullanımı gereklidir. Tarımsal alanlarda elde edilecek ürün miktar ve kalitesini arttırmak amacıyla yapılan yoğun ve bilinçsiz kimyasal gübreleme tuzluluk, sıkışma, toprak yorgunluğu, organik madde içeriğinin azalması gibi olumsuz sonuçlara yol açabilmektedir.

Bu sorunun çözüm yollarının başında toprakların organik madde içeriğini artırıp verimlilik potansiyellerinin artırılması gelir. Bunun içinde tarım alanlarımızda ahır gübresi, bitkisel artıklar (anız), yeşil gübre, kompostlar ve leonardit gibi bitkisel ve hayvansal artıkların yoğun olarak kullanılması gerekir. Ancak bütün topraklarımıza yeterli miktarlarda organik gübre ilavesi mümkün olmadığından organik madde ve humusun aktif fraksiyonu olan hümik ve fulvik asitlerin organik gübrelere göre çok daha az miktarlarda uygulanmasıyla topraklarımızın verimlilik potansiyelleri artırılabilir. Çünkü organik gübrelerin toprak özellikleri üzerine yaptığı olumlu etkilerin esas nedeni toprakta mikroorganizmalarca ayrışma ve parçalanmasıyla açığa çıkan birçok organik bileşikler ve yapısını hümik ve fulvik asitlerin oluşturduğu humustur. Humik asitlerin toprak özelliklerinin yanı sıra ürün verim ve kalitesi üzerine de önemli etkilerinin bulunduğuna dair birçok araştırma bulgusu mevcuttur (Pilanalı ve Kaplan, 2002; Erkoç, 2009). Humik asitler topraktan uygulanabildiği gibi yapraktan da uygulanabilmektedir. Çelik ve ark. (2011), yapraktan humik asit uygulamalarının mısır bitkisinin mikro besin alımını artırdığını bildirmişlerdir. Daha önceki çalışmalarda topraktan humik asit uygulamasının olumlu etkilerinin olduğu belirlenmiştir. (Demirtaş ve ark., 2014; Öktüren Asri ve ark., 2013).

Bu çalışma ile daha önce topraktan yapılan uygulamalarından başarılı sonuçlar alınmış Türkiye Kömür İşletmeleri Kurumu Genel Müdürlüğü tarafından üretilen leonardit kaynaklı %12 hümik asit içeren TKİ Humasın

domates bitkisine yapraktan uygulanmasının bitkinin beslenme durumu, verimi ve kalitesi üzerine etkilerinin araştırılması amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Deneme Antalya ili Manavgat ilçesi'nde üretici koşullarında 2011-2012 yılları arasında yürütülmüştür. Araştırmanın yapıldığı sera toprağına ait bazı fiziksel ve kimyasal özellikler Çizelge 1'de verilmiştir. Çalışma alanı toprağı siltli tın tekstüre sahip olup, alkali karakterde, çok fazla kireçli, orta tuzlu ve humusça fakirdir. Toplam N, alınabilir çinko ve bakır yeterli, alınabilir P, değişebilir K ve Ca yüksek, değişebilir Mg çok yüksek, alınabilir Fe orta, Mn ise azdır.

Çalışmada bitkisel materyal olarak yöre şartlarına uygun domates fidesi (Tybif) 50x80x120 cm çift sıra dikim sistemine göre her parselde 20 bitki olacak şekilde dikilmiştir. Üretim sezonu boyunca (dozları üretici tarafından belirlenen) 150 mg N kg^{-1}, 40 mg P kg^{-1} ve 200 mg K kg^{-1} düzeylerinde kimyasal gübreler uygulanmıştır. Söz konusu gübrelerin kaynağı amonyum nitrat (%33 N), potasyum nitrat (%13 N, %46 K_2O) ve monoamonyum fosfattır (%12 N, %61 P_2O_5). Verilen su miktarı bölgedeki aylık buharlaşma miktarı ve bitkinin gelişme durumu göz önüne alınarak, hesaplanmıştır.

Humik asit kaynağı olarak Türkiye Kömür İşletmeleri Kurumu tarafından üretilen TKİ-Hümas kullanılmıştır. Leonardit kaynaklı humik asitin içeriğinde %12 humik asit, %5 organik madde, %2 K_2O bulunmaktadır. Tesadüf blokları deneme desenine göre dört tekerrürlü olarak yürütülen çalışmada yapraktan farklı düzeylerde (kontrol, %0.15, %0.30 ve %0.45) humik asit uygulanmıştır. Yapraktan humik asit uygulamalarına dikimden 45 gün sonra başlanmış, 15 gün aralıkla 4 defa tekrarlanmıştır. Uygulamalar esnasında tüm bitkilerin yüzeyinin tamamen ıslanması sağlanmıştır.

Denemenin başlangıcında parselleri temsil edecek şekilde 0-30 cm derinlikten toprak örneği alınmıştır (Jackson, 1967). Analizlere hazır hale getirilen toprak örneklerinde bünye hidrometre yöntemiyle (Bouyoucos, 1955); pH ve EC 1:2.5 toprak:su karışımında (Jackson, 1967); $CaCO_3$ Scheibler Kalsimetresi (Çağlar, 1949); organik madde modifiye Walkey-Black yöntemiyle (Black, 1965); toplam azot modifiye Kjeldahl yöntemiyle (Kacar, 1995); alınabilir fosfor $NaHCO_3$ ekstraksiyonu ile (Olsen ve Sommers, 1982); değişebilir K, Ca ve Mg 1 N Amonyum asetat (pH=7) ekstraksiyonu ile (Kacar, 1995); alınabilir Fe, Zn, Mn ve Cu DTPA ekstraksiyonu ile (Lindsay ve Norvell, 1978) belirlenmiştir.

Domates meyveleri ceviz iriliğine ulaştığında bitkinin üstten 5. ya da 6. yaprakları örnek olarak alınmıştır (Geraldson ve ark., 1973). Yaprak örnekleri, gerekli işlemlerden geçirilerek 65°C'de kurutulup, öğütülmüş ve analize hazırlanmıştır. Söz konusu örneklerin nitrik asit + perklorik asit karışımı (4 + 1) ile yaş yakma sonucunda elde edilen süzüklerde kuru maddede K, Ca, Mg, Fe, Mn, Zn, Cu ve B ICP-OES ile Kacar ve İnal (2008), N modifiye kjeldahl yöntemine göre (Kacar ve İnal, 2008) ve P vanadomolibdofosforik sarı renk metoduna (Kacar ve Kovancı, 1982) göre belirlenmiştir.

Denemeler süresince 8. salkıma kadar verim değerleri alınmıştır. Denemeler esnasında 4. ve 6. salkımda hasat edilen meyvelerde titre edilebilir asitlik (TEA), suda çözünebilir kuru madde miktarı (SÇKM) meyve suyu EC ve pH'sı (Cemeroğlu, 1992) belirlenmiştir

Araştırmada elde edilen bulguların varyans analizleri JUMP 5.1 paket programı kullanılarak yapılmıştır. Ortalamalar arası farklılıklar LSD testi ile araştırılmış ve farklı grupların harflendirilmesinde %5 önemlilik düzeyi esas alınmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Yapraktan Humik Asit Uygulamalarının Bitkinin Beslenme Durumu Üzerine Etkileri: Yapraktan humik asit uygulamalarının domates bitkisinin makro ve mikro besin elementi konsantrasyonu üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yaprak analizleri yapılmış ve sonuçları Campbell (2000) tarafından domates için bildirilen yeterlilik sınır değerleri ile karşılaştırılarak, değerlendirilmiştir (Çizelge 2). Analiz sonuçlarına göre bitkinin makro ve mikro besin elementi içerikleri yeterlilik sınırları içinde olduğu belirlenmiştir.

Domates bitkisinin azot konsantrasyonu üzerine yapraktan humik asit uygulamalarının etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.01$). Humik asit uygulamaları kontrole göre yaprak azot alımını artırmıştır. En yüksek yaprak azot konsantrasyonu %0.30 humik asit (%4.70) uygulama düzeyiyle elde edilmiştir. Bu durum

yapraktan humik asit uygulamasının domates yetiştiriciliğinde N beslenmesini desteklediğini ortaya koymaktadır. Padem ve Öcal (1999), biber ve patlıcan fidelerine yapraktan ve yetiştirme ortamından humik asit uygulanmasının yaprakların azot içeriğini artırdığını bildirmişlerdir.

Domates bitkisinin fosfor ve potasyum konsantrasyonu üzerine yapraktan humik asit uygulamalarının etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 2). Yapraktan humik asit uygulamalarının domates bitkisinin kalsiyum konsantrasyonu üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.001$). Humik asit uygulamaları kontrole göre yaprak kalsiyum içeriğinin artmasına neden olmuştur, en yüksek değer (%5.42) %0.45 uygulama düzeyiyle elde edilmiştir. Türkmen ve ark., (2004), topraksız kültür domates yetiştiriciliğinde düşük ve orta dozlardaki humik asit kullanımının bitkinin kalsiyum alımını artırdığını bildirmişlerdir. Dursun ve ark., (1999) domates ve patlıcan fidelerine uygulanan humik asitin kalsiyum alımını kontrole göre artırdığını saptamışlardır.

Humik asit uygulamaları domates yapraklarının magnezyum konsantrasyonunu istatistiksel olarak anlamlı şekilde artırmıştır ($p<0.001$). En yüksek yaprak magnezyum konsantrasyonu (%0.59) %0.45 humik asit dozuyla elde edilmiştir. Katkat ve ark., (2009), yapraktan humik asit uygulamalarının buğday bitkisinin magnezyum alımını artırdığını bildirmişlerdir.

Humik asit uygulamaları yaprak demir, bakır ve çinko içeriklerini istatistiksel olarak etkilememiş fakat kontrole göre artmasına neden olmuştur (Çizelge 2). Yapraktan humik asit uygulamalarının domates bitkisi yaprak mangan içerikleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.001$). Domates bitkisi yaprak mangan konsantrasyonu 70-83 mg kg^{-1} arasında değişmektedir. Eyheraguibel ve ark. (2008) humik asitin mısır bitkisinin mangan alımını artırdığını bildirmişlerdir. Tuzlu koşullarda yapraktan uygulanan hümik asidin bitki kuru maddesini, bitkinin topraktan kaldırdığı N, P, K, Mg, Cu ve Zn miktarlarını arttırdığı belirlenmiştir (Turan ve ark., 2012).

Yapraktan Humik Asit Uygulamalarının Domates Verimi ve Meyve Kalitesine Etkileri: Yapraktan humik asit uygulamaları ile verim kontrole göre artırmış fakat istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 3). Yapraktan humik asit uygulamaları ile domatesin suda çözünebilir kuru madde miktarı meyve suyu pH'sı, titre edilebilir asitlik miktarı ve hücre zarı geçirgenliği üzerine etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Yine aynı uygulamaların meyve suyu EC'si üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Domates meyve suyu EC değerleri 3.47-4.12 arasında değişmektedir.

Sonuç

Yapraktan humik asit uygulamalarının etkilerinin araştırıldığı bu çalışmada, farklı dozlarda uygulanan humik asitin domates bitkisinin verim ve kalite üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli olmadığı fakat bitkinin beslenme durumu üzerine olumlu etkilerinin olduğu görülmüştür. Sonuç olarak, hümik asit yapraktan uygulanabileceği gibi daha önce yapılan çalışmalar dikkate alındığında topraktan uygulanmasının daha uygun olabileceği düşünülmektedir.

Kaynaklar

Black, C.A., 1965. Methods of Soil Analysis. Part 2, Amer. Society of Agronomy Inc., Publisher Madisson, Wilconsin, U.S.AA. 1372-1376.

Bouyoucos, G.J., 1955. A recalibration of the hydrometer method for making mechanical analysis of the soils. Agronomy Journal 4(9):434.

Campbell, C.R., 2000. Reference sufficiency ranges vegetables crops. Tomato, Greenhouse.http:// www.ncagr.com/agronomi/saaesd/gtom.htm, Update: July 2000.

Cemeroğlu, B., 1992. Meyve ve Sebze İşleme Endüstrisinde Temel Analiz Metodları. Biltav Yayınları, Ankara.

Çağlar, K.Ö., 1949. Toprak Bilgisi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Sayı:10.

Çelik, H., Katkat, V.A., Aşık, B.B., Turan, M.A., 2011. Effect of foliar-applied humic acid to dry weight and mineral nutrient uptake of maize under calcareous soil conditions. Communications in Soil Science and Plant Analysis 42:29-38.

Demirtaş, E.I., Asri, F., Arı, N., 2014. Domatesin beslenme durumu verimi ve kalite özelliklerine humik asitin etkileri. Derim, 31(1)

Dursun, A., Güvenç, İ., Turan, M., 1999. Macro and micro nutrient contents of tomato

(*Lycopersicon esculentum*) and eggplant (*Solanum melongena* var. esculentum) seedlings and their effects on seedling growth in relation to humic acid application. Improved Crop Quality by Nutrient Management Developments in Plant and Soil Sciences 86:229-232.

Erkoç, İ., 2009. Sera domates yetiştiriciliğinde kükürt ve leonardit uygulamalarının fosfor yarayışlılığına etkileri. Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enst.

Eyheraguibel, B., Sivestre, J., Morard, P., 2008. Effects of humic substances derived from organic waste enhancement on the growth and mineral nutrition of maize. Bioresource Technology 99(10):4206-4212.

Geraldson, C.M., Klacan, G.R., Lorenz, O.A., 1973. Plant Analysis as an Aid in Fertilizing Vegetable Crops, Soil Testing and Plant Analysis. Soil Science of America Inc., Madison, Wisconsin, USA.

Jackson, M.L., 1967. Soil Chemical Analysis. Prentice Hall of India Private Limited, Indian.

Kacar, B., Kovancı, İ., 1982. Bitki, Toprak ve Gübrelerde Kimyasal Fosfor Analizleri ve Değerlendirilmesi. Ege Üniv. Ziraat Fak. Yayınları, No:354, İzmir.

Kacar, B., 1995. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri: III.Toprak Analizleri, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Eğitim Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları, Yayın No:3 705s, Ankara.

Kacar, B., İnal, A., 2008. Bitki Analizleri. Nobel Yayın No:1241.

Katkat, V.A., Çelik, H., Turan, M.A., Aşık, B.B., 2009. Effects of soil and foliar applications of humic substances on dry weight and mineral nutrients uptake of wheat under calcareous soil conditions. Australian Journal of Basic and Applied Sciences 3(2):1266-1273.

Lindsay, W.L., Norwell, W.A., 1978. Development of a DTPA soil test for zinc, iron, manganese and copper. Soil Sci. Amer. J., 43(3):421-428.

Olsen, S.R., Sommers, E.L., 1982. Phosporus soluble in sodium bicarbonate, methods of soil analysis. Part 2, In: Page, A.L., Miller, P.H., Keeney, D.R. (Eds.), Chemical and Microbiological Properties, 404-430.

Öktüren Asri, F., Demirtaş, E.I., Arı, N., Sezgin Ö., 2013. Sanayilik domates tarımında humik asit kullanımının toprağın makro besin elementi yarayışlılığına etkileri. Türkiye V. Organik Tarım Sempozyumu, 25-27 Eylül Samsun, 213-217.

Padem, H., Öcal, A., 1999. Effect of humic acid applications on yield and some characteristics of processing tomato. Acta Horticulturae 487:159-163.

Pilanalı, N., Kaplan, M., 2002. Çileğin meyve rengi ile farkli formlarda uygulanan hümik asit ve toprağin bazi bitki besin maddesi kapsamlari arasindaki ilişkilerin belirlenmesi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi 12(1):1-5.

Türkmen, O., Dursun, A., Turan, M., Erdinç, C., 2004. Calcium and humic acid affect seed germination, growth, and nutrient content of tomato (*Lycopersicon esculentum* L.) seedlings under saline soil conditions. Acta Agriculturae Scandinavica, Section B-Soil&Plant Science 54(3):168-174.

Turan, M.A., Aşık, B.B., Çelik, H., Katkat, A.V., 2012 Tuzlu koşullarda yapraktan uygulanan hümik asidin misir bitkisinin gelişimi ve kimi besin elementi alimi üzerine etkisi SAÜ Fen Edebiyat Dergisi (2012-1), 529-539.

Çizelge 1. Sera toprağının bazı fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları

Parametreler	Sonuçlar	Yorumlar
pH (1:2.5; toprak:su)	7.9	Alkalin
Kireç (%)	33.3	Çok fazla kireçli
EC (µS/cm; 1:2.5 toprak:su)	1200	Orta tuzlu
Kil (%)	1	
Silt (%)	77	Siltli tın
Kum (%)	22	
Organik madde (%)	1.8	Az
Toplam N (%)	1.2	İyi
P (mg kg^{-1})	52	Yüksek
K (mg kg^{-1})	551	Yüksek
Ca (mg kg^{-1})	3868	Yüksek
Mg (mg kg^{-1})	703	Çok yüksek
Fe (mg kg^{-1})	2.97	Orta
Mn (mg kg^{-1})	2.67	Az
Zn (mg kg^{-1})	1.66	Yeterli
Cu (mg kg^{-1})	2.25	Yeterli

Çizelge 2. Yapraktan humik asit uygulamalarının bitki makro ve mikro element içeriği üzerine etkileri.

Hümik asit uyg.	N (%) 3.5-5.0	P (%) 0.3-0.65	K (%) 3.5-4.5	Ca (%) 1.0-3.0	Mg (%) 0.35-1.0	Fe mg kg^{-1} 50-300	Mn mg kg^{-1} 18-80	Zn mg kg^{-1} 25-200	Cu mg kg^{-1} 6-35
Kontrol	4.13 b	0.36	3.57	4.3 b	0.40 d	70.2	70.0 d	19.25	42.7
150	4.25 b	0.30	3.40	3.92 b	0.47 c	72.8	76.3 c	20.0	48.5
300	4.70 a	0.35	3.50	4.27 b	0.53 b	75.2	83.0 b	21.7	51.2
450	4.25 b	0.31	3.72	5.42 a	0.59 a	73.2	88 a	24.2	53.0
Önem Düzeyi	**	ÖD	ÖD	***	***	ÖD	***	ÖD	ÖD

Öd: önemli değil. ** p≤0.01 . *** p≤0.001 düzeyinde önemli

Çizelge 3. Yapraktan humik asit uygulamalarının verim ve bazı kalite kriterleri üzerine etkileri

Uygulamalar	Verim	pH	EC	TEA	SÇKM	Hücre Zarı G.
0	5.46	4.03	3.47 b	0.32	3.99	33.7
150	5.61	4.12	3.47 b	0.33	3.72	34.71
300	5.76	4.15	3.97 ab	0.39	3.99	33.50
450	5.44	4.17	4.12 a	0.39	4.07	34.82
Önem düzeyi	ÖD	Ö D	*	Ö D	Ö D	ÖD

öd: önemli değil, * p≤0.05

Toprağa Uygulanan Leonardit'in Domates Bitkisinde Beslenme ve Meyve Kalitesi Üzerine Etkileri

Bülent Topcuoğlu, M. Kubilay Önal
Akdeniz Üniversitesi Teknik Bilimler MYO, Antalya
e-posta: btoglu@akdeniz.edu.tr

Özet

Sera denemesinde toprağa uygulanan leonardit'in domates bitkisinde ürün miktarı, meyve kalite ölçütleri ve yaprakta N, P, K, Ca, Mg, Fe, Cu, Zn ve Mn içerikleri üzerine etkileri incelenmiştir. Leonardit materyali toprağa % 0, % 0.5, % 1 ve % 2 düzeylerinde uygulanarak 2 ay süreyle inkübasyona bırakıldıktan sonra domates bitkisi yetiştirilmiştir. Toprağa uygulanan leonarditin domates bitkisinde meyve ürün miktarı ile yapraklarında N, Fe, Cu, Zn ve Mn, içerikleri üzerine etkileri istatistiki anlamda önemli bulunmuştur. Toprağa % 1 ve % 2 düzeylerinde uygulanan leonardit'in domates bitkisinin meyve ürün miktarında artış leonardit uygulamalarıyla ilgili olarak artmış, meyve kalite ölçütlerinde önemli değişiklik belirlenmemiştir.

Anahtar kelimeler: Leonardit, domates, beslenme, kalite

The Effects of Leonardite Applications on Yields, Fruit Quality and Nutrients of Tomato Plants

Abstract

The effects of leonardite applications on yields, fruit quality parameters and N, P, K, Ca, Mg, Fe, Cu, Zn ve Mn contents of tomato plant in a greenhouse experiment were examined. Leonardit material was applied to experimental soil at the rates of 0 % (control), 0,5 %, 1 % and 2 % , and incubated for 2 months and than tomato plant was planted in these soils. The effects of leonardite applications on yields, and N, Fe, Cu, Zn ve Mn contents of tomato plant were found statistically important. Leonardite applications at the rates of 1 % and 2 % increased tomato fruit yield. N, Fe, Zn, Mn, Cu contents of tomato leaves were increased by leonardite applications to greenhouse soil, but no changes in quality parameteres in tomato fruits were detected.

Keywords: Leonardite, tomato, nutrition, quality

Giriş

Tarımda üretimin sürdürülebilirliği ve bitkiden yüksek verimliliğin elde edilmesinde toprak verimliliğinin korunması ve geliştirilmesi en önemli etmenler arasındadır. Örtü altı yetiştiricilikte toprak fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerinin verim ve kalite üzerinde önemli etkisi bulunmaktadır. Örtü altı yetiştiricilikte yoğun sulama, toprak işleme, kimyasal gübreleme, ilaç vb. uygulamaları ile toprak fiziksel ve kimyasal özellikleri çoğu kez olumsuz etkilenmektedir. Tarım topraklarının sürdürülebilir kullanımının sağlanması ve çevre kirliliğinin azaltılması, kimyasal gübre kullanımının azaltılmasını ve organik gübre kullanımına ağırlık verilmesini gerektirmektedir. Yoğun tarım sistemlerinde toprak verimliliğinin korunması ve geliştirilmesinde toprağa yeterince organik madde ilavesinin gereği kaçınılmazdır (Topcuoğlu ve ark., 2001).

Leonardit materyali, topraktaki organik madde yetersizliğinin giderilmesinde varlığı bilinen ancak tarımda kullanımı yaygın olmayan doğal bir organik materyal kaynağıdır. Leonardit adıyla bilinen ham linyit kömürü, milyonlarca yıl öncesi bitki kalıntılarının sıcaklık, nem, basınç, oksidasyon ve çok özel jeolojik ve kimyasal değişimlerin gerçekleşmesiyle meydana gelen, yüksek oranda humik asit ile karbon, makro ve mikro besin elementleri içeren doğal bir madendir. Oksitlenmiş linyit leonardit adını almakta olup, birçok durumda bu materyal toprak humusu ile benzerlik göstermektedir (Kural, 1978). Leonardit materyali yüksek miktarda humik asit içermesi nedeniyle toprağın fiziksel ve kimyasal özellikleri üzerine önemli etki yapmaktadır. Humik asitler sahip oldukları asidik karboksil (COOH) ve fenolik hidroksil (OH) grupları ile toprak özelliklerini ve bitkinin fizyolojik işlevlerini etkilemektedirler (Lee ve Bartlett, 1976).

Organik maddenin huminleşmesi sırasında meydana gelen farklı yapıdaki maddeler, toprakta oluşan kimyasal olaylara, toprak reaksiyonuna ve katyon değişim kapasitesi gibi kimyasal özelliklerine önemli ölçüde etki yapmaktadır. Ayrıca organik maddenin içerdiği karboksil (COOH) ve fenolik hidroksil (OH) gruplarından kaynaklanan

iyonları tutma özelliği, bitki besin maddelerinin yıkanmasının önlenmesi bakımından toprağın çok önemli bir kimyasal özelliğini oluşturmaktadır (Kaya, 1988).

Bu çalışmanın amacı, organik madde ve humik asit içermesi nedeniyle leonardit materyalinin serada yetişen domates bitkisinin ürün ve kalite ölçütleri ile mineral beslenmesi üzerine etkilerini araştırmaktır.

Materyal ve Yöntem

Sera denemesinde toprağa değişik miktarlarda uygulanan leonardit materyalinin domates bitkisinde vejetatif kuru madde ve meyve ürün miktarı, meyve kalite ölçütleri ve yaprakta N, P, K, Ca, Mg, Fe, Cu, Zn ve Mn içerikleri üzerine etkisi incelenmiştir. Deneme plastik örtülü serada gerçekleştirilmiş ve domates bitkisi 15 kg mutlak kuru toprak alan plastik saksılarda yetiştirilmiştir.

Denemede Antalya merkez ilçe topraklarının çoğunluğunu oluşturan Akdeniz kuşağı toprak grubunda yer alan 'Kırmızı Akdeniz Toprağı' bakir alandan alınarak kullanılmıştır. Toprak örneği 0-20 cm' den alındıktan sonra 2 mm'den elenerek hava kuru halde denemede kullanılmıştır. Denemede kullanılan leonardit, ticari olarak piyasada satılan ve üreticiler tarafından kullanılan granül haldeki materyaldir. Deneme toprağının ve leonardit materyalinin fiziksel ve kimyasal özellikleri Çizelge 1'de verilmiştir.

Leonardit materyali 15 kg toprak alan saksılara, toprağa hava kuru halde, mutlak kuru ağırlık esasına göre % 0, %0.5, %1 ve %2 düzeylerinde uygulanarak toprakla karıştırılmış, 2 ay süreyle inkübasyona bırakıldıktan sonra domates bitkisi yetiştirilmiştir.

Tesadüf parselleri deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak serada saksılar düzenlenmiştir. Denemede her bir saksıya bir adet sağlıklı hibrid domates fidesi (Target F1) bahar yetiştirme döneminde şaşırtılmış, denemede saksıdaki topraklar tarla kapasitesinde sulanarak, sera koşullarına uygun yetiştirme ve düzenli fenolojik gözlemler yapılmıştır. Domates bitkileri 6. meyve salkımı aşamasına kadar yetiştirilmiş, bu sürede domates bitkilerinden elde olunan meyveler hasad edilerek miktarı belirlenmiştir. Hasad sonunda saksıdaki domates bitkilerinin gövde ve yaprakları toplanarak 65˚C'de fırında kurutulmuş ve vejetatif kuru madde miktarları belirlenmiştir.

Denemede bitkilerden analiz için yaprak örneklemesi I. çiçek salkımındaki meyvelerin olgunlaşma aşamasında gelişimini tamamlamış yapraklardan yapılmıştır. Analiz için alınan yaprak örnekleri usulüne uygun olarak yıkanıp, 65˚C' de fırında kurutulduktan sonra öğütülmüştür.

Taze meyve örneklerinde; titrasyon asitliği Saper ve Phillips (1977)'e göre, suda çözünebilir kuru madde el refraktometresi ile (Anonim, 1974) belirlenmiştir. Kurutulmuş yaprak örneklerinde toplam N Kjeldahl yöntemiyle (Bremner, 1965); HNO_3+$HClO_4$ karışımı ile yaş yakılmış yaprak örneklerinde, toplam P molibdofosforik sarı renk yöntemi ile, toplam K, Ca, Mg, Fe, Cu, Zn, Mn atomik absorbsiyon spektrometresi ile (Anonymous, 1973) belirlenmiştir.

Elde olunan verilerde varyans analizi ve asgari önemli farklılık testi SPSS yazılım programında yapılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Toprağa değişik düzeylerde uygulanan Leonardit materyalinin domates bitkisinde vejetatif kuru madde meyve miktarı ve özellikleri ile yaprakta bitki besin içerikleri üzerine etkileri Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2'nin incelenmesinden de anlaşılacağı üzere toprağa değişik düzeylerde uygulanan Leonardit toplam meyve miktarı ile yaprakta N, Fe, Zn, Mn ve Cu içerikleri üzerine önemli etki yapmıştır. Toprağa artan düzeylerde uygulanan Leonardit ile ilgili olarak toplam meyve miktarı ile yaprakta N, Fe, Zn, Mn ve Cu içeriklerinde önemli artış saptanmıştır. Vejetatif kuru madde ile meyvede suda çözünür kuru madde ve titrasyon asitliği değerlerinde ve yaprakta P, K, Ca, Mg içeriklerinde önemli farklılık belirlenmemiştir. En yüksek meyve ürün miktarı ile yaprakta N, Fe, Zn, Mn ve Cu içerikleri Leonardit uygulamalarının %2 seviyesinde elde olunmuştur.

Leonardit ve benzeri materyal olan Gyttja ile değişik bitkilerle yapılan çalışmalarda, anılan organik maddelerin toprağa uygulandıklarında tek başına verim ve kalite üzerinde etkili olmadıkları, topraktaki besin maddelerinin durumu ve bitkinin ihtiyacı ve uygulanan materyalin durumu değerlendirilerek toprağa

besin maddesi ilavesi yapılarak, kimi zaman fosfor ve çinko gübreleri ile birlikte (Yılmaz, 1993), kimi zamanda azot gübreleri ile birlikte uygulanılması önerilmiştir (Yörük, 1981; Erol, 1992). Bu konuda Engür (2005), çinko ile birlikte uygulanan leonardit'in mısır bitkisinin kuru madde miktarını ile K, Zn ve Mn içeriklerini artırdığı, P ve Fe içeriklerini azalttığını; çinko ile birlikte uygulanan gyttja materyalinin bitkide kuru madde ile P içeriğini artırırken, N, K, Mg, Fe, Zn, Cu ve Mn içeriklerini azalttığını bildirmiştir.

Sonuç

Denemede kullanılan leonardit materyalinin özellikleri dikkate alındığında (Çizelge 1) asit reaksiyonlu olan leonarditin yüksek organik madde, azot, fosfor ve demir içerikleri dikkati çekmektedir. Elde olunan bulgular çerçevesinde, önemli oranda humik maddeler de içeren leonardit materyalinin domates bitkisinde meyve verimini olumlu etkilediği ve N ile Fe, Zn, Mn ve Cu içeriklerini artırdığı, uygulama öncesi toprak ve materyalde yapılacak ayrıntılı bir analiz ve planlama ile sera tarımında başarıyla uygulanabileceği düşünülmektedir.

Kaynaklar

Anonim, 1974. Domates Salçası (TS 1598). Türk Standartları Enstitüsü Yayını, Ankara.

Anonymous, 1973. Analytical methods for atomic absorption spectrofotometry. Perkin Elmer Catolog, Norwalk, Connecticut, U.S.A.

Bremner, J.M., 1965. Methods of soil analysis, Part 2, Chemical and microbiological properties. In Black, C.A., (Ed.) Amer. Soc. of Agronomy, Inc. Pub. Agron Series, No. 9., Madison, Wisconsin, U.S.A.

Engür, B., 2005. Çinko ile birlikte uygulanan leonardit ve gyttjanın mısır bitkisinin beslenmesine etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Ankara Üniv. Fen Bilimleri Ens., Ankara.

Erol, A., 1992. Gyttja materyalinin azotun bitkiye yarayışlılına ve bitki gelişimine etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniv. Fen Bilimleri Ens., Adana.

Kaya, Z., 1988. Toprak Biyokimyası. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Ders Notları, No: 88-1.

Kural, O., 1978. Türkiye linyitlerinde humik asit dağılımının incelenmesi. Doktora Tezi. İ.T.Ü. Maden Fakültesi, İstanbul.

Lee, Y.S., Bartlett, R.J., 1976. Stimulation of plant growth by humic substances. Soil Sci. Amer. J., 40:876-879.

Saper, G.M., Phillips, J.G., 1977. Tomato acidity and safety of home canned tomatoes. Hortscience, 12(3):204-208.

Topcuoğlu, B., Önal, M.K., Arı, N., 2001. Toprağa kentsel katı atık kompostu ve kentsel atıksu arıtma çamuru uygulamalarının sera domatesinde kuru madde miktarı ve bazı bitki besin içerikleri üzerine etkisi. GAP II. Tarım Kongresi, 24-26 Ekim, Şanlıurfa.

Yılmaz, G., 1993. Gyttjanın toprağın organik madde içeriğine ve çinko, fosfor interaksiyonuna etkisi üzerinde bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.

Yörük, M., 1981. Afşin-Elbistan linyit kömürü havzasından elde olunan Gyttja'ların tarımda kullanılma olanakları üzerinde bir araştırma. Doktora Tezi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü, Ankara.

Çizelge 1. Deneme toprağının ve leonardit materyalinin bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Ölçütler	Deneme Toprağı	Leonardit
Tekstür	Killi tın	-
pH, (1:2 w/v)	7.8	5.33
Organik Madde, %	2.5	39.42
Toplam Azot, %	0.148	2.15
Yarayışlı Fosfor ($NaHCO_3$ ekst.), µg g^{-1}	11	35.1
Değişebilir Potasyum (1 N NH_4Ac ekst.), cmol kg^{-1}	1.65	0.12
Değişebilir Kalsiyum (1 N NH_4Ac ekst.), cmol kg^{-1}	15.42	35.25
Değişebilir Magnezyum (1 N NH_4Ac ekst), cmol kg^{-1}	0.96	7.04
Çinko (DTPA Ekstrakte Edilebilir), µg g^{-1}	3.2	5.3
Demir (DTPA Ekstrakte Edilebilir), µg g^{-1}	0.54	33.0
Mangan (DTPA Ekstrakte Edilebilir), µg g^{-1}	7.6	4.2
Bakır (DTPA Ekstrakte Edilebilir), µg g^{-1}	0.82	0.3

Çizelge 2. Toprağa uygulanan Leonardit materyalinin domates bitkisine etkisi

Ölçütler	Leonardit Uygulama Düzeyleri (%)				Önemlilik
	0	0,5	1	2	
Vejetatif kuru madde, g	24.5	26.8	29.6	27.5	öd
Toplam meyve miktarı, g	366 d	388 c	425 b	488 a	**
Suda çözünebilir kuru madde, g	4.60	4.66	4.55	4.61	öd
Titrasyon asitliği, %	0.60	0.54	0.47	0.58	öd
N, %	2.43 c	2.63 b	2.66 b	2.85 a	**
P, %	0.24	0.31	0.37	0.33	öd
K, %	3.78	3.21	3.98	4.02	öd
Ca, %	2.75	2.88	2.69	2.79	öd
Mg, %	0.62	0.74	0.60	0.69	öd
Fe mg kg^{-1}	88 b	102 b	153 a	163 a	*
Zn, mg kg^{-1}	18 c	25 b	27 b	35 a	**
Mn, mg kg^{-1}	47 c	55b	57 b	64 a	*
Cu, mg kg^{-1}	8.7 b	9.4 b	11.6 a	12.3 a	*

Toprağa Uygulanan Leonardit'in Ispanak Bitkisinde Beslenme ve Verim Üzerine Etkileri

M. Kubilay Önal, Bülent Topcuoğlu
Akdeniz Üniversitesi Teknik Bilimler MYO, Antalya
e-posta: konal@akdeniz.edu.tr

Özet

Sera denemesinde toprağa uygulanan leonardit'in ıspanak bitkisinde kuru madde miktarı, ile N, P, K, Ca, Mg, Fe, Cu, Zn ve Mn içerikleri üzerine etkileri incelenmiştir. Leonardit materyali toprağa %0, %0.5, %1 ve %2 düzeylerinde uygulanarak 2 ay süreyle inkübasyona bırakıldıktan sonra ıspanak bitkisi yetiştirilmiştir. Toprağa uygulanan leonarditin ıspanak bitkisinde kuru madde miktarı ile N, P, Fe, Zn ve Mn içerikleri üzerine etkileri istatistiki anlamda önemli bulunmuştur. Toprağa artan miktarlarda uygulanan leonardit ile ilgili olarak ıspanak bitkisinin kuru madde miktarı ve N, P, Fe, Zn ve Mn içerikleri kontrol işlemine göre %1 ve %2 düzeylerinde artmıştır.

Anahtar kelimeler: Leonardit, ıspanak, beslenme, verim

The Effects of Leonardite Applications on Yields and Nutrients of Spinach Plants

Abstract

The effects of leonardite applications on dry matter yield, and N, P, K, Ca, Mg, Fe, Cu, Zn ve Mn contents of spinach plant in a greenhouse experiment were examined. Leonardit material was applied to experimental soil at the rates of 0% (control), 0,5%, 1% and 2% , and incubated for 2 months and than spinach seeds were sowed in these soils. The effects of leonardite applications on dry matter yields, and N, P, Fe, Zn ve Mn contents of spinach plant were found statistically important. Leonardite applications at the rates of 1% and 2% increased spinach dry matter yield. N, P, Fe, Zn and Mn contents of spinach were increased by leonardite applications to greenhouse soil.

Keywords: Leonardite, spinach, nutrition, quality

Giriş

Tarımda üretimin sürdürülebilirliği ve bitkiden yüksek verimliliğin elde edilmesinde toprak verimliliğinin korunması ve geliştirilmesi en önemli etmenler arasındadır. Örtü altı yetiştiricilikte toprak fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerinin verim ve kalite üzerinde önemli etkisi bulunmaktadır. Örtü altı yetiştiricilikte yoğun sulama, toprak işleme, kimyasal gübreleme, ilaç vb. uygulamaları ile toprak fiziksel ve kimyasal özellikleri çoğu kez olumsuz etkilenmektedir. Tarım topraklarının sürdürülebilir kullanımının sağlanması ve çevre kirliliğinin azaltılması, kimyasal gübre kullanımının azaltılmasını ve organik gübre kullanımına ağırlık verilmesini gerektirmektedir. Yoğun tarım sistemlerinde toprak verimliliğinin korunması ve geliştirilmesinde toprağa yeterince organik madde ilavesinin gereği kaçınılmazdır (Topcuoğlu ve ark., 2001).

Leonardit materyali, topraktaki organik madde yetersizliğinin giderilmesinde varlığı bilinen ancak tarımda kullanımı yaygın olmayan doğal bir organik materyal kaynağıdır. Leonardit adıyla bilinen ham linyit kömürü, milyonlarca yıl öncesi bitki kalıntılarının sıcaklık, nem, basınç, oksidasyon ve çok özel jeolojik ve kimyasal değişimlerin gerçekleşmesiyle meydana gelen, yüksek oranda humik asit ile karbon, makro ve mikro besin elementleri içeren doğal bir madendir. Oksitlenmiş linyit leonardit adını almakta olup, birçok durumda bu materyal toprak humusu ile benzerlik göstermektedir (Kural, 1978). Leonardit materyali yüksek miktarda humik asit içermesi nedeniyle toprağın fiziksel ve kimyasal özellikleri üzerine önemli etki yapmaktadır. Humik asitler sahip oldukları asidik karboksil (COOH) ve fenolik hidroksil (OH) grupları ile toprak özelliklerini ve bitkinin fizyolojik işlevlerini etkilemektedirler (Lee ve Bartlett, 1976).

Organik maddenin huminleşmesi sırasında meydana gelen farklı yapıdaki maddeler, toprakta oluşan kimyasal olaylara, toprak reaksiyonuna ve katyon değişim kapasitesi gibi kimyasal özelliklerine önemli ölçüde etki yapmaktadır. Ayrıca organik maddenin içerdiği karboksil (COOH) ve fenolik hidroksil (OH) gruplarından kaynaklanan iyonları tutma özelliği, bitki besin maddelerinin yıkanmasının önlenmesi

bakımından toprağın çok önemli bir kimyasal özelliğini oluşturmaktadır (Kaya, 1988).

Bu çalışmanın amacı, organik madde ve humik asit içermesi nedeniyle, leonardit materyalinin Ispanak bitkisinin kuru madde miktarı, ile N, P, K, Ca, Mg, Fe, Cu, Zn ve Mn içerikleri üzerine etkilerini araştırmaktır.

Materyal ve Yöntem

Sera denemesinde toprağa değişik miktarlarda uygulanan leonardit materyalinin ıspanak bitkisinde vejetatif kuru madde miktarı ile N, P, K, Ca, Mg, Fe, Cu, Zn ve Mn içerikleri üzerine etkisi incelenmiştir. Deneme plastik örtülü serada gerçekleştirilmiş ve ıspanak bitkisi 5 kg mutlak kuru toprak alan plastik saksılarda yetiştirilmiştir.

Denemede Antalya merkez ilçe topraklarının çoğunluğunu oluşturan Akdeniz kuşağı toprak grubunda yer alan 'Kırmızı Akdeniz Toprağı' bakir alandan alınarak kullanılmıştır. Toprak örneği 0-20 cm'den alındıktan sonra 2 mm'den elenerek hava kuru halde denemede kullanılmıştır. Denemede kullanılan leonardit, ticari olarak piyasada satılan ve üreticiler tarafından kullanılan granül haldeki materyaldir. Deneme toprağının ve leonardit materyalinin fiziksel ve kimyasal özellikleri Çizelge 1'de verilmiştir.

Leonardit materyali 5 kg toprak alan saksılara, toprağa hava kuru halde, mutlak kuru ağırlık esasına göre %0, %0.5, %1 ve %2 düzeylerinde uygulanarak toprakla karıştırılmış, 2 ay süreyle inkübasyona bırakıldıktan sonra Ispanak bitkisi yetiştirilmiştir.

Tesadüf parselleri deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak serada saksılar düzenlenmiştir. Denemede her bir saksıda 5 adet sağlıklı Ispanak bitkisi (Matador) yetiştirilmiş ve denemede saksıdaki topraklar tarla kapasitesinde sulanarak, sera koşullarına uygun yetiştirme ve düzenli fenolojik gözlemler yapılmıştır. Ispanak bitkileri 2 ay süreyle yetiştirilmiş ve toprak yüzeyinden kesilerek hasad edilmiştir. Hasad sonunda saksıdaki ıspanak bitkileri 65˚C'de fırında kurutulmuş ve kuru madde miktarları belirlenmiş ve yapılacak analiz için öğütülmüştür.

Kurutulmuş yaprak örneklerinde toplam N Kjeldahl yöntemiyle (Bremner, 1965); HNO_3+$HClO_4$ karışımı ile yaş yakılmış yaprak örneklerinde, toplam P molibdofosforik sarı renk yöntemi ile, toplam K, Ca, Mg, Fe, Cu, Zn, Mn atomik absorbsiyon spektrometresi ile (Anonymous, 1973) belirlenmiştir.

Elde olunan verilerde varyans analizi ve asgari önemli farklılık testi SPSS yazılım programında yapılmıştır.

Bulgular

Toprağa değişik düzeylerde uygulanan leonardit materyalinin domates bitkisinde vejetatif kuru madde meyve miktarı ve özellikleri ile yaprakta bitki besin içerikleri üzerine etkileri Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2'nin incelenmesinden de anlaşılacağı üzere toprağa değişik düzeylerde uygulanan leonardit ıspanak bitkisinde kuru madde miktarı ile N, P, Fe, Zn ve Mn içerikleri üzerine önemli etki yapmıştır. Toprağa artan düzeylerde uygulanan leonardit ile ilgili olarak kuru madde miktarı ile N, P, Fe, Zn ve Mn içeriklerinde önemli artış saptanmıştır. Ispanak bitkisinin K, Ca, Mg ve Cu içerikleri üzerinde toprağa uygulanan leonardit önemli etki yapmamıştır. En yüksek kuru madde miktarı ile yaprakta N, Fe, Zn, Mn ve Cu içerikleri %2 leonardit uygulamalarından elde olunmuştur.

Leonardit ve benzeri materyal olan Gyttja ile değişik bitkilerle yapılan çalışmalarda, anılan organik maddelerin toprağa uygulandıklarında tek başına verim ve kalite üzerinde etkili olmadıkları, topraktaki besin maddelerinin durumu ve bitkinin ihtiyacı ve uygulanan materyalin durumu değerlendirilerek toprağa besin maddesi ilavesi yapılarak, kimi zaman fosfor ve çinko gübreleri ile birlikte (Yılmaz, 1993), kimi zamanda azot gübreleri ile birlikte uygulanılması önerilmiştir (Yörük, 1981; Erol, 1992).

Sonuç

Denemede kullanılan leonardit materyalinin özellikleri dikkate alındığında (Çizelge 1) asit reaksiyonlu olan leonarditin yüksek organik madde, azot, fosfor ve demir içerikleri dikkati çekmektedir. Elde olunan bulgular çerçevesinde, önemli oranda humik maddeler de içeren leonardit materyalinin ıspanak bitkisinde ürün miktarını (kuru madde) olumlu etkilediği ve N, P, Fe, Zn ve Mn içeriklerini artırdığı, uygulama öncesi toprak ve materyalde yapılacak ayrıntılı bir analiz ve planlama ile sera tarımında başarıyla uygulanabileceği düşünülmektedir.

Kaynaklar

Anonim, 1974. Domates Salçası (TS 1598). Türk Standartları Enstitüsü yayını, Ankara.

Anonymous, 1973. Analytical methods for atomic absorption spectrofotometry. Perkin Elmer Catolog, Norwalk, Connecticut, U.S.A.

Bremner, J.M., 1965. Methods of soil analysis, Part 2, Chemical and microbiological properties. In Black, C.A. (Ed.) American Society of Agronomy, Inc. Pub. Agron Series, No. 9., Madison, Wisconsin, U.S.A.

Topcuoğlu, B., Önal, M.K., Arı, N., 2001. Toprağa kentsel katı atık kompostu ve kentsel atıksu arıtma çamuru uygulamalarının sera domatesinde kuru madde miktarı ve bazı bitki besin içerikleri üzerine etkisi. GAP II. Tarım Kongresi, 24-26 Ekim, Şanlıurfa.

Kaya, Z., 1988. Toprak Biyokimyası. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Ders Notları, No: 88-1.

Lee, Y.S., Bartlett, R.J., 1976. Stimulation of plant growth by humic substances. Soil Sci. Amer. J., 40:876-879.

Kural, O., 1978. Türkiye linyitlerinde humik asit dağılımının incelenmesi. Doktora Tezi. İ.T.Ü. maden Fakültesi, İstanbul.

Yılmaz, G., 1993. Gyttjanın toprağın organik madde içeriğine ve çinko, fosfor interaksiyonuna etkisi üzerinde bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.

Erol, A., 1992. Gyttja materyalinin azotun bitkiye yarayışlılına ve bitki gelişimine etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.

Yörük, M., 1981. Afşin-Elbistan linyit kömürü havzasından elde olunan Gyttja'ların tarımda kullanılma olanakları üzerinde bir araştırma. Doktora Tezi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü, Ankara.

Çizelge 1. Deneme toprağının ve leonardit materyalinin bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Ölçütler	Deneme Toprağı	Leonardit
Tekstür	Killi tın	-
pH, (1:2 w/v)	7.8	5.33
Organik Madde, %	2.5	39.42
Toplam Azot, %	0.148	2.15
Yarayışlı Fosfor ($NaHCO_3$ ekst.), µg g^{-1}	11	35.1
Değişebilir Potasyum (1 N NH_4Ac ekst.), cmol kg^{-1}	1.65	0.12
Değişebilir Kalsiyum (1 N NH_4Ac ekst.), cmol kg^{-1}	15.42	35.25
Değişebilir Magnezyum (1 N NH_4Ac ekst), cmol kg^{-1}	0.96	7.04
Çinko (DTPA Ekstrakte Edilebilir), µg g^{-1}	3.2	5.3
Demir (DTPA Ekstrakte Edilebilir), µg g^{-1}	0.54	33.0
Mangan (DTPA Ekstrakte Edilebilir), µg g^{-1}	7.6	4.2
Bakır (DTPA Ekstrakte Edilebilir), µg g^{-1}	0.82	0.3

Çizelge 2. Toprağa uygulanan Leonardit materyalinin Ispanak bitkisine etkisi

Ölçütler	Leonardit Uygulama Düzeyleri (%)				Önemlilik
	0	0.5	1	2	
Kuru madde, g	10.2 c	13.5 b	15.6 a	16.5 a	*
N, %	3.03 c	3.13 b	3.16 b	3.84 a	**
P, %	0.34 c	0.42 b	0.47 b	0.53 a	**
K, %	3.68	3.36	3.77	3.68	öd
Ca, %	3.25	3.68	3.29	3.71	öd
Mg, %	0.83	0.78	0.90	0.89	öd
Fe mg kg^{-1}	98 b	122 c	135 b	193 a	**
Zn, mg kg^{-1}	20 c	25 b	29b	38 a	*
Mn, mg kg^{-1}	56 c	64b	67 b	78 a	*
Cu, mg kg^{-1}	9.5 b	9.3 b	12.6 a	10.0 a	öd

Birlikte Yetiştiriciliğin Baş ve Kıvırcık Salatada Klorofil Miktarı Üzerine Etkisi

Halil Demir, Ersin Polat
Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, 07058, Antalya
e-posta: hdemir@akdeniz.edu.tr

Özet

Birbiriyle uyumlu farklı bitki türlerinin aynı zamanda, aynı alan üzerinde yetiştirilmesi toplam verim ve geliri artıran tekniklerden biridir ve birlikte yetiştiricilik olarak isimlendirilmektedir. Domates sıraları arasında birli, ikili ve üç sıralı olacak şekilde kıvırcık ve baş salata sebzelerinin yetiştirildiği bu araştırma, Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Arazisi koşullarında cam serada, sonbahar ve ilkbahar dönemlerinde yürütülmüştür. Birlikte yetiştiriciliğin etkilerini belirlemek amacıyla domates sıraları arasında ve kontrol olarak yetiştirilen salata bitkilerinde Hydro N-Tester cihazıyla toplam klorofil ölçümleri yapılmıştır. En yüksek klorofil ölçüm değerleri sonbahar ve ilkbahar dönemlerinde sırasıyla 380.50 ve 416.83 olarak kontrol grubu baş salata bitkilerinde belirlenmiştir. Sıra aralarında yetiştirilen salatalar karşılaştırıldığında, en yüksek değerler sonbahar ve ilkbahar dönemlerinde sırasıyla 324.50 ve 338.17 ile sıra aralarında tek sıra halinde yetiştirilen baş salata bitkilerinden elde edilmiştir. Salata tipleri klorofil değerlerine göre karşılaştırıldığında, her iki dönemde de sırasıyla 380.50 ve 416.83 olarak en yüksek değerler baş salatada ölçülmüştür. Kıvırcık salatada ise en yüksek klorofil ölçüm değerleri 229.33 ve 175.50 olarak sonbahar ve ilkbahar dönemlerinde kontrol'de tespit edilmiştir. Sonuç olarak domates sıraları arasındaki salatalarda besin rekabetinin yanı sıra daha düşük ışık yoğunluğunda daha düşük klorofil değerleri ölçülmüştür.

Anahtar kelimeler: Birlikte yetiştiricilik, domates, klorofil, salata

The Effect of Intercropping on Chlorophyll Content of Crispy and Head Salad

Abstract

Cultivation of different vegetables species that are compatible with each other at the same time and on the same land is one of the techniques that increases the total yield and income and is called intercropping. This study, in which crispy and head salad plants was cultivated between the two rows of tomato as one, two and three-row, was conducted in Autumn and Spring periods in a research glasshouse at the Research and Application Field at Akdeniz University. The total chlorophyll content was measured with N-tester in order to determine the effects of intercropping in salad plants which were grown between the two rows of tomato and solely. The highest chlorophyll was determined in Autumn (380.50) and Spring (416.83) periods on head salad plants grown solely. When salad plants grown between the rows of tomato were compared with each other, the highest chlorophyll was obtained from head salads which were grown as one row between the two rows of tomato in Autumn and Spring (324.50 and 338.17, respectively). When salad types were compared in terms of chlorophyll values, the highest values were measured on head salad leaves in both periods with 380.50 and 416.83, respectively. Also the highest chlorophyll determined on crispy salads was found in control in Autumn and Spring as 229.33 and 175.50, respectively. As a conclusion on salad plants in between the rows of tomato were measured lower chlorophyll values under lower the light intensity conditions.

Keywords: Chlorophyll, intercropping, salad, tomato

Giriş

Dünya nüfusunun hızlı artışı, gıdalara olan talebin yanında bitkisel üretim artışını önemli hale getirmektedir. Üretim yapılan alanların sınırlı olması ve giderek azalması, birim alandan elde edilen verimin artırılmasını gerekli kılmaktadır (Midmore, 1993). Birbiriyle uyumlu farklı sebze türlerinin, karışık halde yetiştirilmesi, toplam verim ve geliri artıran tekniklerden biridir (Francis, 1986; Splitstoesser, 1990). Aynı zamanda, aynı alan üzerinde iki ve daha fazla bitkinin bir arada yetiştirilmesi intercropping olarak isimlendirilmektedir (Lithourgidis ve ark., 2011). Sebze yetiştiriciliğinde, birlikte yetiştiriciliğin başarılı olmasındaki önemli koşullardan biri, uygun bitkilerin seçilmesidir. Bu seçim, bölgelere ve bölgelerin ekolojik koşullarına göre değişmekle birlikte, bitkiler arasındaki agronomik interaksiyon'un varlığına da bağlıdır (Karataş ve ark., 2005).

Birlikte yetiştiricilik bitkilerin gelişme ve verimliliğini maksimuma çıkarabilir (Cecilio ve ark., 2011), kaynakların daha etkili şekilde kullanılmasını sağlayabilir (Javanmard ve ark., 2009) ve büyüme ortamındaki mikrobiyal

çeşitliliği artırabilir (Hauggaard-Nielsen ve Jensen, 2005). Birlikte yetiştiricilik ortamdaki besin elementlerini dengede tutarak (Corre-Hellou ve ark., 2011) verim (Li ve ark., 2001) ve kaliteyi (Caviglia ve ark., 2011) iyileştirebilir.

Sebzelerde ışık miktarı ve şiddeti bitki gelişimi, dallanma, verim ve kalite üzerinde etkilidir. Yapraklar ise etkili bir fotosentez için, ışık absorbe edici en önemli organlardır (Taiz ve Zeiger, 2008). Klorofile sahip hücreler fotosentez sonucu ışık enerjisi karşısında karbondioksit ile suyu özümleyerek oksijeni bağımsız hale geçirerek karbonhidratları oluştururlar. Fotosentez olayında görev yapan en aktif pigmentler bitkilerin yeşil pigmentleri olan klorofillerdir (Kacar, 1996). Bhatt ve ark. (2008) daha iyi büyüme ve ışık almasından dolayı birlikte yetiştiricilik sistemlerinde yetiştirilen sebze türlerinin yapraklarında klorofil a ve klorofil b'nin daha yüksek oranda bulunduğunu bildirmişlerdir.

Birlikte yetiştiricilik ile ilgili yapılan bir çalışmada sarımsağın, biberin klorofil içeriğini artırdığı bulunmuştur (Ahmad, 2013). Yapılan çalışmalarda Adamchuk (2009), N tester yardımıyla okunulan değerler ile yaprak klorofil miktarları arasında pozitif bir korelasyon bulunduğunu, sağlıklı bir bitkide ölçülmesi gereken N-tester değerinin 500-600 arasında olması gerektiğini bildirmektedir.

Bu araştırmanın amacı ana ürün domates sıraları arasında farklı sıklıklarda ve kontrol olarak yetiştirilen kıvırcık ve baş salata bitkilerinde Hydro N-Tester cihazıyla toplam klorofil değerinin ölçülmesidir.

Materyal ve Metot

Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Arazisi'nde bulunan cam sera içerisinde, Sonbahar (2007) ve İlkbahar (2007 ve 2008) dönemlerinde yürütülen bu araştırmada, bitki materyali olarak domates (*Solanum lycopersicon* cv. Selin F_1), kıvırcık salata (*Lactuca sativa* var. *crispa*) ve baş salata (*Lactuca sativa* var. *capitata)* kullanılmış, domates fideleri çift sıralı dikim sistemine göre geniş sıra araları 100 cm, dar sıra araları 50 cm ve sıra üzeri mesafeler 50 cm olacak şekilde dikilmiştir. Birlikte yetiştiricilik uygulamalarında parsel büyüklüğü, belirtilen dikim mesafelerine göre 9.75 m^2 ve her parselde 26 bitki olacak şekilde planlanmıştır.

Kıvırcık ve baş salata fideleri, domates sıralarının tam ortasına gelecek şekilde 30 cm sıra üzeri mesafe ile (2.21 bitki/m^2) tek sıralı, sıra arası ve üzeri 30x30 cm ve çift sıralı olacak şekilde (4.43 bitki/m^2), diğer üçüncü bir uygulamada ise; üç sıralı iki farklı dikim mesafesi olacak şekilde (5.53 bitki/m^2) domates parsellerinin dar sıra aralarına dikimi yapılmıştır. Marulda üç sıralı dikimde, iki sıra domates sıraları üzerinde 50 cm sıra üzeri mesafe, üçüncü sıra ise tam ortaya gelecek şekilde (25x25 cm) dikim işlemi yapılmıştır. Kıvırcık ve baş salata bitkilerinde kontrol olarak yetiştirilenler 25x30 cm dikim mesafesi ile 3 sıra halinde (6.66 bitki/m^2) yetiştirilmiştir.

Domates fidelerinin dikimi Sonbahar dönemi için 25 Ağustos 2007, İlkbahar dönemleri için 10 Şubat 2007 ve 2008'de yapılmış olup, kıvırcık ve baş salata fideleri ise Sonbahar'da 5 Kasım 2007'de, İlkbahar'da ise birinci yıl 20 Nisan 2007, ikici yıl 11 Nisan 2008 tarihlerinde dikilmiştir.

Araştırmada birlikte yetiştiriciliğin ara ürünler kıvırcık ve baş salatada toplam klorofil miktarı üzerine etkilerini belirlemek amacıyla Hydro N-tester cihazıyla ölçümler yapılmıştır. N-tester bitkinin azot durumuyla ilgili olduğundan yaprağın klorofil içeriğini ölçme şeklinde çalışmaktadır. Ölçüm noktası en genç yaprakların ve tam olarak gelişmiş yaprakların orta noktasıdır. Yapılan 30 ölçümün ortalaması ürünlere ne kadar azot verileceğini göstermekte olup, N-tester ölçümleri ürün çeşitliliği ve gelişme aşamasından kuvvetli şekilde etkilenmektedir (Anonim, 2014). Araştırmada yer alan yetiştiricilik sistemleri Çizelge 1'de yer almaktadır.

İstatistiksel Analiz

Araştırma, Sonbahar (2007) ve İlkbahar (2007 ve 2008) yetiştiricilik dönemleri boyunca, tesadüf parselleri deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Sonuçların istatistiksel olarak değerlendirilmesinde SAS (SAS 2009) paket programından yararlanılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Yetiştiricilik sistemlerinin İlkbahar (2007 ve 2008) ve Sonbahar (2007) dönemlerinde kıvırcık ve baş salata bitkilerinde toplam klorofil ölçüm değerleri üzerine etkileri Çizelge 2'de verilmiştir.

Domates sıraları arasında ve kontrol olarak tek başına yetiştirilen kıvırcık ve baş salata bitkilerinde ölçülen toplam klorofil miktarları, ilkbahar ve sonbahar dönemleri ile 2007 İlkbahar ve 2008 İlkbahar dönemlerinin ortalamalarına göre istatistiksel olarak değerlendirildiğinde yetiştiricilik sistemleri arasında $p<0.05$ düzeyinde önemli farklılıklar olduğu belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, kıvırcık ve baş salata bitkileri birlikte değerlendirildiğinde en yüksek toplam klorofil değerleri 395.00 ve 385.300 ile 2007 İlkbahar döneminde sırasıyla domates sıraları arasında tek sıra halinde (D+BS/1) ve kontrol olarak tek başına yetiştirilen (Kontrol BS) baş salata bitkilerinde ölçülmüştür. 2007 Sonbahar, 2008 İlkbahar ve İlkbahar dönemleri ortalamalarına göre en yüksek değer sırasıyla 380.50, 448.33 ve 416.82 ile Kontrol BS'de belirlenmiştir.

Kıvırcık salatalar değerlendirildiğinde ise 2007 İlkbahar ve Sonbahar dönemlerinde ve İlkbahar ortalamasında en fazla toplam klorofil sırasıyla 194.80, 229.33 ve 175.49 ile kontrol olarak tek başına yetiştirilen kıvırcık salata (Kontrol KS) bitkilerinde okunmuştur. 2008 İlkbahar döneminde ise bütün yetiştiricilik sistemleri istatistiksel olarak aynı grupta yer almıştır.

Araştırmadan elde edilen klorofil okuma sonuçları; Karataş (2005), Ramkat ve ark., (2008) ve Demir (2010)'in yapmış oldukları araştırmalarda belirttikleri birlikte yetiştiricilik sistemlerinde ara ürün olarak yetiştirilen sebzeler için ışık rekabeti sonuçlarını desteklemektedir. Kontrol olarak tek başına yetiştirilen kıvırcık ve baş salata bitkilerinde, domates sıraları arasında yetiştirilen bitkilere göre daha koyu yeşil bitkiler elde edilmiş, dolayısıyla daha yüksek klorofil ölçüm değeri elde edilmiştir. Yapılan bir başka araştırmada Ahmad (2013) biber ile birlikte yetiştirilen sarımsağın, biberin klorofil içeriğini arttırdığını belirtmiştir.

N-tester aracılığıyla okunulan değerler ile yaprak klorofil miktarları arasındaki pozitif ilişki Şekil 1'de gösterilmiştir.

Şekil 1'den de anlaşılacağı gibi yaklaşık 400 okuma değerinde, 200 mg toplam klorofil/m^2 yaprak şeklinde klorofil bulunmaktadır. Yine 500 okuma değerinde, yaklaşık olarak 200-300 mg klorofil/m^2 yaprak; 600 okuma değerinde, 300 mg klorofil/m^2 yaprak ve 700 okuma değerinde de, 350 mg klorofil/m^2 yaprak bulunmaktadır. Araştırmamızdan elde edilen ölçüm sonuçları bu Şekil 1'e göre değerlendirildiğinde, 2007 İlkbahar döneminde D+BS/1 ve Kontrol BS uygulamasında sırasıyla yaklaşık 197 ve 192 mg klorofil/m^2 yaprak sonucuna ulaşılmaktadır. 2007 Sonbahar, 2008 İlkbahar ve İlkbahar ortalamalarına göre de sırasıyla en yüksek değerler 190, 224 ve 208 mg klorofil/m^2 yaprak olarak Kontrol BS'de belirlenmiştir.

Kıvırcık salata açısından irdelendiğinde ise toplam klorofil miktarı bakımından en yüksek değerlerin 2007 İlkbahar, 2008 Sonbahar ve İlkbahar dönemlerinde sırasıyla yaklaşık 97, 115 ve 88 mg klorofil/m^2 yaprak olarak Kontrol KS uygulamasından elde edildiği görülecektir.

Adamchuk (2009) sağlıklı bir bitkide ölçülmesi gereken N-tester değerinin 500-600 arasında olması gerektiğini bildirmesine rağmen, Anonim (2014)'de belirtilen N-tester kılavuzunda ölçümlerin ürün çeşitliliği ve gelişme aşamasından kuvvetli şekilde etkilendiği belirtilmektedir. Bu durumda araştırmamızdan elde edilen sonuçların, bitki türü, beslenme, çevre ve yetişme koşulları açısından değerlendirildiğinde, bulguların 500-600 okuma değerinden daha düşük olması beklenebilir.

Sonuç

Domates sıraları arasında farklı sıklıklarda ve kontrol olarak yetiştirilen kıvırcık ve baş salata bitkilerinde Hydro N-Tester cihazıyla toplam klorofil miktarının tespit edilmesi amacıyla yürütülen bu çalışmada, kıvırcık salataya göre baş salata bitkilerinde daha yüksek değerler ölçülmüştür. Yetiştiricilik sistemleri karşılaştırıldığında ise genel anlamda en yüksek toplam klorofil ölçümü, kontrol olarak tek başına yetiştirilen salata bitkilerinden elde edilmiştir. Sonuç üzerinde, bitki beslemenin yanı sıra domates sıraları arasına daha az ışık nüfuz etmesinin de etkili olduğu söylenebilir.

Kaynaklar

Adamchuk, V.I., 2009. N Tester. A device to measure the nitrogen fertilizer demand of crops. YARA International Research Centre Hanninghof 35 D-48249 Duelman Germany. http://bse.unl.edu/adamchuk/gpt_seminar/0510.pdf

Ahmad, I., Cheng, Z., Meng, H., Liu, T., Nan, W.C., Khan, M.A., Wasıla, H., Khan, A.R., 2013. Effect of intercropped garlic (*Allium sativum*) on chlorophyl contents, photosynthesis and

antioxidant enzymes in pepper. Pak. J. Bot., 45(6): 1889-1896.

Anonim, 2014. N-tester. http://www.yara.co.nz/images/N-Tester%20Brochure_tcm585-184579.pdf

Bhatt, R.K., Baig, M.J., Tiwari, H.S., Jyoti, D.D. Yadava, R.B., 2008. Effect of elevated CO_2 on biomass production, photosynthesis and carbon sequestration of Cenchrus ciliaris and Stylosanthes hamata under intercropping system. Ind. J. of Agroforestry, 10: 40-43.

Caviglia, O.P., Sadras, V.O., Andrade, F.H., 2011. Yield and quality of wheat and soybean in sole- and double-cropping. Agron. J., 103(4): 1081–1089.

Cecilio, A.B., Rezende, B.L.A., Barbosa, J.C., Grangeiro, L.C., 2011. Agronomic efficiency of intercropping tomato and lettuce. An. Acad. Bras. Cienc. 83 (3):1109–1119.

Corre-Hellou, G., Dibet, A., Hauggaard-Nielsen, H., Crozat, Y., Gooding, M., Ambus,P., Dahlmann, C., von Fragstein, P., Pristeri, A., Monti, M., Jensen, E.S., 2011. The competitive ability of pea–barley intercrops against weeds and the interactions with crop productivity and soil n availability. Field Crops Res. 122:264–272.

Demir, H., 2010. Serada birlikte yetiştirme sistemlerinin, bazi sebze türlerinde verim, kalite ve bitki besin maddeleri alimi üzerine etkileri. Doktora Tezi. A.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, 169s., Antalya.

Francis, A.C., 1986. Multiple Cropping Systems. Macmillan Publishing Company, New York.

Hauggaard-Nielsen, H., Jensen, E.S., 2005. Facilitative root interactions in intercrops. Plant Soil 274 (1-2):237–250.

Javanmard, A., Nasab, A.D.M., Javanshir, A., Moghaddam, M., Janmohammadi, H., 2009. Forage yield and quality in intercropping of maize with different legumesas double-cropped. J. Food Agric. Environ. 7 (1):163–166.

Kacar, B., 1996. Bitki Fizyolojisi. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No:1447, 424s., Ankara.

Karataş, A., Erdoğan, H., Ünlü, H., 2005. Jeotermal ısıtmalı cam serada domates ile bazı sebzelerin birlikte yetiştiriciliğinin verim ve gelir üzerine etkileri. Bahçe, 34 (2):37–46.

Li, L., Sun, J.H., Zhang, F.S., Li, X.L., Yang, S.C., Rengel, Z., 2001. Wheat/maize or wheat/soybean strip intercropping I. Yield advantage and interspecific inter-actions on nutrients. Field Crops Res. 71 (2):123–137.

Lithourgidis, A.S., Dordas, C.A., Damalas, C.A., Vlachostergios, D.N., 2011. Annual intercrops: an alternative pathway for sustainable agriculture. Australian J. of Crop Sci., 5(4):396-410.

Midmore, D.J., 1993. Agronomic modification of resource use and intercrop productivity. Field Crops Res., 34:357–380.

Ramkat, R.C., Wangai, A.W., Ouma, J.P., Rapando, P.N., Lelgut, D.K., 2008. Cropping system influences tomato spotted wilt virus disease development, thrips population and yield of tomato (*Lycopersicon esculentum*). Annals of Applied Biology, 153:373–380.

Splitstoesser, W.E., 1990. Vegetable Growing Handbook. An AVI Book Published by Van Nostrand Reinhold, New York, USA, 362s.

Taiz, L., Zeiger, E., 2008. Bitki Fizyolojisi. Palme Yayıncılık, Ankara.

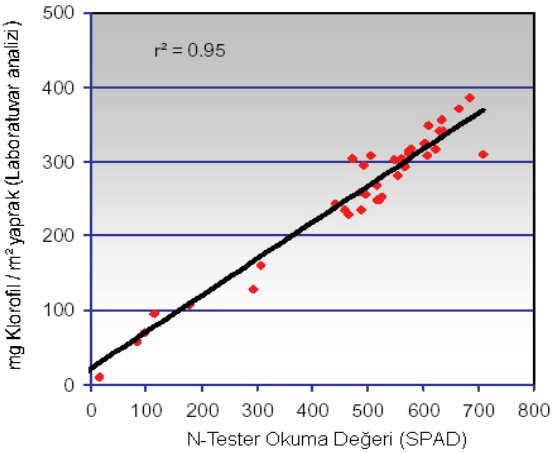
Çizelge 1. Araştırmada yer alan yetiştiricilik sistemleri

Yetiştiricilik Sistemleri	Açıklama
Kontrol KS	Tek Başına Kıvırcık Salata Yetiştiriciliği
Kontrol BS	Tek Başına Baş Salata Yetiştiriciliği
D+KS/1	Domates-Kıvırcık Salata/1 sıra
D+KS/2	Domates-Kıvırcık Salata/2 sıra
D+KS/3	Domates-Kıvırcık Salata/3 sıra
D+BS/1	Domates-Baş Salata/1 sıra
D+BS/2	Domates-Baş Salata/2 sıra
D+BS/3	Domates-Baş Salata/3 sıra

Çizelge 2. Yetiştiricilik sistemlerinin ilkbahar ve sonbahar dönemlerinde kıvırcık ve baş salata bitkilerinde toplam klorofil üzerine etkileri

Yetiştiricilik Sistemleri	2007 İlkbahar	2007 Sonbahar	2008 İlkbahar	İlkbahar Ortalama
Kontrol KS	194.800 c*	229.33 d	156.17 c	175.49 d
D+KS/1	133.000 de	141.67 e	166.00 c	149.50 e
D+KS/2	146.067 d	142.83 e	148.50 c	147.28 e
D+KS/3	118.500 e	129.83 e	159.83 c	139.17 f
Kontrol BS	385.300 a	380.50 a	448.33 a	416.82 a
D+BS/1	395.000 a	324.50 b	281.33 b	338.17 b
D+BS/2	352.667 b	307.83 bc	308.17 b	330.42 c
D+BS/3	358.667 b	298.50 c	293.00 b	325.84 c
LSD	18.059	23.117	31.99	6.48

*Sütunlarda aynı harfle gösterilmeyen değerler arasındaki farklar $p<0.05$ düzeyinde önemlidir.



Şekil 1. N-tester yardımıyla ölçülen değerler ile yaprak klorofil miktarı arasındaki ilişki (Adamchuk, 2009).

Çanakkale İli Ispanak Alanlarındaki Şalgam Mozaik Virüsü ve Hıyar Mozaik Virüsü Varlığının Belirlenmesi

Seyda Gökdağ, Ali Karanfil, Savaş Korkmaz
Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, 17020, Çanakkale
e-posta: skorkmaz@comu.edu.tr

Özet

Ispanak yenilebilen tek yıllık bir bitkidir. Amaranthaceae familyasına ait olan bu bitki hızlı gelişme yeteneği ve kış soğuklarına dayanıklı olması nedeniyle ülkemizde yaygın olarak yetiştiriciliği yapılan bir kış sebzesidir. Ispanak tarımını olumsuz yönde etkileyen ana faktörlerden bir tanesi bitki koruma problemleridir. Bunlarında başında bitki virus hastalıkları gelmektedir. Şalgam mozaik virüsü (*Turnip mosaic virus*; TuMV) ve hıyar mozaik virüsü (*Cucumber mosaic virus*; CMV), tütün mozaik virüsü (*Tobacco mosaic virus*; TMV) ile birlikte sebzelerde sorun oluşturan en önemli virüslerdir. CMV kültürü yapılan bitkilerde en yaygın virüslerden bir tanesidir. Benzer şekilde TuMV'de çoğunluğu Brassicaceae familyasına ait çok sayıda bitkiyi enfekte edebilmektedir. Her iki virüste ekonomik olarak oldukça önemli virüsler olup çok sayıda kültür ve süs bitkilerinde sorun oluşturmaktadır. Bu çalışmada Çanakkale ili ve ilçelerinde 2013-2014 üretim sezonunda ıspanak üretim alanlarında bir sürvey çalışması yürütlerek virüs ve virüs benzeri hastalık simptomu gösteren toplam 45 örnek toplanmıştır. Toplanan örnekler DAS-ELISA ve RT-PCR yöntemleri ile test edilmiş ve testlemeler sonucunda 8 örnekte CMV, 2 örnekte TuMV enfeksiyonu saptanırken 6 örnekte ise TuMV+CMV'nin birlikte oluşturduğu karışık enfeksiyon belirlenmiştir. Yapılan bu çalışma kapsamında bölgemiz ıspanak alanlarında sorun oluşturan TuMV ve CMV'nin varlığı ortaya konmuştur.

Anahtar kelimeler: Ispanak, virüs, DAS-ELISA, RT-PCR

Determining The Presence of Cucumber Mosaic Virus and Turnip Mosaic Virus in The Spinach Production Areas in Çanakkale Province

Abstract

Spinach (*Spinacia oleracea* L.) is an edible annual plant. It is member of Amaranthaceae in family. Spinach can be grown in almost all parts of Turkey. The main problems affecting yield and quality are related to plant protection in spinach production areas. One of the major factors causing problems in the spinach production areas are virus diseases. *Turnip mosaic virus* (TuMV) and *Cucumber mosaic virus* (CMV), in adddition to *Tobacco mosaic virus* (TMV), are the most important plant viruses causing disease in vegetables. They are widely occurring and economically important viruses infecting both crops and ornamental species in many families of plants. There is not an effective method for controlling virus diseases. Chemical control used for controlling the other plant diseases and pest, are not successful against to diseases caused by plant viruses. Therefore, it is important to prevent transmission and spread of plant viruses. In our study, surveys were carried out in the spinach production areas of Çanakkale province in 2013-2014. A total of 45 samples which show virus and virus-like symptoms were collected from these areas and tested by DAS-ELISA and RT-PCR for the presence of CMV and TuMV. As a result of the tests, CMV and TuMV were found 8 and 2 out of 45 samples, respectively. In addition, mixed infections were found in 6 samples. Result of this study, showed the presence of these viruses in the Çanakkale.

Keywords: Spinach**,** virus**,** DAS-ELISA, RT-PCR

Giriş

Ispanak (*Spinacia oleracea* L.) Amaranthaceae familyasına ait yenilebilen tek yıllık bir bitkidir. Kışlık bir sebze olması dolayısıyla düşük sıcaklığa sahip bölgeler ile ılıman iklim kuşağına sahip bölgelerde kış aylarında yetişebilme ve hızlı bir gelişme gösterme yeteneğine sahiptir. Ülkemizin hemen hemen her yerinde de kış aylarında yetiştirilebilmektedir.

Genel olarak kültürü yapılan tüm bitkilerde olduğu gibi ıspanak tarımını da sınırlandıran çok sayıda zararlı ve hastalık etmeni vardır. Bu hastalık etmenleri içinde virüsler, kimyasal mücadelesi olmadığı için ayrı bir öneme sahiptir. Yapılan araştırmalara göre ıspanak tarımında hastalık oluşturan yüzün üzerinde virüs varlığı saptanmıştır, ancak bu virüslerin on kadarının ekonomik anlamda ciddi verim kayıplarına neden olduğu bildirilmiştir (Tamada ve Baba, 1973; Dinant ve Lot, 1992;

Brunt ve ark., 1996; Fotopoulos ve ark., 2011). Bu hastalık etmenlerinden Hıyar mozaik virüsü (*Cucumber mosaic virus*; CMV) ve Şalgam mozaik virüsü (*Turnip mosaic virus*; TuMV) diğer virüs hastalıklarından sahip oldukları konukçu dizisi ve sayısı bakımından daha önemli olarak görülmektedir. Belirtilen bu virüslerden CMV, Tütün mozaik virüsü (*Tobacco mosaic virus*; TMV)'den sonra en fazla konukçu dizisine sahip virüs olarak bilinmektedir. CMV, 365 takım ve 85 familyaya giren 1000'den fazla bitkiyi infekte edebilme yeteneğindedir. CMV Bromoviridae familyası içerisinde yer alan Cucumovirus cinsinin en önemli üyelerinden birisi olarak kabul edilmektedir. CMV, üç parçacıklı (+)ssRNA genomuna sahip ve tek bir partikülden oluşan bir virüstür (Palukaitis ve Garcia-Arenal, 2003).

TuMV ise çok geniş bir konukçu dizisine sahip olup, 156 cinse bağlı 318 bitki türünü infekte edebilmektedir. TuMV, Potyvirüs cinsine dahil olup bitki virüsleri içinde en büyük grubu oluştururlar. Sebze virüsleri içinde ekonomik olarak önemli olan virüsler arasında TuMV, CMV'den sonra ikinci sırayı almaktadır (Ohshima ve ark., 2002; Provvidenti ve ark.,1996). TuMV, 40'ın üzerinde yaprak biti türü ile non-persistent olarak taşınmaktadır (Walsh ve Jenner, 2002). Genomik nükleik asit olarak +ssRNA içermektedir

Ülkemizde ıspanak alanlarındaki virüslerin tanılanmasında yönelik çalışmalar dünyadaki diğer çalışmalara paralel olarak sınırlı sayıdadır. Genel olarak ıspanak alanlarındaki virüslerin varlığı ve karakterizasyonlarının yeni yeni araştırılmaya başlandığı söylenebilir. Okonkwov ve Bailiss (1979) ıspanak alanlarında CMV ve TuMV enfeksiyonlarının tek veya karışık şekilde olabileceğini belirtmiştir. Wilson ve Halliwell (1985), CMV'nin ıspanak tarımında %29.3 ile %47.4 oranında verim kaybına neden olduğunu bildirmişlerdir. Erbay (2010) Gediz Havzası'nın ıspanak yetiştiriciliği yapılan alanlarda CMV ve TuMV varlığını bildirmiştir. Ayrıca Erbay (2010)'ın yaptığı bu çalışma ülkemiz ıspanak alanlarında yapılan ilk çalışma olma özelliğini göstermektedir. Fotopoulos ve ark. (2011) Yunanistan'da yapmış oldukları çalışmada 11 farklı ıspanak üretim alanlarından elde ettikleri 1074 şüpheli örneğin %7'sinin CMV, %5.4'ünün ise TuMV ile infekteli olduğu belirlemişlerdir. Alan (2012) Doğu Akdeniz Bölgesi ıspanak alanlarında CMV varlığını bildirmiştir.

Bu çalışmada 2013-2014 yılı üretim sezonunda Çanakkale ili ve ilçeleri ıspanak alanlarında sörveyler yapılarak virüs ve virüs benzeri hastalık simptomu gösteren bitkilerden örnekler alınmıştır. Alınan örnekler ilk olarak CMV ve TuMV'ye spesifik DAS-ELISA testi ile testlenmiştir. DAS-ELISA testi sonucunda pozitif çıkan bazı örnekler ile şüpheli çıkan tüm örnekler RT-PCR ile testlenerek TuMV ve CMV varlığı belirlenmiştir.

Materyal ve Yöntem

Arazi Çalışmaları

Arazi çalışmaları 2013-2014 yılı üretim sezonunda ıspanak üretiminin yapıldığı Çanakkale ili ve ilçeleri ticari üretim alanları ve ev bahçelerinde yürütülmüştür. Ispanak üretim alanlarının seçimi tesadüfi olarak yapılmış ve her bir üretim bölgesinden örnekleme yapılmaya özen gösterilmiştir. Alınan örnekler buz kutusunda muhafaza edilerek laboratuara getirilmiş ve testlemelere kadar +4C'de muhafaza edilmiştir.

DAS-ELISA Testi

Araziden toplanan şüpheli ıspanak bitkilerinde CMV ve TuMV'nin varlığını saptamak amacıyla ilk olarak, serolojiye dayalı bir yöntem olan ve günümüzde hala virüs hastalıklarının tanılanmasında yaygın olarak kullanılan DAS-ELISA (Double-Antibody Sandwich-Enzyme Linked Immunosorbent Assay) yöntemi ile testlenmesi gerçekleştirilmiştir (Turhan ve Korkmaz, 2006). Bu amaçla Bioreba (İsviçre) firmasından sağlanan yukarıdaki virüslere spesifik ELISA kiti ve 96 çukur içeren Microtiter plate'ler kullanılmıştır. ELISA testi üretici firmanın önerileri doğrultusunda antibodi, konjugat antibody ve substrat belirtilen solusyonlarda ve oranlarda sulandırılarak Clark ve Adams (1977)'ın belirttiği temel yönteme göre uygulanmıştır. Sonuçlar Medispec ESR 200 ELISA okuyucusunda 405 nm dalga boyunda okuma işlemine tabi tutularak değerlendirilmiştir. Negatif kontrolün 2 katı ve üzerinde olan örnekler infekteli, negatif kontrolun 2 katına yakın olan değerler ise şüpheli olarak değerlendirilmiştir. Pozitif ve şüpheli olarak belirlenen örnekler silika jel içinde $+4^0$C'de daha kesin sonuçlar veren

moleküler bir yöntem olan RT-PCR çalışmaları için saklanmıştır.

RT-PCR Çalışmaları

DAS-ELISA testleri sonucunda şüpheli olarak bulunan örnekler RT-PCR ile testlenmiştir. Ayrıca RT-PCR çalışmalarında DAS-ELISA testleri sonucu TuMV ve CMV ile enfekteli bulunan ikişer örnek pozitif konrol olarak kullanılmıştır. RT-PCR çalışmalarında her iki virüs için daha önceden yapılmış olan çalışmalarda kullanılan bu virüslerin tanısına yönelik gen spesifik primer çiftleri kullanılarak PrimeSciptTM RT-PCR (Fermantas, Litvanya) kitinin alındığı firmanın önerileri doğrultusunda temel olarak 3 aşamada gerçekleştirilmiştir. İlk olarak ıspanak bitkilerinden Suehiro ve ark. (2005)'nın belirttiği şekilde total RNA ekstrasyonu yapılmıştır. İkinci aşamada elde edilen total RNA'lar Fermantas (Litvanya) firmasının önerileri doğrultusunda cDNA'ların sentezlenmesi gerçekleştirilmiştir. Son olarak ise virüs spesifik primerler (Çizelge 1) ile hazırlanan PCR karışımına cDNA'lar eklenerek 94^{o}C 3 dk, 40 defa tekrarlanan 94^{o}C'de 30 sn, 55^{o}C'de 30 sn ve 72^{o}C'de 30 sn, 72^{o}C'de 5 dk daha sonra da 4^{o}C'de sonsuz şekilde bekleyecek şekilde programlanan PCR makinesine konularak 1242 bç'lik TuMV NIb+CP ve 638 bç'lik CMV CP genlerinin çoğaltılması yapılmıştır. Son olarak elde edilen PCR ürünleri Hind III DNA büyüklük markörleriyle birlikte %1 agaroz jel içinde 100 voltta, 45 dakika ayrıştırılıp EtBr ile boyandıktan sonra Major Science UVdi jel görüntüleme cihazında hedef virüslerin kılıf protein genine ait bantlar görüntülenmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Arazi Çalışması Bulguları

Arazi çalışmaları sonucunda genel olarak bitkilerde yoğun yaprak kıvırcıklığının Erbay (2010) ve Alan (2012) tarafından da bildirildiği gibi CMV tarafından, yapraklarda beyaz klorotik lekelerin ise TuMV enfeksiyonu tarafından oluştuğu düşünülmektedir (Şekil 1).

DAS-ELISA ve RT-PCR Testleri Bulguları

Çanakkale ili ve ilçelerinde 2013 ve 2014 yıllarında yapılan arazi çıkışları sonucunda toplanan 45 örnek DAS-ELISA ile test edilmiştir. Testler sonucunda toplanan 2 örnek TuMV ile 8 örnek ise CMV ile tek enfekteli bulunmuştur. DAS-ELISA testlerine göre elde edilen absorbans değerleri ve ELISA tabaklarındaki renk değişimleri göz önüne alınarak 6 örnek TuMV için, 4 örnek ise CMV enfeksiyonu için şüpheli olarak değerlendirilmiştir. Ayrıca 6 örnekte TuMV ile CMV'nin birlikte oluşturduğu karışık enfeksiyonlar tespit edilmiştir.

RT-PCR testleri sonucunda DAS-ELISA testleri sonucunda TuMV ve CMV ile enfekteli olduklarından şüphelenilen örneklerde beklenen bant büyüklükleri elde edilemeyerek negatif olarak nitelendirilmiştir. DAS-ELISA testi sonuçlarına pozitif örnekler içinden seçilen ve RT-PCR testlerinde pozitif kontrol olarak kullanılan örneklerden ise TuMV için 1242 bç ve CMV için de 638 bç'ne karşılık gelen beklenen bant büyüklükleri elde edilmiştir (Şekil 2).

Yapılan serolojik ve moleküler tanı yöntemleri sonuçlarına göre araziden alınan şüpheli örneklerin 16'sında virüs enfeksiyonları tek veya karışık enfeksiyonlar şeklinde tespit edilmiştir. Toplanan şüpheli örnekler içindeki en yüksek enfeksiyon yüzdesi %17.7 ile CMV'ye ait olarak bulunmuştur. Tek TuMV enfeksiyonu %4.4, TuMV+CMV'nin neden olduğu karışık enfeksiyonlar ise %13.3 olarak tespit edilmiştir. Toplanan şüpheli örneklerdeki genel enfeksiyon yüzdesi ise %35.5 olarak bulunmuştur. Yapılan sörveyler sonucunda CMV infeksiyonu örnek alınan her ilçede tespit edilmiştir. CMV infeksiyonuna sörvey yapılan tüm ıspanak alanlarında rastlanılması, bu virüsün TMV'den sonra en fazla konukçu sayısına sahip olan virüs olmasından dolayı beklenen bir sonuç olarak görülebilir (Oshima ve ark., 2002). Ancak TuMV'nin sebze virüsleri içinde CMV'den sonra en fazla konukçu genişliğine sahip olmasına rağmen, TuMV enfeksiyonunun CMV enfeksiyonuna paralel sonuçlar vermemesi, TuMV'nin etkin bir şekilde taşınmasını sağlayan afit vektörlerinin örnekleme yapılan mevsimde yaygın şekilde bulunmamasından dolayı kaynaklandığı öngörülebilir. Okonkwov ve Bailiss (1979), topladıkları 193 ıspanak örneğinde ELISA testleri sonucunda 107 örnekte CMV, 8 tanesinde TuMV ve 7 tanesinde CMV+TuMV karışık infeksiyonu tespit ederek, bizim gerçekleştirdiğimiz çalışmada da paralel sonuçlar elde edilmiştir. Erbay (2010), ıspanak alanlarında yapmış olduğu sörveyler sonucunda elde ettiği 91 örneği RT-PCR ile testlemiş ve

topladığı örneklerin 8 tanesinde CMV, 1 tanesinde ise TuMV infeksiyonunu belirlemiştir. Yapılan bu çalışma bizim çalışmamıza bitkisel materyal açısından en yakın çalışma olma özelliği göstermektedir. Bizim çalışmamızda araziden şüpheli olarak alınan ıspanak örnekleri ilk olarak DAS-ELISA ile testlendikten sonra, belirtilen virüsler için şüpheli bulunan örneklere RT-PCR testi uygulanmıştır.

DAS-ELISA ve RT-PCR belirtilen virüslerin teşhisinde başarı ile kullanılmaktadır. Alan (2012), Doğu Akdeniz Bölgesi'nde yapmış olduğu çalışmasında topladığı 225 adet ıspanak örneğindeki CMV enfeksiyonunun belirlenmesinde başarı ile RT-PCR testlerini gerçekleştirmiştir. Fotopoulos ve ark. (2011), Yunanistan'da yapmış oldukları çalışmada 11 farklı ıspanak üretim alanlarından 1074 adet örnek almışlardır. Yapmış oldukları ELISA testleri sonucunda örneklerin %7 CMV %5.4 TuMV ile infekteli bularak paralel sonuçlar elde etmişlerdir.

Sonuç

Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar ilimizin bulunduğu bölge açısından, yani Marmara Bölgesi ıspanak alanlarındaki mevcut virüs hastalıkları açısından da fikir oluşturmaktadır. Bundan sonraki çalışmalarda ıspanak alanlarındaki diğer virüslerin varlılıklarının da araştırılarak, belirlenecek olan virüs hastalıklarının moleküler ve biyolojik karakterizasyonları gerçekleştirilmelidir. Bu sayede daha sonradan yapılabilecek olan dayanıklılık ve çeşit ıslahı gibi çalışmalara ışık tutabileceğine inanılmaktadır.

Kaynaklar

Alan, B., 2012. Doğu Akdeniz Bölgesi'nde yetiştirilen bazı kışlık sebzelerde hastalık yapan virüslerin tanılanması ve karakterizasyonu. Doktora Tezi. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

Brunt, A.A., Crabtree, K., Dallwitz, M.J., Gibbs, A.J., Watson, L., 1996. Viruses of Plants: Descriptions and Lists from the VIDE Database. CAB International. Publishing, Wallinford, UK.

Clark, M.F., Adams, A.N., 1977. Characteristics of the microplate method of enzyme-linked immunosorbent assay for the detection of plant viruses. J. Genet. Virol., 34: 475-483.

Dinant, S., Lot, H., 1992. Lettuce mosaic virus. Plant Pathology, 41: 528-542.

Erbay, E., 2010. Gediz havzası ıspanak üretim alanlarında görülen virus hastalıklarının belirlenmesi üzerinde araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi. Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

Fotopoulos, V., Dovas, C., Katis, N., 2011. Incidence of viruses infecting spinach in Greece, highlighting the importance of weeds as reservoir hosts. Journal of Plant Pathology, 93 (2): 389-395.

Ohshima, K., Yamaguchi, Y., Hirota, R., Hamamoto, T., Tomimura, K., Tan, Z.Y., Sano, T., Azuhata, F., Walsh, J.A., Fletcher, J., Chen, J.S., Gera, A., Gibbs, A., 2002. Molecular evolution of turnip mosaic virus: evidence of host adaptation, genetic recombination and geographical spread. Journal of General Virology, 83: 1511-21.

Okonkwov, V.N., Bailiss, K.W., 1979. Virus infection of spinach (*Spinacia oleracea* L.) in Britain. J. of Hort. Sci., 54 (4): 289-297.

Palukaitis, P., Garcia-Arenal, F., 2003. Cucumber mosaic virus. Descriptions of Plant Viruses, 400.

Provvidenti, R., Brunt, A.A., Crabtree, K., Dallwitz, M.J., Gibbs, A.J., Watson, L., 1996. Turnip mosaic potyvirus. Viruses of Plants. CAB International, 1340-1343.

Suehiro N., Matsuda K., Okuda S., Natsuaki T., 2005. A simplified method for obtaining plant viral RNA for RT-PCR. J. Virol. Methods. 125 (1): 67-73.

Tamada, T., Baba, T., 1973. Beet necrotic yellow vein virus from "Rhizomania" affected sugar beet in Japan. Annls. Phytopath. Soc. Japan, 39: 325-352.

Turhan, P., Korkmaz, S., 2006. Çanakkale ilinde domates lekeli solgunluk virüsünün serolojik ve biyolojik yöntemlerle saptanması. Tarım Bilimleri Dergisi, 12(2):130-136.

Walsh, J.A., Jenner, C.E., 2002. Turnip mosaic virus and the quest for durable resistance. Mol. Plant Pathol., 3:289–300.

Wilson, A.D., Halliwell, R.S., 1985. Characterization and field studies of cucumber mosaic virus isolate from spinach in the winter garden area of Texas. Plant Disease, 69:751-754.

.

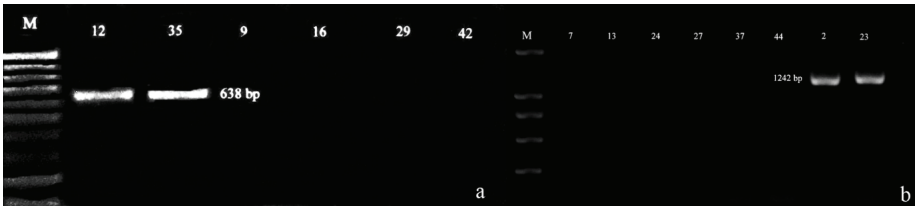
Çizelge 1. RT-PCR aşamasında kullanılan primer çiftleri.

Kod	Primer Dizisi	Sense	Spesifik Geni
SK5-CMV*	5'ATG GAC AAA TCT GAA TCA ACC 3'	Forward (ileri)	CP
SK6-CMV*	5'GAT GTG GGA ATG CGT TGG TGC 3'	Reverse (geri)	(638 bp)
CP8M**	5' TCC GTG TTC TCT ACC GTT GT 3'	Forward (İleri)	CP+NIb
TUNIP17P**	5' TGG TTY ATG TCG CAC CAA GG 3'	Reverse (Geri)	(1242 bp)

*Hıyar mozaik virüsü kılıf protein genine spesifik
**Şalgam mozaik virüsü kılıf protein geni ve NIb'e spesifik



Şekil 1. Virüs enfeksiyonlarının ıspanak bitkilerinde oluşturduğu simptomlar (a: CMV'nin ıspanak bitkilerinde neden olduğu yoğun yaprak kıvrılmaları, b: TuMV'nin ıspanak bitkileri yapraklarında neden olduğu beyazımtırak alanlar).



Şekil 2. RT-PCR analiz sonuçları. a; M: Marker (100-1000 bç). 12, 35; CMV ile infekteli bulunan izolatlar. 9, 16, 29, 42; CMV ile infekteli olduğundan şüphelenilen izolatlar. b; M: Marker (100-2000 bç). 2, 23: TuMV ile infekteli bulunan izolatlar. 7, 13, 24, 27, 37, 44: TuMV ile infekteli olduğundan şüphelenilen izolatlar.

Sebzelerde Abiyotik Streslere Tolerans Çalışmaları: Karnabahar Örneği

Fatih Hancı[1], Esra Cebeci[1], Hail Rihan[2], Fadil Al-Swedi[2], Mick Fuller[2]
[1]Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, 77102, Yalova
[2]Plymouth University, School of Biological Sciences, Plymouth, United Kingdom
e-posta: tanerfatih@gmail.com

Özet

Bahçe bitkileri ıslahı, geleneksel olarak hastalık ve zararlılara dayanıklılık/tolerans üzerine yoğunlaşmıştır. Bunun neticesi olarak, çok sayıda dayanıklı/tolerant çeşit veya germplazm ortaya çıkmış ve kullanılmaya başlanmıştır. Oysa abiyotik streslere (yüksek sıcaklık, soğuk, kuraklık, tuzluluk vb.) tolerans ile ilgili çalışmalar gerekli ilgiliyi görememiştir. Ancak bu durum, küresel ısınmayla ilgili ortaya konan gerçekler ve kamuoyunun bilinçlenmesi sonucu giderek değişmeye başlamıştır. Hazırlanan bu çalışmada, Plymouth Üniversitesi'nde (İngiltere), "Sebzelerde Abiyotik Streslere Tolerans Islahı" konulu uygulamalı eğitim kapsamında bizzat yer aldığımız çeşitli projeler hakkında bilgiler verilmiştir. Model bitki olarak karnabaharın kullanıldığı bu çalışmalar, ağırlıklı olarak moleküler temelli ve laboratuvar koşullarında yürütülmüştür. Soğuk stresi ile ilgili molibden uygulamalarının etkileri, gen aktarımı, gen ekspresyonu ve suni tohum üretimi çalışmaları ana konuları içermektedir.

Anahtar kelimeler: Abiyotik stres, sebze, tolerans, ıslah

The Studies to Abiotic Stress Tolerance on Vegetables: Example of Cauliflower

Abstract

The breeding of horticultural crops has traditionally focused on enhancing a plant's ability to resist diseases or insects. As a result of this situation, large number of disease-or insect-resistant cultivars or germplasm released and used. Whereas, research on crop resistance or tolerance to abiotic stresses (heat, cold, drought, salt, etc.) has not received much attention. However, that is increasingly changing because of the facts and publicity of global warming. In this study, information is given about the various project as part of practical course: "Breeding for abiotic stress tolerance on vegetables-Plymouth University-United Kingdom". This studies which cauliflower was used as model plant, were held molecular based and under laboratory conditions. The main topics were the effect of molybdenum on cold stress, genetic transformation, artificial seed production.

Keywords: Abiotic stress, vegetable, tolerance, breeding

Giriş

Modellenmesi ve gidişatı üzerine farklı görüşler ortaya konmuş olmasına rağmen, küresel ısınma, geniş kitleler tarafından kabul edilmiş bir gerçek haline gelmiştir. Bu şekilde dengesi bozulmuş bir iklim, bir çok bahçe bitkisi için, özellikle de serin iklim sebzelerine tehdit oluşturmaktadır. Küresel ısınma, uniform yapıda değildir ve bazı durumlarda eksterm sıcaklık değişiklikleri anlamına da gelebilmektedir. Genel anlamda küresel ısınma sıcaklık ortalamalarındaki artış olarak algılansa da, bazı bölgeler veya bazı mevsimler için, bugüne kadar kaydedilmemiş düşük sıcaklıklar da görülebilmektedir. Küresel ısınmaya bağlı olarak, nispeten daha ılık geçen ilkbahar günlerinin bitki gelişimini hızlandırdığı dönemde yaşanan ani sıcaklık düşüşleri, bitkilerde şiddetli zararlanmalara yol açabilmektedir. Bu nedenle düşük sıcaklık birçok ürün için önemli bir stres kaynağı olarak kabul edilmektedir (Mou, 2011).

Bitkiler yetişme dönemleri boyunca değişik stres koşulları ile karşılaşırlar. Stres altında bitkilerin gelişimleri, metabolizmaları ve verimleri önemli ölçüde etkilenir. Kuraklık, yetersiz beslenme, besin maddesi fazlalığı, tuzluluk, düşük ve yüksek sıcaklık, toprak ve atmosfer kirliliği ve radyasyon bitkisel üretimde verimi sınırlandıran temel abiyotik streslerdir (Lawlor ve Cornic, 2002).

Tarımsal üretimde, soğuk stresinin önemi giderek artmış ve bunun bir neticesi olarak araştırıcılar tarafından kapsamlı şekilde ele alınmaya başlanmıştır. Amacı, bitkilerde soğuk stresine toleransı artırmak olan, klasik yöntemlerlerle veya moleküler uygulamaları kapsayan, farklı türlerde bir çok bilimsel çalışma uygunlamaya konmuştur (Szalai ve ark., 2001). Soğuk aklimasyonu süresince oluşan biyokimyasal değişimler, bitki özsuyunda

çözünebilen maddelerin değişimi, membran lipit bileşimindeki, protein miktarında, enzim aktivitesinde, antioksidant sisteminde değişim ve bitki besin elementi içeriğinde meydana gelen biyokimyasal değişimler bitkilerin düşük sıcaklığa dayanıklılık mekanizmalarında oldukça önemli olduğu bildirilmektedir (Aslantaş ve ark., 2010).

Latince *Caulis* ve flower kelimelerinden oluşan karnabahar (*Brasicca oleracea* var. *botrytis*) *Brassicaceae* familyasına ait iki yıllık bir sebze türü olup, sarımtırak beyaz, beyaz ve nadiren mor renkli çiçek tablaları için yetiştirilir. Düşük yağ içeriği nedeniyle önemli bir diyet sebzesidir. A ve C vitaminlerinin yanı sıra, fitokimyasal bileşiklerce de zengin içeriği sayesinde insan sağlığı ve beslenmesi açısından, önemli türlerden biridir (Vural ve ark., 2000; Kirsh ve ark., 2007). Karnabaharın ana vatanı Akdeniz Bölgesi olarak kabul edilmektedir. Buradan Atlantik kıyıları boyunca yayılmıştır. Akdeniz Bölgesinde M.Ö. 600 yıllarında insanlar tarafından tüketildiği tahmin edilmektedir (Thomson, 1976). Karnabahar iklim istekleri bakımından kışlık sebzeler arasında yer almaktadır. Ancak karnabahar yetiştiriciliğinde sıcaklığın önemi ışık ve neme göre çok fazladır. Karnabaharın gelişimi ve taçların oluşumu üzerine ışığın etkileri bilinmemektedir. Bu nedenle karnabahar bitkisi nötr gün bitkisi olarak kabul edilir (Günay, 1984). Fide döneminde sıcaklığın yükselip azalması bitkilerde taçların kalitesinin bozulması yönünde etkili olur. Bu koşullarda yetiştirilen bitkilerin gelişmesi yavaşlar, yaprakları küçülür ve taçlar dağınık olarak gelişirler. Sonbahar ve kış dönemi dikimlerinde sıcaklığın 0°C'nin altına düşmesi ile bitkilerde büyüme ucu zarar görür ve bitkiler sadece yaprak meydana getirirler. Bunun yanında fideler birkaç yapraklı iken sıcaklık düşerse bitkilerin büyüme ucu kaybolur. Bu bitkilere kör bitki adı verilmektedir. Kör bitkilerin yaprakları karbonhidrat depolanması nedeniyle normal yapraklardan daha kalın ve sert yapılı olurlar. Hasat dönemine gelmiş bitkiler, fidelere göre düşük sıcaklıklara karşı daha duyarlıdır. Taçlar pazar olgunluğu dönemine geldiğinde sıcaklığın 0°C'nin altına düşmesi taç yüzeyinde havlı bir yapının oluşmasına neden olur. Düşük sıcaklığın devam etmesi halinde taçlarda morlaşma meydana gelmekte ve bu taçların pazar değeri düşmektedir (Vural ve ark., 2000).

Bu çalışmada, 14.06.2005 tarih ve 25845 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren, "Yetiştirilmek Amacıyla Yurt Dışına Gönderilecek Devlet Memurları Hakkında Yönetmelik" ve 30.10.2005 tarih ve 25981 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan ve 28.09.2008 tarih ve 27011 sayılı Resmi Gazete'de değişikliği yayımlanan, "Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Memurlarının Yetiştirilmek Amacıyla Yurt Dışına Görevlendirilmesi Hakkında Yönetmelik" doğrultusunda, 2011 yılında Plymouth Üniversitesi-İngiltere'de düzenlenen, Sebzelerde Abiyotik Streslere Tolreanslılık Islahı" konulu eğitimde üzerinde çalışılan konular hakkında bilgiler paylaşılmıştır.

Eğitime Ait Uygulama Konuları

Kurs çalışmaları 3 farklı başlık altında eş zamanlı olarak yürütülmüştür:

a) Karnabaharda *in vitro* koşullarda mikrosürgün oluşturma çalışmaları (Rihan ve ark., 2011a).

b) Karnabaharda gen aktarımı çalışmaları (Al-Swedi, 2013).

c) Karnabaharda yapay tohum üretimi (Rihan ve ark., 2011b).

Tüm bu çalışmalarda ortak hedef, karnabahar bitkisinde abiyotik streslere, özellikle de soğuk stresine toleransı artımak şeklinde belirlenmiştir.

Karnabaharda *in vitro* koşullarda mikrosürgün oluşturma çalışmaları

Bu kurs uygulamasında İngiltere'nin güney batı bölgesinde yaygın olarak yetiştiriciliği yapılan 'White Cloud' çeşidi kullanılmıştır. 16 gün boyunca sıvı besi ortamında yetiştirilmiş mikrosürgünler, eğitim uygulamasında kullanılmıştır. Bunun için hasat olgunluğuna gelmiş karnabahar başları, hava akımlı streil kabin içerinde, yaklaşık 15-20 gr lık parçalara ayrılmış, daha sonra bu parçalar %10'luk hipoklorit (%0.06) çözeltisinde 15 dakika bekletilmiş, daha sonra üst doku bistüri vasıtasıyla soyularak uzaklaştırılmıştır. Geriye kalan kısımlar daha derin olarak kesilmiş ve blendır kullanılarak iyice parçalanmıştır. Elde edilen sıvı, 212, 300 ve 600 µm çapındaki eleklerle süzülmüş, son kalan eksplant kaynağından 100 µl örnek, 30 ml hacmindeki

sıvı besi ortamına aktarılmıştır (2 mg/L Kinetin, 1 mg/L IBA ve 1 ml/L of PPM (plant preservative mixture) ve 1 mg/L 2,4D). bu aşamada, besi kaplarının bir kısmına 15 ppm oranında Molibden (Mo) uygulanmıştır. Ağızları kapatılan steril kaplar, dakikada 150 devir ile yarım dönüş yapan çalkalayıcı üzerine dizilmiştir. Çalkalayıcı, 20°C ortam sıcaklığı ve 16 saat aydınlık (80 µmol m^2) ortamda bekletilmiştir (Rihan ve ark., 2012). 16 gün boyunca gelişmesi beklenen mikrosürgünler, -2, -4, -6, -8, -10 ve -12°C' de 2 saat süreyle bekletilmiş, bu sürenin sonunda ortamların elektriksel iletkenlik seviyeleri (EC_1) ölçülmüştür. Ölçüm işleminin ardından tüm örnekler otoklavlanmış, soğumayı takiben tekrar elektriksel iletkenlik ölçümleri yapılmıştır (EC_2). EC_1 ve EC_2 değerleri kullanılarak uygulamalar arasında fark olup olmadığı anlaşılmaya çalışılmıştır. EC_1/EC_2 oranı ile tolerans seviyesi arasında negatif korelasyon olduğu kuralına istinaden, molibden uygulamalarının, -2, -4, -6, -8°C'de mikrosürgünlerin canlılıklarını korumalarına sebep olduğu anlaşılmıştır.

Gen aktarımı çalışmaları

Sürgün içeren meristematik dokular, bir önceki eğitim uygulamasında olduğu gibi sıvı besi ortamında büyütülmüş böylece aseptik eksplantlar elde edilmiştir. Daha sonra bu eksplantlar, çeşitli oranlarda (2 mg/L kinetin ve 1 mg/L IBA) büyüme düzenleyici ihtiva eden Murashige and Skoog (MS) besi ortamlarında sürgün elde etmek amacıyla inkübasyona alınmıştır. Gen aktarımı çalışmalarında *Agrobacterium tumefaciens bakterisinin* EHA105 ırkı kullanılmıştır. Vektör olarak antioksidant geni Ascorbate peroxidase (APX) içeren pPRTL2 plasmidi kullanılmıştır. Çalışmada, kanamycine resistant neomycin phosphotransferase II (*npt*II) markır geni ve glucuronidase (GUS) reporter geni kullanılmıştır. Pozitif seleksiyon ortamı olarak 50 mg/L kanamycin antibiyotiği içeren MS ortamı kullanılmış, hayatta kalan dokular GUS testlemesine alınmıştır. Aktarım işleminin tamamlanmasının ardından, ortamdaki *A. tumefaciens*' lerin elemine edilmesi için, carbenicillin ve cefotaxime kullanılmıştır.

Karnabaharda yapay tohum üretimi

In vitro koşullarda bir bitki oluşturabilme kabiliyetine sahip ve depolanabilen somatik embriyo, sürgün tomurcukları, hücre agregatları veya herhangi bir bitki dokusunun yapay olarak kaplanmasına sentetik tohum denir (Redenbaugh ve ark., 1984). Bu eğitim çalışmasında bitkisel materyal olarak 16 günlük karnabahar mikrosürgünleri kullanılmıştır. İlk eğitim konusunda bahsedilen protokole göre elde edilmiş mikrosürgünler, %2' lik sodyum aljinat ($C_6H_7NaO_6$) kullanılarak kapsül içine alınmıştır. Sodyum aljinat kullanılmasının en önemli sebebi, uzun süre saklanabilmesi, hızlı jelleşme ve $CaCl_2$ ile damla formunda yapı oluşturabilmesidir. Bu işlem için sıvı MS ortamı kullanılmıştır. Ardından mikro sürgünler geniş ağızlı pipet kullanılarak 15 g/L dehydrate kalsiyum klorid ile 20 dakika boyunca muamele edilmiştir. Bu şekilde hazırlanan sentetik tohumlar, farklı abiyotik stres koşulları altında (özellikle kuraklık ve tuzluluk) çıkış performanslarının belirlenmesi amacıyla testlemelere alınmıştır.

Sonuç

Bitki yetiştiriciliği için abiyotik stres kaynakları, oldukça çeşitlilik göstermektedir. Bu nedenle, dünya'nın farklı iklim koşullarında yer alan birçok araştırma grubu, değişik stres koşulları için çalışma programları uygulamaya koymaktadır. İngiltere gibi, yıl boyu belli sınırlar içerisinde ılıman iklime sahip, neredeyse tüm tarım alanlarının yıllık yağış ortalamaları yüksek olan ülkelerde dahi, küresel ısınmanın giderek artan olumsuz etkileri gözlenebilmektedir. Özellikle, düşük sıcaklık, aşırı toprak nemi ve yaz aylarında yaşanan ani ve alışılmadık sıcaklık yükselmeleri, eğitimin yapıldığı güneybatı İngiltere için güncel problemleri oluşturmaktadır. Burada bahsedilen araştırma faaliyetleri, Pymouth Üniversitesi, Biyoloji Bilimleri Fakültesi'nde yürütülmekte olup, diğer Üniversiteler, Araştırma Kuruluşları ve Çiftçi Örgütleriyle de ilişkileri mevcuttur.

Teşekkür

Bahsedilen eğitim faaliyeti ile ilgili olarak T.C. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürülüğü ve Avrupa Birliği ve Dış İlişkiler Genel Müdürlüğü idareci ve personeline teşekkür ederiz.

Kaynaklar

Al-Swedi, 2013. Genetic transformation of cauliflower (*Brassica oleracea* var.botrytis) using agrobacterium tumefaciens as a vector for improved stress resistance. Doctoral Thesis. Faculty of Science and Technology, University of Plymouth. http:// hdl. handle. net/ 10026.1/1531

Aslantaş, R., Karakurt, H., Karakurt, Y., 2010. Bitkilerin düşük sicakliklara dayaniminda hücresel ve moleküler mekanizmalar. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 41 (2): 157-167.

Günay, A., 1984. Özel Sebze Yetiştiriciliği. Cilt III. A.Ü. Ziraat Fakültesi Çağ Matbaası. Ankara.

Kirsh, V.A., Peters, U., Mayne, S.T., Subar, A.F., Chatterjee, N., Johnson, C.C., Hayes, R.B., 2007. Prospective study of fruit and vegetable intake and risk of prostate cancer. Journal of the National Cancer Institute 99 (15): 1200–9.

Lawlor, D.W., Cornic, G., 2002. Photosynthetic carbon assimilation and associated metabolism in relation to water deficits in higher plants. Plant Cell Environ., 25:275-294.

Mou, B., 2011. Improvement of Horticultural Crops for Abiotic StressTolerance: An Introduction Hortscience Vol. 46(8).

Redenbaugh, K., Nichol, J., Kossler, M.E., Paasch, B., 1984. İn vitro, 20:256- 257.

Rihan, H.Z., Al Shamari, M., Fuller, M.P., 2011a. The production of cauliflower microshoots using curd meristematic tissues and hypocotyl-derived callus. In VII International Symposium on In Vitro Culture and Horticultural Breeding 961. pp. 427-434

Rihan, H. Z., Al-Issawi, M., Burchett, S., Fuller, M.P., 2011b. Artificial seed production from encapsulated microshoots of cauliflower (Brassica oleraceae var. botrytis). In VII International Symposium on In Vitro Culture and Horticultural Breeding 961 pp. 419-425.

Szalai, G., Jvea, T., Paldi, E., Dubacq, J.P., 2001. Changes in the fatty acid unsaturation after hardening in wheat chrosome substitution lines with different cold tolerance. J. Plant Physiol., 158: 663-666.

Thomson, K.F., 1976. Cabbages, Kales, etc. In: Simmonds, N.W (Ed.) Evaluation of Crop Plants. Longman, London. pp.49-52.

Vural H., Duman, İ., Eşiyok D., 2000, Kültür Sebzeleri, Ege Üniversitesi Basımevi, Bornova-İzmir.

Kestane Kabağı (*Cucurbita maxima* L.) ve Bal Kabağı (*Cucurbita moschata* L.)'nda Işınlanmış Polen Tekniği ile Elde Edilmiş Küçük Yapılı Embriyoların Bitkiye Dönüşümü Üzerine Besi Ortamlarının Etkisi.

Ertan Sait Kurtar[1], Ahmet Balkaya[2]
[1]Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Bafra Meslek Yüksekokulu, Samsun
[2]Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Samsun
e-posta: ertansaitkurtar@hotmail.com

Özet

Çalışma, ışınlanmış polen tekniği ile dihaploidizasyon çalışmalarında embriyo gelişiminin farklı aşamalarında kalarak gelişimlerini tamamlayamamış kestane kabağı ve bal kabağı embriyolarının (globüler, okucu, torpedo, yürek ve prokotiledon) bitkiye dönüşümü üzerine 3 farklı besi ortamının (E20A, CP ve MS) etkisinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. E20A en yüksek bitkiye dönüşüm oranının elde edildiği ortam olmuş, bunu CP ve MS ortamları izlemiştir. Tüm embriyo tipleri açısından E20A ortamında %8.72 olan bitkiye dönüşüm oranı, CP ortamında %4.76 ve MS ortamında %2.81 olarak gerçekleşmiştir. En düşük bitkiye dönüşüm oranı (%2.80) globüler aşamadaki embriyolarda, en yüksek bitkiye dönüşüm ise (%8.51) torpedo aşamasındaki embriyolarda tespit edilmiştir. Kestane kabaklarında kültüre alınan toplam 284 embriyodan 19 adedi (%6.69) bitkiye dönüşürken, bal kabaklarında ise kültüre alınan 234 embriyodan 9 adet (%3.85) bitki elde edilebilmiştir. Sonuç olarak, kışlık kabaklarda ışınlanmış polen tekniği ile yapılan dihaploidizasyon çalışmalarında elde edilen emriyoların bitkiye dönüşümü açısından embriyo gelişim aşamasının, besi ortamının ve genotipin etkili olduğu saptanmıştır.

Anahtar kelimeler: Kışlık kabak, ışınlanmış polen, embriyo, besi ortamı

The Effects of Media on Transformation to the Plant of Weak Embryos Obtained by Irradiated Pollen Technique in Winter Squash (*Cucurbita maxima* L.) and Pumpkin (*Cucurbita moschata* L.)

Abstract

This study was carried out the determination of the effects of E20A, CP and MS media on transformation to the plant of abnormal and weak winter squash and pumpkin embryos (globular, arrow tips, torpedo, hearth and procotyledon) derived from irradiated pollen technique during dihaploidization process. The highest tronsformation rate was obtained from E20A medium, followed by CP and MS media. For all types of embryo, the plant transformation rate was 8.72%, 4.70% and 2.80% in E20A, CP and MS medium, respectively. The lowest plant transformation rate was 2.80% in globular type embryos and the highest plant transformation rate was 8.51% in torpedo type embryos. Totally, 19 plants (6.69%) were transformed from 284 embryos in winter squash, and 9 plants (3.84%) were transformed from 234 embryos in pumpkin. As a result, embryo stage, medium and genotypes were effective on transformation to plant of embryos derived from irradiated pollen technique during dihaploidization process in winter squash and pumpkin.

Keywords: Winter suqash and pumpkin, irradiated pollen, embryo, medium

Giriş

Klasik kendilemelerle genetik materyal hiç bir zaman %100 oranında saflaştırılamamaktadır. Dihaploidizasyon, bir kaç yıl içerisinde %100 homozigot saf hatların elde edilmesine olanak sağlayan, bu yönüyle günümüz hibrit sebze ıslahında bazı türlerde etkin olarak kullanılan önemli bir ıslah yöntemidir. Dihaploidizasyon yöntemiyle elde edilen saf hatlar kendi başlarına çeşit olarak kullanılabilecekleri gibi F1 hibrit sebze tohumu üretiminin de başlangıç materyalini oluşturur.

Yöntemin esası erkek ve dişi gamet (anter-mikrospor, ovül-ovaryum) kültürleri, partenogenesis (eksik veya yetersiz polenlerle, ışınlanmış polenlerle tozlama) veya kromozom eliminasyonu (türler arası melezlemeler) suretiyle haploid embriyo oluşumunun teşvik edilmesi, bunların bitkiye dönüşümünün sağlanması, bitkilerin dış ortama alıştırılması ve antimitotik ajanlarla katlanarak fertil saf hatların elde edilmesidir. Bu aşamalardan en zor ve zaman alıcı olanı özellikle küçük ve zayıf yapılı embriyoların ekstraksiyonu ve bitkiye dönüşüm çalışmalarının yapıldığı kısımdır. Uygun besi ortamı ve iklimsel şartlar olmadığında, yüksek oranda haploid bitki eldesinin gerçekleştiği küçük yapılı embriyoların bitkiye dönüşümü sağlanamamaktadır.

Kestane ve balkabağı türlerinde ışınlanmış polen tekniği ile partenogenetik olarak teşvik edilen embriyolar farklı yapı ve şekillerde olmaktadır. Bunların büyük çoğunluğu küçük, şekilsiz, gelişimini tamamlayamamış ve dolayısıyla bitkiye dönüşüm oranı çok düşük embriyolardır (Kurtar ve ark., 2009; Kurtar ve Balkaya, 2010).

Sunulan bu çalışmada, elde edilen küçük ve zayıf yapılı embriyoların bitkiye dönüşümü üzerine E20A, MS ve CP besi ortamlarının etkileri araştırılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Çalışmanın materyalini kestane ve balkabağında ışınlanmış polen tekniği kullanılarak elde edilmiş zayıf yapılı embriyolar (globüler, okucu, torpedo, yürek ve prokotiledon) oluşturmuştur (Şekil 1).

Kültüre alma ve bitkiye dönüşüm çalışmalarında bu zayıf yapılı embriyoların bitkiye dönüşümünde yaşanan zorluklar sebebiyle E20A (Sarı, 1994) ortamına ek olarak, MS (Murashige ve Skoog, 1962) ve CP (Chee ve ark., 1992) ortamları da denenmiştir (Çizelge 1).

Kültür Koşulları

Embriyolar içerisinde yaklaşık olarak 25-30 ml besi ortamı bulunan magentalarda kültüre alınmışlardır. Kök taslağı oluşturan ve gelişme gözlenen embriyolar kültür tüplerine aktarılmış ve normal bir bitkiye dönüştürülmeye çalışılmıştır (Şekil 2). Çalışma süresince embriyolar ve bitkiler sıcaklığı 28 ± 1^{o}C, fotoperiyodu 16 saat, ışıklanması TCD 36W/54 Preheat Daylight tipi lambalarla yaklaşık 3000 lüx'e ayarlanmış iklim odasında tutulmuşlardır.

Çalışmada, kültüre alınan embriyo sayısı (adet) (KAES), bitkiye dönüşen embriyo sayısı (adet) (BDES) ve bitkiye dönüşüm oranı (%) (BDO) değerleri belirlenmiştir. Denemede kullanılan materyalin eşit sayıda olmamasından dolayı sadece ortalamaların verilmesiyle yetinilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Çalışmada her iki türdede en düşük bitkiye dönüşüm oranı globüler aşamadaki embriyolarda, en yüksek bitkiye dönüşüm ise torpedo ve prokotiledon aşamasındaki embriyolarda tespit edilmiştir. Kestane ve bal kabaklarında globüler aşamadaki embriyoların sırasıyla %3.28 ve %2.17'si bitkiye dönüşürken, torpedo ve prokotiledon aşamasındaki embriyolarda bu oran sırasıyla %12.0 ile %9.50 ve %4.55 ile %5.26 olarak gerçekleşmiştir. Embriyo tipleri açısından her iki türün ortalamalarına bakıldığında en düşük bitkiye dönüşüm oranı %2.80 ile globüler aşamadaki embriyolarda, en yüksek bitkiye dönüşüm ise %8.51 ile torpedo aşamasındaki embriyolarda tespit edilmiştir (Çizelge 2, 3).

E20A ortamı her iki türde de en yüksek bitkiye dönüşüm oranının elde edildiği ortam olmuş, bunu CP ve MS ortamları izlemiştir. Tüm embriyo tipleri açısından E20A ortamında %8.72 olan bitkiye dönüşüm oranı, CP ortamında %4.76 ve MS ortamında %2.81 olarak gerçekleşmiştir. Kestane kabaklarında kültüre alınan toplam 284 embriyodan 19 adedi (%6.69) bitkiye dönüşürken, bal kabaklarında ise kültüre alınan 234 embriyodan 9 adet (%3.85) bitki elde edilebilmiştir. Toplamda kültüre alınan 518 embriyodan 28 adet bitki elde edilmiş ve bitkiye dönüşüm oranı %5.41 olarak gerçekleşmiştir (Çizelge 4).

Daha önce farklı türlerde yapılan dihaploidizasyon çalışmalarında embriyoların bitkiye dönüşüm oranı üzerine genotipin, embriyo tipinin, besi ortamının, donör bitkinin yetişme koşullarının, ekstraksiyon hassasiyetinin ve kültür odasının iklimsel şartlarının etkili olduğu vurgulanmıştır.

Kavunda yürek formundaki embriyoların bitkiye dönüşüm sürelerinin globülerlere göre 2-3 kat daha az olduğu (Cuny ve ark., 1992), hıyarda yürek ve kotiledon safhalarında bulunan embriyolarda bitkiye dönüşüm oranının %40-71 arasında değiştiği, globüler safhadaki embriyolarda ise %28 olduğu bildirilmiştir (Çağlar, 1999). Yine kavunda yürek formundaki embriyolarda %80 olan bitkiye dönüşüm oranı globüler formdaki embriyolarda %20 olarak gerçekleşmiştir (Sarı ve ark., 1992). Kurtar ve ark. (2002) yazlık kabakta en düşük bitkiye dönüşüm oranına nokta şeklindeki embriyoların sahip olduğunu, bu oranın kotiledon ve yürek şeklindeki embriyolarda en yüksek bulunduğunu bildirmiştir. Karpuz (Sarı, 1994), kavun (Brun, 1990), yazlık kabak (Kurtar ve ark., 2002), balkabağı (Kurtar ve ark., 2009), kabuksuz çekirdek kabağı (Berber, 2009) ve kestane kabağında (Kurtar ve Balkaya, 2010) embriyo

frekansı ve bitkiye dönüşüm üzerine genotipin etkili olduğu vurgulanmıştır.

In vitro'da kültüre alınan normal yapılı embriyoların bir kısmı köklenip normal bir bitkiye dönüşürken, bazıları da anormal gelişmeler göstermiştir. Kallus benzeri yapılar oluşturan, köklendiği ve kotiledon yapraklar oluşturduğu halde sürgün oluşturamayan, gövde üzerinde küçük yaprakçıklar oluşturan embriyolara da rastlanmıştır. Bu tip gelişmeler embriyonun elde edildiği bitkinin yetişme koşullarının bozukluğundan, ekstraksiyon sırasında embriyonun zarar görmesinden ve kültür odası koşullarındaki ani değişimlerden (ısı ve ışık şiddeti) kaynaklanabilmektedir. Kavunda (Sauton, 1988), hıyarda (Çağlar, 1995), yazlık kabakta (Kurtar ve ark., 2002) ve kestane kabağında (Kurtar ve Balkaya, 2010) bu tip oluşumların bitki sağlığının bozulduğu dönemlerde ortaya çıktığı bildirilmiştir.

Sonuç olarak, kışlık kabaklarda ışınlanmış polen tekniği ile yapılan dihaploidizasyon çalışmalarında elde edilen küçük yapılı emriyoların bitkiye dönüşümü açısından embriyo gelişim aşamasının, besi ortamının ve genotipin etkili olduğu saptanmış, E20A besi ortamı önerilebilir nitelikte bulunmuştur. Ancak, bitkiye dönüşüm frekansını artırmaya yönelik olarak, takip eden çalışmalarda, besi ortamlarında farklı düzenlemeler yapılması faydalı olacaktır.

Teşekkür

Bu projeye verdikleri finansal destekten dolayı TÜBİTAK-TOVAG 108O390'a teşekkür ederiz.

Kaynaklar

Berber, M., 2009. Kabuksuz çekirdek kabaklarında (*Cucurbita pepo* L.var. styriaca) ışınlanmış polenle tozlama yöntemiyle haploid üretimi. Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enst.

Brun, P., 1990. Etude de 1'effet genotipe sur 1'obtention d'haploides par parthenogenese induite par du pollen irradie chez le melon Cucumis melo L. et recherche preliminaire d'une alternative a 1'irradiation, Memoire Option Sciences Agronomiques: Genetique et Biotechnologies, Ecolo Nationale Superieure d' Agronomie et des Industries Alimentaires, Nancy, 29s.

Chee, R.P., Leskovar, D.I., Cantliffe, D.J., 1992. Optimizing embryogenic callus and embryo growth of a synthetic seed system for sweetpotato by varying media nutrient concentrations. J. Amer. Soc. Hort. Sci., 117:663–667.

Cuny, F., Devaulx, R.D., Longhi, B., Siadous, R., 1992. Analysis of muskmelon plants (*Cucumis melo* L.) obtained after pollination with gamma-irradiated pollen-effect of different doses. Agronomie, 12:623-630.

Çağlar, G., 1995. Hıyarda (*Cucumis sativus* L.) ışınlanmış polenlerle tozlama yoluyla in situ haploid embriyo uyartımı ve haploid embriyolardan in vitro bitki eldesi üzerinde araştırmalar. Doktora Tezi. Ç.Ü. Fen Bil. Enst.

Çağlar, G., Abak, K., 1999. Hıyarda (*Cucumis sativus* L.) in situ uyartım sonucu elde edilen haploid embriyolardan in vitro haploid bitki oluşturma. Tr. J. of Agriculture and Forestry, 23:283-290.

Kurtar, E.S., Sarı, N., Abak, K., 2002. Obtention of haploid embryos and plants through irradiated pollen technique in squash (*Cucurbita pepo* L.). Euphytica, 127, 335-344.

Kurtar, E.S., Balkaya, A., Özbakır, M., Ofluoglu, T., 2009. Induction of haploid embryo and plant regeneration via irradiated pollen technique in pumpkin (*Cucurbita moschata* Duchesne ex. Poir). African Journal of Biotechnology, 8 (21): 5944-5951.

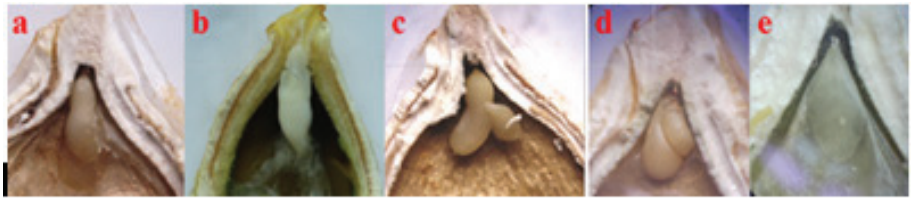
Kurtar, E.S., Balkaya, A., 2010. Production of in vitro haploid plants from in situ induced haploid embryos in winter squash (*Cucurbita maxima* Duchesne ex Lam.) via irradiated pollen. Plant Cell Tissue and Organ Culture 102: 267-277.

Murashige and Skoog, 1962. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures, Plant Phys., 15:473-497.

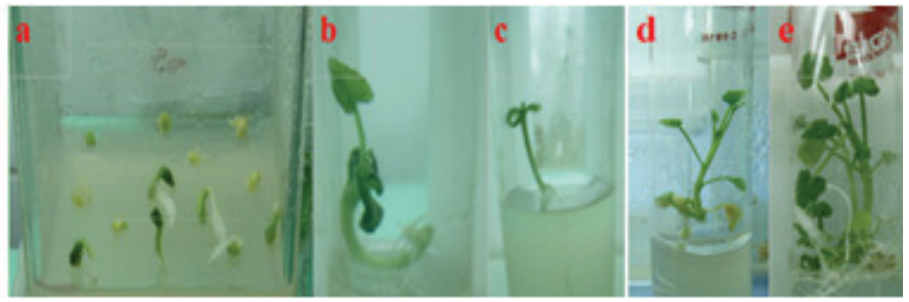
Sarı, N., A.K. Pitrat, M., Dumas De Vaulx, R., 1992. Kavunlarda (*Cucumis melo* L. var. inodorus Naud ve C. melo L. var. reticulatus Naud) partenogenetik haploid embriyo uyartımı ve bitki eldesi, Doğa Tr. J. Agric. Forestry, 16:302-314.

Sarı, N., Abak, K., Pitrat, M., Rode, J.C., Dumas De Vaulx, R. 1994. Induction of parthenogenetic haploid embryos after pollination by irradiated pollen in watermelon. HortScience, 29(10): 1189-1190.

Sauton, A., 1988. Effect of season and genotype on gynogenetic haploid production in muskmelon, *Cucumis melo* L., Scientia Hort., 35:71-75.



Şekil 1. a) Globüler **b)** Okucu **c)** Torpedo **d)** Yürek **e)** Prokotiledon aşamasındaki embriyolar



Şekil 2. a) Kültüre alınmış embriyolar **b, c)** Büyümekte olan bitkicikler **d, e)** Büyümesini tamamlamış bitkiler.

Çizelge 1. Kullanılan besi ortamlarının bileşimi

E20A		MS		CP	
Makrolar	mg/l)	Makrolar	(mg/l)	Makrolar	(mg/l)
KNO3	1075.0	KNO3	1900.0	KNO3	2022.0
NH4NO3	619.0	NH4NO3	1650.0	NH4NO3	1601.0
MgSO4.7H2O	206.0	MgSO4.7H2O	370.0	MgSO4.7H2O	180.54
CaCl2.2H2O	156.5	CaCl2.2H2O	440.0	CaCl2.2H2O	332.0
KH2PO4	71.0	KH2PO4	170.0	KH2PO4	170.0
Ca(NO3) 2.4H2O	25.0			Ca(NO3) 2.4H2O	250.0
NaH2PO4.4H2O	19.0			KCl	2237.0
(NH4) 2SO4	17.0				
KCl	3.5				
Mikrolar		Mikrolar		Mikrolar	
MnSO4.7H2O	11.065	MnSO4.7H2O	22.30	MnSO4.7H2O	16.90
ZnSO4.7H2O	1.812	ZnSO4.7H2O	8.60	ZnSO4.7H2O	8.60
H3 BO3	1.575	H3 BO3	6.20	H3 BO3	6.20
KI	0.345	KI	0.83	KI	0.83
Na2MgO4.2H2O	0.094	NaMoO4.2H2O	0.25	CuSO4.5H2O	0.025
CuSO4.5H2O	0.008	CuSO4.5H2O	0.025	CoCl2.6H2O	0.025
CoCl2.6H2O	0.008	CoCl2.6H2O	0.025	NaSO4.2H2O	0.25
FeSO4.7H2O	27.8	FeSO4.7H2O	27.8	FeSO4.7H2O	36.7
Na2EDTA	37.3	Na2EDTA	37.3	Na2EDTA	36.7
Vitaminler		Vitaminler		Vitaminler	
Myo-Inositol	50.300	Myo-Inositol	100.00	Myo-Inositol	90.10
Pyridoxine-HCl	5.500	Pyridoxine-HCl	0.50	Pyridoxine-HCl	1.03
Nicotinik asit	0.700	Nicotinik asit	0.50	Nicotinik asit	1.23
Thiamine-HCl	0.600	Thiamine-HCl	0.10	Thiamine-HCl	1.69
C. Pantothenate	0.500	Glycine	2.00	B12	0.08
Glycine	0.100				
Biotine	0.005				
Diğer		Diğer		Diğer	
Sucrose Agar	20.00 g/l	Sucrose	30.00 g/l	Sucrose	20.00 g/l
IAA	7.00 g/l	Agar	8.00 g/l	Agar	7.00 g/l
pH	0.01 mg/l	IAA	0.01 mg/l	IAA	0.2 mg/l
	5.90	pH	5.70	pH	5.90

Çizelge 2. Kestane kabağında embriyoların bitkiye dönüşümü üzerine embriyo tiplerinin etkileri

KAES					BDES					BDO (%)				
G	**O**	**T**	**Y**	**P**	**G**	**O**	**T**	**Y**	**P**	**G**	**O**	**T**	**Y**	**P**
22	25	17	23	15	1	2	4	2	2	4.55	8.00	23.5	8.70	13.3
21	20	18	21	12	1	-	1	1	2	4.76	-	5.56	4.76	16.6
18	21	15	21	15	-	1	1	1	-	-	4.76	6.67	4.76	-
61	66	50	65	42	2	3	6	4	4	3.28	4.55	12.0	6.15	9.5

Çizelge 3. Bal kabağında embriyoların bitkiye dönüşümü üzerine embriyo tiplerinin etkileri

KAES					BDES					BDO (%)				
G	**O**	**T**	**Y**	**P**	**G**	**O**	**T**	**Y**	**P**	**G**	**O**	**T**	**Y**	**P**
16	17	14	11	12	1	1	1	-	1	6.25	5.88	7.14	-	8.33
15	18	16	17	10	-	1	1	1	-	-	5.56	6.25	5.88	-
15	20	14	23	16	-	-	-	1	1	-	-	-	4.34	6.25
46	55	44	51	38	1	2	2	2	2	2.17	3.64	4.55	3.92	5.26

Çizelge 4. Kestane ve bal kabağında embriyoların bitkiye dönüşümü üzerine ortamların etkileri

	KAES		BDES		BDO (%)		
	K	**B**	**K**	**B**	**K**	**B**	**Genel**
E20A	102	70	11	4	10.78	5.71	8.72
CP	92	76	5	3	5.43	3.95	4.76
MS	90	88	3	2	3.33	2.27	2.81
Top./Ort.	284	234	19	9	6.69	3.85	
Genel	518		28		5.41		

KAES : Kültüre alınan embriyo sayısı; **BDES :** Bitkiye dönüşen embriyo sayısı
BDO (%) : Bitkiye dönüşüm oranı
G: Globüler; **O:** Ok ucu; **T:** Torpedo; **Y:** Yürek; **P:** Prokotiledon; **K:** Kestane; **B:** Bal

Biberin Farklı Vejetasyon Dönemlerinde Tuz Stresinin Meydana Getirdiği Morfolojik Değişikliklerin Belirlenmesi

Murat Deveci, Merve Bora
Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Tekirdağ
e-posta: muratdeveci@nku.edu.tr

Özet

Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü iklim odasında yürütülmüş ve materyal olarak Jalapeno biber (*Capsicum annuum* L.) çeşidi kullanılmıştır. Yetiştirme dönemi boyunca iklim odası, 25±1°C (gündüz/gece) sıcaklıkta, 16/8 saat (ışık/karanlık) fotoperiyodik düzende, %60-65 nemli ortamda ve 400 µmol $m^{-2}s^{-1}$ışık şiddetinde tutulmuştur. Yetiştirme odasında çıkış ve farklı vejetasyon dönemlerine kadar damla sulama ile Hoagland besin çözeltisi içeren hidroponik sisteme alınmış, daha sonra tuz stresi uygulamalarına başlanmıştır. Bu amaçla biberin üç farklı vejetasyon döneminin başından (sekiz gerçek yapraklı dönem, ilk çiçeklenme dönemi ve hasat döneminde) itibaren besin çözeltilerine dört farklı dozda NaCl konsantrasyonu (0 mM, 50 mM, 75 mM ve 100 mM) ilave edilmiştir. Deneme süresince hasar indeksi, yaprak sayısı (adet), yaprak ağırlığı (g), yaprak kalınlığı (mm), yaprak alanı (cm^2), bitki boyu (cm), kök derinliği (cm), meyve sayısı (adet), meyve boyu (mm), meyve çapı (mm), meyve ağırlığı (g) ölçülmüştür. Elde edilen sonuçlar neticesine göre uygulanan farklı tuz konsantrasyonları sonucunda ele alınan kriterlerde tuzluğun 0 mM' dan 100 mM'e doğru artmasıyla elde edilen ortalamaların azaldığı tespit edilmiştir. Zaman ana etkisinde ise hasat dönemine kadar tuz uygulaması yapılan parsellerde en düşük ortalamalar alınırken bunu çiçeklenme dönemi izlemiş, 8 gerçek yapraklı döneme kadar yapılan tuz uygulanan parsellerde en yüksek ortalamalar alınmıştır.

Anahtar kelimeler: Biber, tuz stresi, topraksız kültür, büyüme ve gelişme

Determination of Chemical Changes Occurred by the Application of Various Salt Concentration in Different Vegetation Periods in Pepper

Abstract

This research was made in the growth room of Namik Kemal University Faculty of Agriculture, Department of the Agriculture in 2013 and Jalapeno pepper (*Capsicum annuum* L.) variety was used as a material. During the growing period the temperature was kept as 25±1 °C photoperiod (light/dark) 16/8 hours, relative humidity 60-65 % and light intencity 400 $mMolm^{-2}$ s^{-1} in the growth room. Hoagland hydroponic solution was used by drip irrigation in hydroponic system until emergence and different vegetation periods then salt stress applications were made. Three vegetation periods (eight true leaves, first flowering periods and harvesting period) were considered and four NaCl concentration (0 mM, 50 mM, 75 mM and 100 mM) were added to the nutrient solution. During the experiment, damage index, number of leaves, weight of leaf (g), leaf thickness (mm), leaf area (cm^2), plant height (cm), root depth (cm), fruit number, fruit length (mm), fruit diameter (mm), fruit weight (g) content were determined. According to the results, it was determined that membrane damage in leaf cells, leaf temperature and Na and Cl amounts in leaf increased as the salinity increased from 0 mM to 100 mm. According to the time main effect was followed by flowering period and reached the maximum levels in plots where salt were applied until eight leaves stage. It was concludet that, high level salt in increasing salinity stress.

Keywords: Pepper, salt stress, soilless culture, growth and development

Giriş

Biber Amerika'dan dünyaya yayılmış bir bitkidir. Colombus'la beraber yolculuk yapan doktor Changa tarafından, İspanya'ya yazılan bir mektupta biber bitkisinden söz edilmektedir ve bu bilgiler biber hakkında yazılan ilk tarihi belgeleri oluşturmaktadır. Amerika'nın keşfi sırasında Meksika, Şili, Peru dolaylarında yaşayan Kızılderililer biber yetiştiriyorlardı. Nitekim son yıllarda, Peru'da yapılan kazılarda, birinci yüzyıla ait Kızılderili elbiselerinde biber meyve resimlerinin işlendiği bulunmuştur. Kültür bitkilerinin anavatanları üzerinde araştırma yapan De Candoll'e, biberin anavatanının merkez olarak Brezilya olacağını, bu arada Orta Amerika'yı içine alan bir alandan da söz edilebileceği ve buradaki biberlerin *Capsicum annum* ve *Capsicum frutescens* ve bunların muhtelif alt varyetelerinden oluşacağını kaydeder (Şalk ve ark., 2008).

Tuzluluğun sorun olduğu bölgelerde tuzluluk yavaş seyretse de kaçınılmaz

olacağından, genetik dayanıma yönelmek en kalıcı çözüm olarak görülmektedir (Daşgan ve ark., 2006).

Tuz stresi bitkilerde birçok metabolik olayı olumsuz yönde etkileyen ve özellikle kültür bitkilerinde ürün kalitesi ve verimi düşüren önemli bir abiyotik faktördür. Stres faktörleri ve bitkinin stres koşullarında geliştirdiği mekanizmalar açısından bir değerlendirme yapıldığında tuz stresine cevap niteliğinde, belirli parametrelerde değişiklikler olmaktadır.

Bu araştırma, biberin farklı gelişme dönemlerinde farklı tuz konsantrasyonlarının meydana getirdiği morfolojik değişiklikleri belirlemeyi amaçlamaktadır.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Araştırmada; Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri iklim odası ve Namık Kemal Üniversitesi Bilimsel ve Teknolojik Araştırmalar Uygulama ve Araştırma Merkezi Laboratuarlarından faydalanılmıştır. Materyal olarak Jalapeno (*Capsicum annuum* L.) çeşidi kullanılmıştır**.** Jalapeno, Meksika orijinli bir bitkidir. Olgun jalapenonun uzunluğu 5-9 cm'dir. Yaygın olarak yeşil, nadiren olgunlaşmış kırmızı olarak satılan jalapeno adını Meksika Veracruz'daki geleneksel olarak yetiştirilen Jalapa'dan alır (Anonymous, 2011).

Yöntem

Denemenin Kuruluşu

Deneme tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuş ve her tekerrürde 3 tuz konstrasyonu (kontrol, 50, 75 ve 100 mM NaCl) 3 tuz uygulama zamanı (8 gerçek yapraklı, ilk çiçeklenme ve hasat dönemine kadar) uygulanmıştır. Tüm denemede toplam 36 parsel, her parselde 5 bitki ve tüm denemede toplam 180 bitki kullanılmıştır.

Bitkilerin Yetiştiği Ortam

Biberler Bahçe Bitkileri Bölümü iklim odasında bulunan masalar üzerinde perlit ile doldurulmuş 7 litre hacmindeki (çapı 20 cm, yüksekliği 22,5 cm) plastik saksılarda yetiştirilmiştir.

Deneme kontrollü koşullar altında sıcaklığı +40°C ile –20°C arasında ayarlanabilen iklim odasında kurulmuştur. Tüm deneyler, 25±°C sıcaklık, %60-65 nem, 16/8 (aydınlık/gece) saatlik fotoperiyodik düzene sahip iklim odasında gerçekleştirilmiştir (Öztürk ve ark., 2008).

Bitkilerin Yetiştirilmesi

Yetiştirme odasında yetiştirme masaları üzerinde plastik multipotlara tohum ekimi yapılmıştır. Tohumlar torf içerisine ekilmiş ve normal bakım işlemleri yapılarak yetiştirme odalarında biber için en uygun şartlarda bitkiler ilk gerçek yaprakların görüldüğü döneme kadar yetiştirilmiştir. İlk gerçek yaprakların görüldüğü dönemde Hoagland besin çözeltisi içeren hidroponik sisteme alınmıştır (Hoagland ve Armon, 1938). Bitkiler 7 L hacminde perlit içeren saksılarda yetiştirilmiştir. Tuz uygulamaları bitkilerin 3-4 gerçek yapraklı olduğu dönemde yapılmaya başlanmış ve 8 gerçek yapraklı dönem, çiçeklenme başlangıcı ve hasat dönemine kadar kaplardaki besin çözeltisine sulama zamanlarında 3 gün ara ile 0, 50, 75 ve 100 mM tuz konsantrasyonunu sağlayacak şekilde saksılara NaCl ilave edilmiştir (Kuşvuran ve ark., 2008).

Ölçüm, Tartım ve Gözlemler

Deneme süresince hasar indeksi, yaprak sayısı (adet), yaprak ağırlığı (g), yaprak kalınlığı (mm), yaprak alanı (cm^2), bitki boyu (cm), kök derinliği (cm), meyve sayısı (adet), meyve boyu (mm), meyve çapı (mm), meyve ağırlığı (g) ölçülmüştür.

Bulgular ve Tartışma

Denemede yer alan Jalapeno biber çeşidinin değişik vejetasyon dönemlerinde uygulanan farklı tuz konsantrasyonlarının yaprak hasar indeksi, yaprak sayısı, yaprak ağırlığı, yaprak kalınlığı, yaprak alanı, bitki boyu ve kök derinliği üzerine etkileri ve LSD testi grupları Çizelge 1'de, meyve sayısı (adet), meyve boyu (cm), meyve çapı (mm) ve meyve ağırlığı (g) Çizelge 2'de gösterilmiştir.

Hasar İndeksi

Araştırmada biber yapraklarında tespit edilen hasar indeksi tuzluluk arttıkça bitkilerde hasarların arttığı tespit edilmiştir. Çizelge 1'den de gözlenebileceği gibi hasar indeksi ortalamaları 0.00-1.67 arasında değişim göstermiştir.

Tuz uygulama zamanları bakımından Çizelge 1 incelendiğinde yapraklardaki hasarın 8 yapraklı döneme kadar tuz uygulaması yapılan

bitkilerin yapraklarında en düşük seviyede kaldığı (0.25) belirlenmiştir. Yapraklardaki hasar hasat dönemine kadar tuz uygulamasının devam ettiği bitkilerin yapraklarında en yüksek seviyeye (0.92) çıkmıştır.

Tuz uygulaması ana etkisi açısından ortalamalara bakıldığında, kontrol (0 mM) uygulamasından 100 mM NaCl uygulamasına gidildikçe yapraklardaki hasarın arttığı gözlenmiştir. Deveci ve Uyan (2011) da yaptıkları çalışmalarında hasar indeksi konusunda stres koşullarında çalışmamıza benzer sonuçlar bulmuşlardır.

Yaprak Sayısı (adet)

Tuz uygulamaları zaman ana etkisi farklı gelişme dönemleri ortalamalarına göre yaprak sayısı sıralamasında en fazla yaprak sayısı 8 yapraklı döneme kadar tuz uygulaması yapıldıktan sonra normal bakım işlemlerinin yapıldığı uygulamalardan (282.33 adet) elde edilirken), en düşük yaprak sayısı ortalaması ise hasat dönemi ve çiçeklenme dönemine kadar tuz uygulanmış parsellerden elde edilmiştir .

Tuz uygulama ana etkisi bakımından Çizelge 1 incelendiğinde hiç tuz ilavesi yapılmamış kontrol uygulamasının olduğu bitkilerdeki yaprak sayısı en yüksek (354.56 adet) bulunmuştur. Kuşvuran (2010), 200 mM tuz uygulamasının, yaprak sayısı bakımından olumsuzluklara neden olduğunu belirtmiştir. Tuz uygulamasından 16 gün sonra hasat edilen stres bitkilerinde kontrol bitkilerine oranla yaprak sayısı bakımından azalma meydana geldiği belirlemiştir.

Yaprak Ağırlığı (g)

Tek yaprak ağırlığı ortalamaları çizelgeden de gözlenebileceği gibi 1.27-4.59 gram arasında değişim göstermiştir. Farklı tuz uygulamalarına göre tek yaprak ağırlığı sıralamasında en fazla tek yaprak ağırlığı kontrol uygulamasından (4.50 g) elde edilirken bunu sırasıyla 50 mM ve 75 mM izlemiş, en düşük tek yaprak ağırlığı ortalaması da 100 mM tuz uygulamasından (1.67 g) elde edilmiştir (Çizelge 1).

Tuz uygulama zamanı ana etkisi bakımından; 8 yapraklı ve çiçeklenme dönemlerine kadar yapılan tuz uygulamaları aynı istatistik grubu içerisinde yer alarak en fazla yaprak sayısına ulaşmış, 3-4 yapraklı dönemden hasat dönemine kadar tuz uygulaması sonucunda yaprak sayısı ortalaması en düşük seviyeye (2.38 g) kalmıştır.

Tuz uygulamasının yapılmadığı bu kontrol parsellerinde bitkiler su ve suda erimiş besin maddelerini rahatlıkla alabilmiş ve fotosentez herhangi bir sekteye uğramadığı için yaprak ağırlığı artmıştır.

Yaprak Kalınlığı (mm)

Çizelge 1'den de gözlenebileceği gibi yaprak kalınlığı ortalamaları 0.19-0.59 mm arasında değişim göstermiştir.

Uygulanan farklı tuz konsantrasyonları ana etkisi yönünden en düşük yaprak kalınlığı 100 mM tuz uygulamasından (0.29 mm), en yüksek yaprak kalınlığı ortalaması ise kontrol (0 mM)'den (0.59 mm) elde edilmiştir.

Tuz stresinin bitkilerde yarattığı bu farklılıklar; kök, gövde ve sürgün uzunluğunda, yaprak alanı ve sayısında, bitki yaş ve kuru ağırlıklarında, klorofil miktarında ve verimde azalma; meyve kalitesi ve renklerinde bozulma şeklinde ortaya çıkmaktadır (Tepe ve ark., 2011).

Yaprak Alanı (cm^2)

Araştırma sonucunda yaprak alanı ortalamaları 3196.65-8079.16 cm^2 arasında değişmektedir (Çizelge 1). Tuz uygulaması dikkate alınmaksızın yalnız zaman ana etkisi dikkate alındığında yaprak alanı bakımından en yüksek sonucu 8 yapraklı döneme kadar tuz uygulaması yapılan bitkiler verirken (7166.54 cm^2), en düşük sonucu ise hasada kadar NaCl uygulaması yapılan bitkiler (5254.84 cm^2) vermiştir. Sadece tuz uygulaması ana etkisi yönünden Çizelge 1 incelendiğinde NaCl'nin farklı dozlarının yaprak alanı üzerinde etkili olduğu görülmektedir ve kontrol uygulamasından en yüksek (8053.7 cm^2), 100 mM uygulamasından en düşük (4414.44 cm^2) yaprak alanı ortalamaları elde edilmiştir.

Kuşvuran (2010), kavunda yaptığı çalışmada genotiplerin yaprak alanının tuz ve kuraklık stres koşullarında azalma eğilimi gösterdiğini belirlemiştir.

Bitki Boyu (cm)

Vejetasyon dönemleri bakımından denemeye konu olan Jalapeno biber çeşidinin en uzun bitki boyunu 8 yapraklı döneme kadar tuz uygulanan parseller verirken (66.03 cm), bunu çiçeklenme dönemi izlemiştir (61.20 cm). En

kısa bitki boyu ise hasat dönemine kadar tuz uygulamasına devam edilmiş bitkilerde (58.01 cm) görülmüştür.

En uzun bitki boyu kontrol grubunda bulunan bitkilerin ortalamalarından elde edilirken (72.30 cm), bu oran tuz miktarının artmasıyla azalmış ve 100 mM tuz uygulamasında en kısa bitki boyuna (53.91 cm) sebep olmuştur (Çizelge 1).

Karakuş (2008)'de en yüksek bitki boyu kontrol bitkilerden, en düşük bitki boyu değerleri ise 100 mM tuz uygulamasından elde edildiği saptamıştır.

Meyve Sayısı (adet)

Farklı döneme kadar yapılan tuz uygulamalarında daha az tuza maruz kalan 8 yapraklı dönemde en fazla meyve sayısına ulaşırken (8.00 adet), son döneme kadar sürekli tuzlu suya maruz kalanlarda (hasat dönemine kadar) meyve sayısı en düşük (6.17 adet) çıkmıştır. Ayrıca zaman ana etkisi göz ardı edilerek sadece tuz ana etkisi yönünden Çizelge 2'ye baktığımızda kontrolden 100 mM NaCl uygulamasına gidildikçe meyve sayısı giderek azalmıştır. Artan tuz miktarı meyve sayısını olumsuz yönde etkilemiştir.

Yılmaz ve ark., (2011) yaptığı araştırmada tuz stresi sonucunda verim ve ürün miktarlarında azalma olduğunu saptamışlardır.

Meyve Boyu (mm)

Çizelge 2 incelendiğinde 100 mM tuz uygulamasında en düşük olan meyve boyunun tuz uygulamasında meydana gelen azalmalar neticesinde arttığı ve kontrol parsellerinde maksimuma ulaştığı (54.16 mm) tespit edilmiştir.

Varyans analizi ve Duncan gruplandırmalarından biberde sulama suyu tuzluluğunun meyve boyunu önemli ölçüde etkilediği ve sulama suyu tuzluluğunun artmasıyla meyve boyunun kısaldığı sonucu ortaya çıkmıştır (Öztürk, 1994).

Meyve Çapı (mm)

Jalapeno çeşidi meyve çapı yönünden ele alınan zaman ve tuz ana etkisi %1 hata sınırı içinde ve interaksiyonun istatistiksek olarak %5 hata sınırı içinde kaldığı tespit edilmiştir.

Farklı tuz uygulamaları etkisi bakımından ise, Çizelge 2 incelendiğinde 0 mM (kontrol) tuz uygulamasında meyve çapı 33.30 mm bulunmasına rağmen, 100 mM tuz uygulamasına bu rakam 12.47 mm'e düşmektedir.

Tezcan (2009), tuzlu sulama suyunun biber verimine ve gelişimine etkisini incelemiş ve tuzlulukla beraber meyve çapında azalmalar meydana geldiğini belirtmiştir.

Meyve Ağırlığı (g)

Meyve ağırlığı ortalamaları çizelgeden de gözlenebileceği gibi 3.09-14.48 g arasında değişim göstermiştir (Çizelge 2).

Meyve ağırlıklarının azalmasına, özellikle yüksek EC değerinde yapraklardan olan turgor kaybının fazla olması ve dolayısıyla, bitkinin yeterli solunum yapamaması ve besin depolayamaması sonucunda meyvelerin yeterli büyüklüğe ulaşamamasının neden olduğu tespit edilmiştir (Atay, 2006).

Sonuç

Yapılan çalışma sonucunda değerlendirmeye alınan bütün kriterler önemli bulunmuştur.

Hasar indeksi analizlerinde hasat ve çiçeklenme dönemin 100 mM tuz uygulamasında interaksiyonların en yüksek seviyede olduğu ve bunun anlamının lokal kıvrılma ve sararma olduğu gözlenmiştir. Hiç tuz uygulanmayan kontrol (0 mM) uygulamasında ise; 0 skalası bulunmuş olup, bitkilerin normal gelişimlerini tamamladığı ve stresten hiç etkilenmediği belirlenmiştir.

Araştırmada tuz uygulamalarının belirli oranlarla arttırılmasıyla Jalapeno biber çeşidinin; yaprak sayısı, yaprak ağırlığı, yaprak kalınlığı, yaprak alanı, bitki boyu, kök derinliği, meyve boyu, meyve çapı, meyve ağırlığı, miktarlarında azalmaların meydana geldiği, yani tuz oranı arttıkça bu maddelerin miktarlarının düştüğü tespit edilmiştir.

Denemede ele alınan tüm kriterler bitkinin hasat dönemine kadar yapılan NaCl konsantrasyonunda en düşük düzeyde olurken bunu çiçeklenme dönemi izlemiş, 8 gerçek yapraklı döneme kadar yapılan NaCl konsantrasyonu en yüksek düzeye çıkmıştır.

Kaynaklar

Anonymous, 2011. http://tr.wikipedia.org/wiki /Jalepe%C3%Blo

Atay, A.N., 2006) Harran ovasi koşullarında damla sulama sistemi ile sulanan biberin tuza dayanımının belirlenmesi. Yüksek Lisans

Tezi. H.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Tarımsal Yapılar ve Sulama ABD, 91s. Şanlıurfa.

Daşgan, H.Y., Koç, S., Ekinci, B., Aktaş, H., Abak, K., 2006. Bazı fasülye ve börülce genotiplerinin tuz stresine tepkileri. Alatarım, 5(1):23-31.

Deveci, M., Uyan, B., 2011. Değişik vejetasyon dönemlerinde farklı su kısıtlarının ıspanakta meydana getirdiği bazı fizyolojik ve morfolojik değişikliklerin belirlenmesi. Türkiye VI. Bahçe Bitkileri Kongresi, Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Şanlıurfa.

Hoogland ve Arman, 1938. http://en.wikipedia.org /wiki/Hoagland_solution

Karakuş, M., 2008. Farklı tuz (NaCl) stresi koşullarında prolin uygulamalarının patateste fizyolojik ve morfolojik özelliklere etkileri. Doktora Tezi, H.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri ABD., 99s. Şanlıurfa.

Kuşvuran, Ş., 2010. Kavunlarda kuraklık ve tuzluluğa toleransın fizyolojik mekanizmaları arasındaki bağlantılar. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri ABD., Adana.

Kuşvuran, Ş., Yaşar, F., Abak, K., Ellialtıoğlu, Ş., 2008. Tuz stresi altında yetiştirilen tuza tolerant ve duyarlı cucumis sp.'nin bazı genotiplerinde lipid peroksidasyonu, klorofil ve iyon miktarlarında meydan gelen değişimler. Tarım Bilimleri Dergisi, 18(1):11-18.

Öztürk, A., 1994. Tabansuyu derinliği ve sulama suyu kalitesinin biber verimine etkisi. Doktora Tezi. A.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Tarımsal Yapılar ve Sulama ABD., 107s. Ankara.

Öztürk, L., Küfrevioğlu, İ., Demir, Y., 2008. In Vivo and in Vitro effects of etephon on oxidative enzymes in spinach leaves. Acta Physiol. Plant., 30:105-110.

Şalk, A., Arın, L., Deveci, M., Polat, S. 2008. Özel Sebzecilik. Onur Grafik, Matbaa ve Reklam, İstanbul.

Tepe, A., Kaya, H., Batmaz, G., Özkan, C.F., Demirtaş, E.I., 2011. Tuzlu sulama suyu uygulamalarinin bazi biber saf hatlarinin verimleri üzerine etkisi. Derim, 28(1):1-11.

Tezcan, A., 2009. Tuzlu sulama suyu oksijen içeriğinin biber bitkisi verimi ve gelişmesine etkisi. Yüksek Lisans Tezi. A.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarımsal Yapılar ve Sulama ABD., Ankara.

Yılmaz, E., Tuna, A.L., Bürün, B., 2011. Bitkilerin tuz stresi etkilerine karşı geliştirdikleri tolerans stratejileri. C.B.Ü. Fen Bilimleri Dergisi, 7(1):47–66.

Çizelge 1. Değişik vejetasyon dönemlerine kadar uygulanan farklı tuz konsantrasyonlarının Jalapeno biber çeşidinin hasar indeksi, yaprak, bitki ve kök ortalamaları üzerine etkisi*

	Tuz Uygulama Zamanları	Tuz Konsantrasyonu (NaCl)				Zaman Ana Etkisi
		0 mM	50 mM	75 mM	100 mM	
Hasar indeksi	8 yapraklı döneme kadar	0.00	0.00	0.33	0.67	0.25 b
	Çiçeklenme dönemine kadar	0.00	0.33	1.00	1.33	0.67 ab
	Hasat dönemine kadar	0.00	0.67	1.33	1.67	0.92 a
	Tuz Uygulaması Ana Etkisi	0.00 c	0.33 bc	0.89 ab	1.22 a	
Yaprak sayısı (adet)	8 yapraklı döneme kadar	354.67 a	312.33 ab	247.33 bc	215.00 c	282.33 a
	Çiçeklenme dönemine kadar	353.33 a	284.00 abc	118.33 d	93.33 d	212.25 b
	Hasat dönemine kadar	355.67 a	208.67 c	102.67 d	63.00 d	182.50 b
	Tuz Uygulaması Ana Etkisi	354.56 a	268.33 b	156.11 c	123.77 c	
Yaprak ağırlığı (g)	8 yapraklı döneme kadar	4.59 a	2.99 b	2.12 cd	2.04 d	2.93 a
	Çiçeklenme dönemine kadar	4.45 a	2.71 b	2.32 c	1.70 e	2.80 a
	Hasat dönemine kadar	4.45 a	2.32 c	1.49 ef	1.27 ef	2.38 b
	Tuz Uygulaması Ana Etkisi	4.50 a	2.68 b	1.98 c	1.67 d	
Yaprak kalınlığı (mm)	8 yapraklı döneme kadar	0.59 a	0.51 ab	0.47 b	0.42 bc	0.50 a
	Çiçeklenme dönemine kadar	0.59 a	0.42 bc	0.33 cd	0.25 de	0.40 b
	Hasat dönemine kadar	0.59 a	0.33 cd	0.28 de	0.19 e	0.35 b
	Tuz Uygulaması Ana Etkisi	0.59 a	0.42 b	0.36 c	0.29 d	
Yaprak alanı (cm^2)	8 yapraklı döneme kadar	8059.26 a	7927.78 a	6818.83 b	5860.28 d	7166.54 a
	Çiçeklenme dönemine kadar	8022.75 a	6463.15 c	5055.46 e	4186.38 f	5931.93 b
	Hasat dönemine kadar	8079.16 a	5818.36 d	3925.19 f	3196.65 g	5254.84 c
	Tuz Uygulaması Ana Etkisi	8053.7 a	6736.4 b	5266.5 c	4414.44 d	
Bitki boyu (cm)	8 yapraklı döneme kadar	72.37 a	67.45 b	63.39 c	60.89 cd	66.03 a
	Çiçeklenme dönemine kadar	71.95 a	62.28 cd	57.70 e	52.88 f	61.20 b
	Hasat dönemine kadar	72.57 a	59.31 de	52.21 f	47.95 g	58.01 c
	Tuz Uygulaması Ana Etkisi	72.30 a	63.01 b	57.77 c	53.91 d	
Kök derinliği (cm)	8 yapraklı döneme kadar	56.10 a	51.97 b	49.63 c	45.89 d	50.90 a
	Çiçeklenme dönemine kadar	55.00 a	49.09 c	45.99 d	41.51 f	48.10 b
	Hasat dönemine kadar	55.83 a	46.43 d	42.89 e	39.57 g	46.18 c
	Tuz Uygulaması Ana Etkisi	55.64 a	49.43 b	46.17 c	42.32 d	

* Aynı harfi taşıyan ortalamalar arasında 0.01 düzeyinde fark yoktur.

Çizelge 2. Değişik vejetasyon dönemlerine kadar uygulanan farklı tuz konsantrasyonlarının Jalapeno biber çeşidinin ortalama meyve sayısı, boyu, çapı ve ağırlığı üzerine etkisi*

	Tuz Uygulama Zamanları	Tuz Konsantrasyonu (NaCl)				Zaman Ana Etkisi
		0 mM	50 mM	75 mM	100 mM	
Meyve sayısı (adet)	8 yapraklı döneme kadar	11.00 a	8.67 b	6.67 cd	5.67 def	8.00 a
	Çiçeklenme dönemine kadar	11.33 a	7.33 bc	6.00 cde	4.67 ef	7.33 b
	Hasat dönemine kadar	11.67 a	5.67 def	4.33 fg	3.00 g	6.17 b
	Tuz Uygulaması Ana Etkisi	11.33 a	7.22 b	5.67 c	4.44 d	
Meyve boyu (mm)	8 yapraklı döneme kadar	54.14	48.72	44.70	42.46	47.50 a
	Çiçeklenme dönemine kadar	54.06	44.52	39.39	36.79	43.69 b
	Hasat dönemine kadar	54.28	39.34	31.63	31.48	39.18 c
	Tuz Uygulaması Ana Etkisi	54.16 a	44.19 b	38.58 c	36.91 c	
Meyve çapı (mm)	8 yapraklı döneme kadar	33.73 a	24.48 b	19.85 d	15.24 e	23.33 a
	Çiçeklenme dönemine kadar	32.40 a	22.76 c	18.29 de	11.55 g	21.25 b
	Hasat dönemine kadar	33.77 a	23.10 bc	18.21 e	10.62 g	21.43 b
	Tuz Uygulaması Ana Etkisi	33.30 a	23.45 b	18.78 c	12.47 d	
Meyve ağırlığı (g)	8 yapraklı döneme kadar	14.07 a	10.43 bc	7.93 de	6.58 e	9.75 a
	Çiçeklenme dönemine kadar	14.48 a	10.90 b	6.99 e	4.45 fg	9.20 a
	Hasat dönemine kadar	14.44 a	9.23 cd	4.96 f	3.09 g	7.93 b
	Tuz Uygulaması Ana Etkisi	14.33 a	10.19 b	6.63 c	4.71 d	

* Aynı harfi taşıyan ortalamalar arasında 0.01 düzeyinde fark yoktur.

Farklı Su Kısıtlarının Yerkirazında Meydana Getirdiği Fizyolojik ve Morfolojik Değişikliklerin Tespiti

Murat Deveci, Ali Çelik
Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Tekirdağ
e-posta: muratdeveci@nku.edu.tr

Özet

Isıtmasız plastik serada yürütülen araştırmada materyal olarak yerkirazı (*Physalis peruviana* L.) fideleri kullanılmıştır. Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak kurulmuş ve her tekerrürde 5 su uygulaması (%0, %25, %50, %75 ve %100 kontrol) gerçekleştirilmiştir. Deneme süresince; yaprak zararlanma derecesi, yaprak sayısı (adet), bitki başına toplam yaprak ağırlığı (g), yaprak kalınlığı (mm), yaprak alanı (cm^2), kabuklu tek meyve ağırlığı (g), bitki başına meyve sayısı (adet), bitki başına toplam kabuklu meyve ağırlıkları (g), ölçülmüştür. Denemeden elde edilen sonuçlar incelendiğinde; yerkirazı bitkisinin yaprak sayısı, bitki başına toplam yaprak ağırlığı, yaprak alanı, kabuklu tek meyve ağırlığı, bitki başına meyve sayısı, bitki başına toplam kabuklu meyve ağırlığı, bitkilere uygulanan sulama suyu miktarının azaltılmasına paralel olarak düşüşler meydana gelmiştir. Aynı uygulamalar sonucu yapraklarda zararlanma derecesi, yaprak kalınlığı, kriterlerinde artışlar meydana gelmiştir. Sulama kısıtı ile oluşturulan kuraklık stresi yerkirazında bitki büyüme ve gelişmesini olumsuz etkilemiştir. Stres sonrası bitkilerin sadece %100 (kontrol) ve %75 sulama oranında sulananların stresten etkilenmediği %0, %25 ve %50 oranında sulanan bitkilerin ise stresi atlatamadığı büyüme ve gelişmesine devam edemediği tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Yerkirazı, *Physalis peruviana* L., su stresi, fizyoloji

The Effects of Different Water Application on Physiological and Morphological Changes in Ground Cherry

Abstract

Pysalis peruviana L. was used in this research. The experimental design was randomized block with 4 replications and 5 water application (control, 0%, 25%, 50% and 75%) the experiment was made in a cold greenhouse to avoid the risk of rain in open. During the experiment, the level of damage on the leaves, leaf number, leaf weight (g), leaf thickness (cm), leaf area (cm^2), weight of single fruit (g), fruit number of per plant, total fruit weight (g)/plant, were measured. According to the results, the control application gave less leaf number, leaf weight/plant, leaf area, single fruit weight, fruit number/plant, fruit weight/plant. As the water level decreased, leaf damage index, leaf thickness, membrane damage on the leaves (%) increased and the levels were the highest in the 0% water deficit. The stress of water affected badly the growth and development of the Golden Berry. It was found that the plants were given 100% water (control) and 75% water level were not affected by water stress but 0%, 25% and 50% water level applied plants could not overcome the stress and could not sustain the growth and development.

Keywords: Ground cherry, *Physalis peruviana* L., water stress, physiology

Giriş

Genel adıyla cape gooseberry (yerkirazı) olarak bilinen *Physalis peruviana* L (*P. edulis* Sims) türü dünyanın değişik ülkelerinde farklı isimlerle tanınır. Yetiştiriciliği yapılan çeşitlerin neredeyse tamamı bu türe aittir. Bilinen en yaygın isimleri yerkirazı, güvey feneri, kandil otu, gelin otu, pelerinli bektaşi üzümüdür (Morton, 1987, Anonim, 1997). *Solanaceae* familyasının bir türü olan bitki son yıllarda "yerkirazı" ve "altın çilek" isimleri ile de bilinmektedir (Beşirli ve ark., 2011). Yerkirazı (*Physalis peruviana* L.) kanser, sıtma, hepatit, dermatit ve romatizma tedavisinde yaygın olarak kullanılan tıbbi bir bitkidir (Wu ve ark., 2005). Meyveleri, düşük kalorili ve diyabetik ürünler içerisinde önemli bir yere sahiptir (Ramadan ve Moersel, 2007).

Birçok ülkede yaygın olarak ticareti yapılan yerkirazı ürünün son yıllarda ülkemizde yetiştiricilik yapan üretici sayısı artmaya başlamıştır.

Çeşitli iklim modellerine göre, 2030'lu yıllar itibarı ile karmaşık iklim yapısı içinde olan Türkiye'nin, özellikle küresel ısınmaya bağlı olarak gerçekleşecek bir iklim değişikliğinden, büyük oranda etkileneceği, büyük bir kısmının kuru ve sıcak bir iklimin etkisine gireceği, su kaynakları, ekolojik ve ekonomik süreçler, ekosistem ve biyolojik çeşitlilik, tarım gibi

birçok alanda önemli ölçüde etkileneceği öngörülmüştür (Demir, 2009).

Bu araştırma ile yerkirazı bitkisinde farklı su uygulamalarının meydana getireceği fizyolojik ve morfolojik değişikliklerin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Bu çalışma, Tekirdağ koşullarında yerkirazında farklı su uygulamalarının meydana getirdiği fizyolojik, morfolojik ve kimyasal değişikliklerin araştırılması amacıyla Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümüne ait ısıtmasız plastik sera ile bölüm laboratuvarlarında yürütülmüştür.

Araştırmada materyal olarak kullanılan yerkirazının orijini Güney Amerika'nın en kuzeyinde yer alan And dağları, Kolombiya'dır. Yerkirazı, 1500 ile 3000 m arasındaki rakıma sahip dağlık bölgelerde yabani ve yarı yabani bitkiler olarak yetişmektedir (Fischer, 1995). Güney Marmara Bölgesinde 1995 yılından bu yana yetiştirilen bitkinin bir diğer türünün (*Physalis alkekengi* L.) ülkemizde Bilecik ve Tokat yörelerinde doğal olarak yetiştiği ve içermiş olduğu alkaloitler nedeni ile tıbbi bitki olarak değerlendirildiği belirlenmiştir. Adaptasyon olarak bakacak olursak yerkirazı ılıman bölgelerde tek yıllık ve tropik bölgelerde çok yıllık olarak yetişmektedir. Ancak ticari üretimlerde daha çok tek yıllık üretim şekli önerilmektedir (Beşirli ve ark., 2011).

Yöntem

Deneme Düzeni ve Konuları

Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre (Açıkgöz, 1984) 4 tekerrürlü olarak kurulmuş ve her tekerrürde 5 su uygulaması (%0, %25, %50, %75 ve %100) uygulanmıştır. Tüm denemede toplam 20 parsel, her parselde 10 bitki ve toplamda 200 bitki kullanılmıştır.

Kontrol konusu olarak adlandırılan konuya çiçeklenme periyodu başlangıcından itibaren sabit sulama aralığında (SA=3 gün) sabit sulama suyu miktarı (d_n=20 mm) uygulanmıştır. Sulama suyu miktarlarının belirlenmesinde Tekirdağ ili uzun yıllar iklim verileri incelenerek Temmuz-Ekim ayı aralığındaki 3 günlük buharlaşma toplamlarının ortalaması esas alınmıştır. Diğer deneme konuları ise kontrol konusuna uygulanan suyun %75, %50, %25 ve %0'ı kadar su uygulamaları şeklinde oluşturulmuştur.

Bitki Yetiştirme Tekniği

Açıkta arazide yetiştiriciliği yapılan yerkirazında deneme harici beklenmeyen yağmur riski nedeniyle deneme ısıtmasız plastik serada yürütülmüştür.

Fideler Menemen Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nden temin edilmiştir. Fideler serada esas yerlerine 150x60 cm mesafelerde dikilmiştir.

Fidelerin toprağa dikilmesinin ardından parsellere Güngör ve Yıldırım (1989)'da belirtilen esaslara göre, her bitki sırasına bir lateral gelecek şekilde lateraller döşenmiştir. Sistemde, 1.0 atmosfer basınçta 4 L h^{-1} debiye sahip, lateral boylamasına gecik (inline) damlatıcılar kullanılmıştır. Toprağın su alma hızı daha önce aynı alanda yürütülen çalışmalardan elde edilmiş değer olan I=12 mm h^{-1} alınmıştır. Damlatıcı aralığı, seçilen işletme basıncına göre elde edilen damlatıcı debisi ve toprağın su alma hızı değerlerinden yararlanılarak hesaplanmıştır (Papazafirou, 1980).

Sulama Yöntemi

Araştırma alanı, topraklarının bünye sınıfı ve gerçek infiltrasyon hızı değerlerine göre damlatıcı debisi 4 L h^{-1} olarak seçilmiş, damlatıcı debisi ve toprağın gerçek su alma hızı (I= 12 mm h^{-1}) değerlerinin 3.1 no'lu eşitlikte kullanılmasıyla damlatıcı aralığı 0.50 m olarak hesaplanmıştır.

Çiçeklenme periyodu ile başlayan sulama uygulamalarında kontrol konusuna toplam 160 mm, %75, %50, %25 sulama konularına ise sırasıyla 120 mm, 80 mm, 40 mm sulama suyu uygulanmıştır.

Ölçüm, Tartım ve Gözlemler

Deneme süresince zararlanma derecesi, yaprak sayısı (adet), bitki başına toplam yaprak ağırlığı (g), yaprak kalınlığı (mm), yaprak alanı (cm^2), kabuklu tek meyve ağırlığı (g), bitki başına meyve sayısı (adet), bitki başına toplam kabuklu meyve ağırlıkları (g) ölçülmüştür.

Bulgular ve Tartışma

Farklı su kısıtları yapılarak sulanan yerkirazı bitkisine ait ortalama yaprak sayısı, yaprak ağırlığı, yaprak kalınlığı, yaprak alanı, tek meyve ağırlığı, bitki başına toplam kabuklu

meyve sayısı, bitki başına toplam meyve ağırlıkları değişimleri ve LSD testi grupları Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1'in incelendiğinde ele alınan kriterlerdeki tüm sulama konuları istatistiksel olarak % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Zararlanma Derecesi

Zararlanma derecesi bakımından ele alınan farklı su uygulaması ortalamalarının incelenmesi sonucunda uygulamalar arasındaki fark istatistiksel olarak (%1) önemli farklılık bulunmuştur.

Yerkirazı bitkisinde morfolojik olarak ortaya çıkan zararlanmanın derecesini ortaya koyabilmek amacıyla bir skala oluşturulmuştur. Bitkiler semptomlarına ayrılmış ve zararlanma derecesine göre 0'dan 5'e kadar puan verilmiştir.

Sulama oranlarındaki artış ile skala değerinin düştüğü yapraklarda zararlanmanın azaldığı anlaşılmıştır.

Deneme süresince elde edilen zararlanma derecesi değerleri Çizelge 1'de incelendiğinde su uygulaması yapılmayan bitkilerin (%0) 4.75 skala değeri ile stresten en fazla zarar gördüğü, %75 ve %100 uygulaması sonucu skala değerinin düşmesi ile zararın en aza indiği saptanmıştır. Yapılan analizde zararlanma derecesinin %0 uygulamasında en yüksek değere sahip olması yapraklarda şiddetli solgunluk ve sararma, yaprak kenarlarında kuruma başlangıcı olduğunu göstermektedir. Bu durum %0 uygulamasında sulamanın yapılmayıp bitkinin strese girdiğinin kanıtı olarak tespit edilmiştir. %100 sulamanın yapıldığı kontrol uygulamasında ise; 0 değeri bulunmuş olup, bitkilerin normal gelişimlerini tamamladığı ve stres altında olmadıkları belirlenmiştir.

Yaprak Sayısı (adet)

Yaprak sayısı ortalamaları çizelgeden de gözlemlenebileceği gibi 75.25-218.50 adet arasında değişim göstermiştir. En yüksek yaprak sayısı kontrol uygulamasından (218.50 adet) elde edilirken bunu %75 uygulaması izlemiş (214.50 adet), en düşük yaprak sayısı %0 uygulamasından (75.25 adet) elde edilmiştir. Sulama miktarı artışıyla yaprak sayısının arttığı anlaşılmıştır.

Farklı türlerde su kısıtının etkisiyle yaprak sayısının değişimi bu araştırmadan elde edilen sonuçlarla uyum içerisindedir (Aganchich ve ark., 2009).

Bitki Başına Toplam Yaprak Ağırlığı (g)

Farklı sulama suyu uygulamalarının yerkirazında bitki başına toplam yaprak ağırlıklarında meydana getirdiği değişimler gözlemlendiğinde kontrol konusunun en yüksek değere (198.60 g) sahip olduğu görülmüş ve en düşük değer ise %0 konusundan (65.48 g) elde edilmiştir.

Su stresi bitki hücrelerinin büyümesi ve bölünmesini önemli ölçüde azaltmaktadır (Hsiao, 1973; Gandar ve Tanner, 1976; Farah, 1981). Bunun sonucu olarak bitkinin özellikle toprak üstü organlarının oransal olarak küçülmesine neden olmaktadır (Neuman ve ark., 1988).

Bir bitkinin toplam yaprak alanı (yaprak sayısı x her bir yaprağın yüzey alanı) yaprakların tümü olgunlaştıktan sonra sabit kalmaz. Yaprak alanı oluştuktan sonra bitkiler strese maruz bırakılırlarsa, yapraklar sararır ve sonuçta dökülür. Suyun sınırlı olduğu bir ortamda yaprak alanının bu şekilde düzenlenmesi bitkinin adaptasyonunu arttıran uzun vadeli önemli bir değişikliktir. Su stresi sırasında absisyona, büyük ölçüde içsel bir bitki hormonu olan etilen sentezinin artması ve bu hormona yanıt verilmesine neden olur (Taiz ve Zeiger, 2008).

Yaprak Kalınlığı (mm)

Çizelgeden de gözlemleneceği gibi yaprak kalınlığı ortalamalarının 0.36-0.82 mm arasında değişim gösterdiği görülürken, tüm sulama konuları bakımından da istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli farklılık olduğu görülmüştür. Farklı su uygulamalarına göre en fazla yaprak kalınlığı %0 uygulamasından (0.82 mm) elde edilirken, en az yaprak kalınlığı kontrol (%100) uygulamasından elde edilmiştir. %25 ve %50 su uygulamaları aynı istatistiki önem grubu içinde yer almışlardır. Yerkirazında yapılan çalışmada sulama miktarında meydana gelen azalmalara karşılık yaprak kalınlığı artmış, sulama miktarının artmasıyla yaprak kalınlığı azalmıştır. Bunun sebebinin yaprak kutikulasında meydana gelen değişimlerden olduğu düşünülmektedir.

Yaprak Alanı (cm^2)

Farklı su düzeylerinin yaprak alanı değerlerine etkileri incelendiğinde, yaprak alanı su oranı ile doğru orantılı olarak değişmiştir. En yüksek yaprak alanı değeri (7801.31 cm^2) %100

su uygulamasına ait bitkilerde tespit edilmiştir. Yine su düzeyine paralel olarak en düşük yaprak alanı değeri (1540.53 cm^2) %0 su uygulamasının yapıldığı parsellerde saptanmıştır. Inman-Bamber (2004), patates bitkisi ile yapmış olduğu bir çalışmada su kıtlığının bitki boyunu ve yaprak alanını azalttığını bildirmiştir.

Yaprak alanının küçülmesi, nemli toprak tabakalarına doğru derinlemesine kök gelişimi ve stomaların kapanması, kuraklığa karşı savunmanın ilk adımları olarak bitkide görülen değişimlerdir. Kurak koşullarda yapraklarda meydana gelen morfolojik değişimler, genelde transpirasyonla kaybedilen su miktarını azaltmaya; köklerde oluşan morfolojik değişimler ise topraktaki suyu daha yüksek bir kuvvetle absorbe etmeye yöneliktir (Çırak ve Esendal, 2006).

Kabuklu Tek Meyve Ağırlığı (g)

Çizelge 1'den gözlemleneceği üzere tek meyve ağırlığı ortalamaları 0.73-2.13 g arasında değişim göstermiştir.

Farklı su uygulamalarına göre en yüksek tek meyve ağırlığı kontrol uygulamasından (2.13 g) elde edilirken, bunu %75 uygulaması izlemiştir. En düşük tek meyve ağırlığı ise %0 (0.73 g) uygulamasından elde edilmiştir.

Bazı yerkirazı genotiplerinin Tokat ekolojisindeki performanslarını incelediği çalışmada 2010 yılında meyvelerin kabuklu ağırlıklarının 1.70-24.93 g arasında, kabuksuz ağırlıklarının 1.23-24.07 g arasında değiştiği tespit edilmiştir. Aynı çalışmada 2011 yılında ise kabuklu ağırlığın genotipler arasında 2.95 -34.11 g aralığında değiştiğini belirlerken, kabuksuz ağırlığın 2.79 -33.35 g aralığında değiştiğini belirlemiştir (Ergüder, 2012).

Bitki Başına Meyve Sayısı (adet)

Bitki başına meyve sayısına farklı sulama uygulamalarının etkisi bakımından kontrol uygulamasında en yüksek (78 adet), %0 uygulamasında ise en düşük (4.25 adet) ortalamayı verdiği saptanmıştır.

Tokat ekolojisindeki performanslarını incelediği çalışmada 2010 yılında bitki başına hasat edilen ortalama meyve sayısının 2.09-328.64 adet arasında değiştiği, 2011 yılında ise 32.49-82.61 adet arasında değiştiği tespit edilmiştir (Ergüder, 2012).

Bitki Başına Toplam Kabuklu Meyve Ağırlığı (g)

Farklı düzeylerde sulama uygulamalarına göre bitki başına en yüksek toplam meyve ağırlığını kontrol uygulamasından (127 g) elde edilirken, en düşük toplam meyve ağırlığı ortalaması ise %0 uygulamasından elde edilmiştir. %25 ve %50 sulama seviyeleri ise istatistiki olarak aynı önem seviyesinde kalmışlardır. Kurak koşullarda yerkirazı yetiştiriciliğinin verim ve verim bileşenlerinin saptanması çalışmasında 2010 yılında bitki başına meyve ağırlığı büyük meyvede 177 g ve küçük meyvede 126 g olarak bulunmuştur. 2011 yılında bitki başına meyve ağırlığı büyük meyvede 217 g ve küçük meyvede ise 169 g olmuştur (Tulukcu, 2012).

Sonuç

Yerkirazı bitkisine uygulanan su kısıtı sonucunda; zararlanma derecesi ile yapılan değerlendirmeye göre; tüm denemede %0 su kısıtlamasında yapraklarda şiddetli solgunluk, sararma ve bitkide solma gözlemlenirken, sulama oranı artırıldığında bu zararlanmanın azaldığı yapraklarda görülen solgunluk ve bitki büyümesindeki yavaşlamanın azaldığı saptanmıştır.

Araştırmada çiçeklenme döneminden hasada kadar geçen süre içerisinde sulamada meydana gelen azalmalar neticesinde yaprak su potansiyelinin azaldığı belirlenmiştir. Buna göre su kısıtlaması arttıkça en düşük yaprak su potansiyeli elde edilirken sulama oranı arttıkça yaprak su potansiyeli ortalamalarının arttığı görülmüştür. Bu dönemde oluşacak bir su stresinden sonra bitkilerin sadece kontrol ve %75 oranında sulama yapılan grubunun stresten etkilenmediği ya da az etkilenerek çıktığı, fakat %0, %25 ve %50 grubundaki bitkilerin stresi atlatamadığı tespit edilmiştir.

Kaynaklar

Açıkgöz, N., 1984. Tarla Deneme Tekniği. Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları 448, 167 s, Bornova-İzmir.

Aganchich, B., Wahbi, S., Loreto, F., Centritto, M., 2009. Partial root zone drying: regulation of photosynthetic limitations and antioxidant enzymatic activities in young olive (*Olea europaea*) saplings. Laboratoire de Biotechnologie et Physiologie Végétale, Faculté des Sciences Semlalia, Université

Cadi Ayyad, Boulevard My Abdellah, BP 2390, Marrakech, Morocco.

Anonim, 1997. Cape Gooseberry (*P. peruviana* L.). California Rare Fruit Growers, Inc.,http://www.crfg.org/pubs/ff/capegooseberry.html.

Beşirli, G., Sönmez, İ., Erenoğlu, B., 2011. Güney Marmara koşullarinda güvey feneri (*Physalis peruviana* L.) üretim potansiyeli. Uluslararası Katılımlı I. Ali Numan Kıraç Tarım Kongresi ve Fuarı, Cilt (II), 143-148, Eskişehir.

Çırak, C., Esendal, E., 2006. Soyada kuraklik stresi. OMÜ Zir. Fak. Dergisi, 21(2): 231-237.

Demir, A., 2009. Küresel iklim değişikliğinin biyolojik çeşitlilik ve ekosistem kaynakları üzerine etkisi. Ankara Üniversitesi Çevrebilimleri Dergisi, 1(2):37-54.

Ergüder, E.G., 2012. Bazı yerkirazı (*Physalis sp.*) genotiplerinin Tokat ekolojisindeki performansları. Yüksek Lisans Tezi. GOP, Fen Bilimleri Ens. Bahçe Bit. ABD., 22-26.

Fischer, G., 1995. Effect of root-zone temperature and tropical altitude on the growth, development and fruit quality of cape gooseberry *Physalis peruviana* L. Thesis de Doctorado. Universidad de Humboldt, Berlin.

Güngör, Y., Yıldırım, O., 1989. Tarla Sulama Sistemleri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 1155, 371s. Ankara.

Neumann, P.M., Volkenburg, E.V., Cleland, R.E., 1988. Salinity stress inhibits bean leaf expansion by reducing turgor, not wall extensibility. Plant Physiol., 88: 233-237.

Morton, J., 1987. Cape Gooseberry, Fruits of warm climates. Julia F. Morton, Miami,FL. 430-434.

Ramadan, M.F., Moersel, J.T., 2007. Impact of enzymatic treatment on chemical composition, physicochemical properties and radical scavenging activity of goldenberry (*Physalis peruviana* L.) juice. J. of the Sci. of Food and Agriculture, 87:452-460.

Taiz, L., Zieger, E., 2008. Bitki Fizyolojisi (Üçüncü baskıdan çeviri; Çeviri editörü İsmail Türkan). Palme Yayıncılık. 893s. Ankara.

Tulukcu, 2012. Determination of yield and yield components of gooseberry (*Physalis peruviana*) grown in dry conditions. Int. J. Agri. R (IJAAR). 2(2):22-29.

Wu, S.J., Ng, L.T., Huang, Y.M., Lin, D.L., Wang, S.S., Huang, S.N., Lin, C.C., 2005. Antioxidant activities of *Physalis peruvian*. Biological & Pharmaceutical Bulletin, 28(6) 963-966.

Çizelge 1. Farklı su kısıtlarının yerkirazında bazı yaprak ve meyve ortalamalarına etkisi ve LSD testine göre gruplar

	%0	**%25**	**%50**	**%75**	**Kontrol**
Zararlanma derecesi	4.75 a	4.25 ab	3.25 b	0.75 c	0.00 c
Yaprak sayısı (adet)	75.25 c	92.50 c	142.25 b	214.50 a	218.50 a
Bitki başına toplam yaprak ağırlığı (g)	65.48 c	85.03 bc	114.35 b	193.54 a	198.60 a
Yaprak kalınlığı (mm)	0.82 a	0.70 b	0.63 b	0.50 c	0.36 d
Yaprak alanı (cm^2)	1540.53 e	3038.63 d	4163.00 c	5821.29 b	7801.31 a
Kabuklu tek meyve ağırlığı (g)	0.73 b	0.92 b	1.00 b	1.35 b	2.13 a
Bitki başına meyve sayısı (adet)	4.25 d	18.00 c	27.25 c	54.00 b	78.00 a
Bitki başına toplam kabuklu meyve ağırlıkları (g)	3.03 c	16.09 bc	23.49 bc	70.05 b	127.00 a

Organik Biber (*Capsicum annuum* L.) Tohumlarında Hidropriming Uygulamalarının Tohum Kalitesine Etkisi

Kutay Coşkun Yıldırım[1], Eren Özden[2], İbrahim Demir[2], İbrahim Sönmez[1], Mehmet Şimşek[1]
[1] Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Yalova
[2]Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Ankara
e-posta: kutay.yildirim@hotmail.com

Özet

Bu çalışmada, tohumların fizyolojik olarak iyileştirilmesinde kullanılan hidropriming uygulamasının biber (*Capsicum annuum* L.) tohumlarında canlılık ve güç üzerine etkileri incelenmiştir. Organik sertifikalı Yalova Çarliston 341 çeşidi biber tohumları hidropriming uygulamasında, suya doyurulmuş atmosferde (%100 oransal neme sahip bir ortamda) 20-25-30-35°C'de 24-36-48 saat süre ile karanlıkta bekletilmiştir. Hidropriming uygulamaları arasında en yüksek çimlenme oranı 25°C'de 36 saat bekletilen tohumlarda %94.7 ve en kısa ortalama çimlenme süresi 4.9 gün olarak belirlenmiştir. Elde edilen yöntem, 3 farklı biber çeşidine ait 8 adet biber partisine uygulanmıştır. Çeşitler arasında hidropriming uygulaması yapılan tohumlar ile kontrol grupları arasında çimlenme oranı bakımından pozitif yönde farklılık tespit edilmiştir. Hidropriming uygulamaları çimlenme yüzdesini artırırken, ortalama çimlenme süresini kısalttığı gözlemlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Hidropriming, biber, tohum, organik, çimlenme

Effect of Hydropriming Applications on Quality of Organic Pepper (*Capsicum annuum* L.) Seeds

Abstract

In this study, effects of hydropriming application in vigor and vitality of seeds used in improving of physiologically pepper seeds (*Capsicum annuum* L.) were examined. Hydropriming application in variety of Yalova Çarliston 341 organic certified pepper seeds were kept in the dark in water-saturated atmosphere (an environment with 100% relative humidity) 20-25-30-35°C at 24-36-48 for hours. Among hydropriming practices the highest germination rate was 94.7% and the shortest mean germination time was 4.9 days to be determined at 25°C for 36 hours. The resulting method was applied to 8 pieces of pepper party belonging to 3 different variety. Between varieties, made with hidropriming application seeds and the control group in terms of the germination rate differences in a positive direction were detected. While hydropriming applications increases the germination percentage it also reduces the mean germination time.

Keywords: Hydropriming, pepper, seed, organic, germination

Giriş

Dünyada 31 milyon ton ve Türkiye'de 2.159.000 ton (Anonim, 2013) üretimi bulunan biber, ülkemizde yüksek oranda tüketilen sebze türleri arasındadır. Biber sıcak iklim sebzesi olup, yüksek verim ve kaliteli tohum üretimi için uzun bir vejetasyon süresine gereksinim duymaktadır. Kuvvetli bitki gelişimi ve yeterli miktarda ürün için erken dönemde çimlenme ve çıkış hızı önem taşır (Mavi, 2009).

Organik tohum, organik bitkisel üretimin başlangıç materyalidir. Organik üretimde kullanılacak tohum ve diğer üretim materyallerinin organik üretilmiş olması öngörülmektedir. Avrupa Birliği yönetmeliğinde ve ülkemiz Organik Tarım Yönetmeliğinde (Anonim, 2005) yapılacak organik üretim faaliyetlerinde "organik üretim materyali" kullanılması zorunluluğu ifade edilmektedir.

Tohum ekimi ve fide çıkısı arasındaki dönemde karşılaşılan problemleri ortadan kaldırmak, ekim ile çıkışı arasındaki zamanı kısaltmak, fide çıkısını uniform olarak sağlamak, çimlenme ve çıkış sorunlarını minimuma indirgemek için ekim öncesi yapılan uygulamalardan biri hidropriming'dir. Hidropriming suya doyurulmuş atmosferde (%100 oransal neme sahip olan bir ortamda) su alımının ilk safhasında tohumların bünyelerine çok yavaş su girişini sağlayan çimlenme öncesi uygulamasıdır.

Demirkaya (2006), biber (*Capsicum annuum* L.) tohumlarında çimlenmeyi kolaylaştırmak ve hızlandırmak için humidifikasyon uygulamaları 1, 2 ve 3 gün süreyle tohumlara uygulamıştır. Ozmotik koşullandırma ve humidifikasyon uygulamaları çimlenme yüzdesini istatistiki düzeyde artırırken, ortalama çimlenme süresini istatistiki

düzeyde kısaltmıştır. Humidifikasyon uygulamaları en yüksek çimlenme oranı %92.5 ve en kısa ortalama çimlenme süresi 8.2 gün olarak elde edilmiştir.

Sivritepe ve Şentürk (2011), çalışmalarında, tohumların fizyolojik olarak iyileştirilmesinde kullanılan hidrasyon uygulamalarından su ve tuz çözeltileri ile priming ve sonrasında yapılan kurutma uygulamalarının biber (*Capsicum annuum*) tohumlarında canlılık ve güç üzerine etkilerini incelenmişlerdir. Yalova Çarliston çeşidi biber tohumlarına su ve çeşitli tuz çözeltileri ile yapılan tüm priming uygulamalarında biber tohumlarının normal çimlenme yüzdesi ve çimlenme indisi kontrol tohumlarına kıyasla artış göstermiştir.

Bu çalışmada, tohumların fizyolojik olarak iyileştirilmesinde kullanılan hidropriming uygulamasının biber (*Capsicum annuum* L.) tohumlarında canlılık ve güç üzerine etkileri incelenerek 3 farklı biber çeşidinde 8 adet biber partisindeki toplam çimlenme ve ortalama çimlenme süresi üzerine etkileri incelenmiştir.

Materyal ve Yöntem

Çalışma, 2015 yılında Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Sebzecilik bölümü laboratuarında yürütülmüştür. En uygun hidropriming yönteminin belirlenmesi için yapılan denemenin 1. safhasında organik sertifikalı Yalova Çarliston 341 biber (*Capsicum annuum* L.) çeşidinin tohumları kullanılmıştır. Organik sertifikalı Yalova Çarliston 341 biber çeşidi tohumları, suya doyurulmuş atmosferde (%100 oransal neme sahip bir ortamda) 20, 25, 30, 35^{o}C'de 24, 36, 48 saat süre ile karanlıkta bekletilmiştir. Başlangıç nem oranı belirlenmiş tohumlar hidropriming uygulamasından sonra nem tayinleri yapılarak son nem içerikleri tespit edilmiştir (Ista, 2007). Uygulanmış tohumlar kurutulduktan sonra ve kontrol grubu ile birlikte çimlendirme testine (25°C, 14 gün, karanlık) alınarak ortalama çimlenme oranları ve ortalama çimlenme süresi bakımından değerlendirilmiştir (Ista, 2007). Günlük sayımlar yapılarak ortalama çimlenme zamanı hesaplanmıştır.

Tespit edilen en uygun hidropriming yöntemi denemenin 2. safhasında, organik sertifikalı "Yalova Tatlı Sivri" çeşidine ait 3 parti, "Yalova Yağlık 28" çeşidine ait 3 parti ve "Yalova Çarliston 341" çeşidine ait 2 parti olarak toplam 8 adet partiye uygulanmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Farklı sıcaklık ve sürelerinde %100 oransal nemli karanlık ortamda bekletilen tohum uygulamaları arasında en yüksek tohum nem içeriğine 25^{o}C'de 36 saat (% 44.5), 25 ^{o}C'de 48 saat (%44.4) ve 30^{o}C'de 36 saat (%45.4) uygulamaları ulaşmıştır (Şekil 1).

Hidropriming uygulamaları arasında Yalova Çarliston 341 çeşidinde denemenin ilk etabında ortalama çimlenme zamanı bakımından en kısa süre 4.9 gün ile ve ortalama çimlenme oranı bakımından %94.7 ile en yüksek çimlenme yüzdesi 25^{o}C'de 36 saat bekletilen tohumlarda görülmüştür (Şekil 2 ve 3). Çalışma sonucunda elde edilen ortalama çimlenme oranı ve ortalama çimlenme süresi bakımından en iyi sonuç veren 25^{o}C'de 36 saatlik hidropriming yöntemi 3 çeşide ait 8 partinin tohumlarına uygulanmıştır (Şekil 4, 5 ve 6).

Yapılan istatistik analizlerine göre 25^{o}C'de 36 saat %100 nemli ortamda bekletilerek yapılan hidropriming uygulaması, kontrol gruplarına göre daha yüksek çimlenme oranı ve çimlenme hızı göstermiştir. Tohum nem oranları yükseltilerek, düşük tohum gücüne sahip tohum partilerinin çimlenme oranları yükselmiş aynı zamanda ortalama çimlenme zamanında düşüş görülmüştür. Yüksek tohum gücüne sahip tohum partilerinde çimlenme oranı ve çimlenme hızı bakımından fark görülmemiştir.

Hidropriming ile ilgili yapılan çalışmalarda farklı türlerde, Basu ve Pal (1980) pirinç tohumlarında, Rao ve ark. (1987) marul tohumlarında, Sivritepe (1995) bezelye tohumlarında ve Sivritepe ve Demirkaya (2002) soğan tohumlarında, Demirkaya (2006) biber tohumlarında, Sivritepe ve Şentürk (2011) biber tohumlarında hidropriming ve osmopriming uygulamalarının yararlı etkilerini ortaya koymuşlardır. Yapılan çalışma daha önceki bu çalışmaları destekler niteliktedir.

Sonuç

Günümüzde kimyasal kullanmanın en aza hatta mümkünse hiç kullanılmaması önerilmekte ve organik ürünler gün geçtikçe önem kazanmaktadır. Priming pek çok sebze türünde hızlı ve üniform fide çıkışı için temel bir tohum uygulaması olmuştur. Priming uygulamalarında

organik kaynaklı materyaller kullanılması ile inorganik kimyasal maddelerin tohumlardaki etkisi elemine edilmiş ayrıca organik tarımda yetiştiricilik için tohumlara kullanım olanağı sağlanmış olur.

Yapılan çalışma ile organik biber tohumları için en uygun hidropriming yöntemi belirlenmiş aynı zamanda hidropriming uygulamasının organik biber tohumlarının çimlenmesi üzerine pozitif etkisi tespit edilmiş, özellikle düşük tohum gücüne sahip tohum partilerinde önemli oranda çimlenmeyi geliştirdiği belirlenmiştir.

Kaynaklar

Anonim, 2005. Organik Tarımın Esasları ve Uygulamasına İlişkin Yönetmelik, 10 Haziran 2005. Sayı: 25841 Ulaşım tarihi (01.06.2015).

Anonim, 2013. Türkiye İstatistik Kurumu verileri Ulaşım tarihi (14.08.2015).

Basu, R.N., Pal, P., 1980. Control of rice seed deterioration by hydration dehydration pretreatment. Seed Sci. & Technol. 8:151-160.

Demirkaya, M., 2006. Polietilen glikol ile ozmotik koşullandırma ve hümidifikasyon uygulamalarının biber tohumlarının çimlenme hızı ve oranı üzerine etkileri. Erciyes Üniv. Fen Bil. Ens. Dergisi 22(1-2): 223-228.

Ista, 2007. International Rules for Seed Testing, Edition 2007, International Seed Testing Association, Zurich, Switzerland.

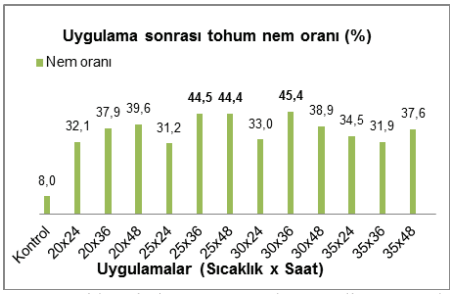
Mavi, K., 2009. Kabakgil türlerinde tohum gücü testlerinin kullanımı ve stres koşullarında çıkış ile ilişkileri. Doktora Tezi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Rao, N.K., Roberts, E.H., Ellis, R.H., 1987. The influence of pre and post storage hydration treatments on chromosomal aberrations, seedling abnormalities and viability of lettuce seeds. Ann. Bot., 60: 97-108.

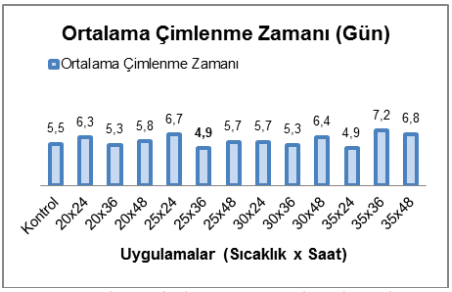
Sivritepe, H.Ö., 1995. Bezelye tohumlarında su zararı, canlılık ve kromozom bozulmaları üzerine hidrasyon uygulamalarının etkileri. Bahçe 24 (1-2): 93-102.

Sivritepe, H.Ö., Demirkaya, M,. 2002. The effects of post-storage hydration treatments on viability of onion seeds. Acta Horticulturae, 579.

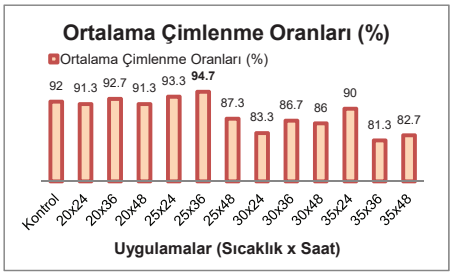
Sivritepe, H.Ö., Şentürk, B., 2011. Biber tohumlarının fizyolojik olarak iyileştirilmesi için su ve tuz çözeltileri ile yapılan priming ve kurutma uygulamalarının karşılaştırılması. U. Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, Cilt 25, Sayı 1, 53-64.

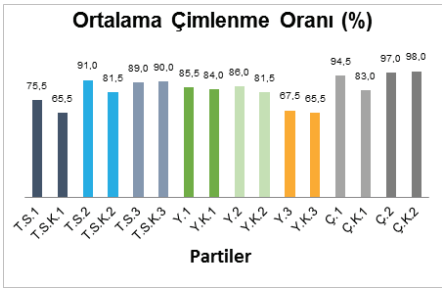


Şekil 1. Hidropriming sonrası Yalova Çarliston 341'de tohum nem oranları (%)

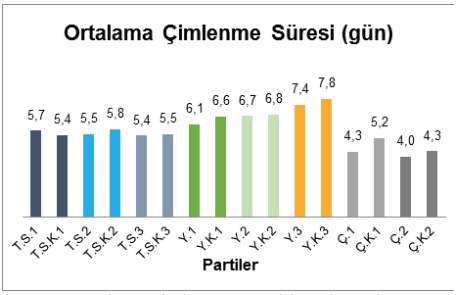


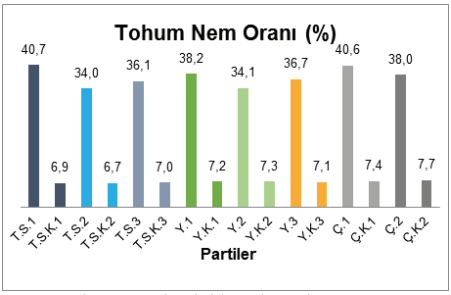
Şekil 2. Ortalama çimlenme zamanı karşılaştırılması





Şekil 3. Ortalama çimlenme oranları karşılaştırılması **Şekil 4.** Ortalama çimlenme oranları karşılaştırılması
K: Kontrol, TS: Tatlı Sivri, Y: Y.Yağlık 28, Ç: Y. Çarliston 341





Şekil 5. Ortalama çimlenme süresi karşılaştırılması **Şekil 6.** Tohum nem içeriği karşılaştırılması
K:Kontrol, TS: Y. Tatlı Sivri, Y:Y.Yağlık 28, Ç:Y.Çarliston 341

Çizelge 1. Hidropriming uygulaması yapılan farklı biber çeşitlerine ait organik tohum partileri ile kontrol gruplarının tohum nem içerikleri, ortalama çimlenme oranları karşılaştırılması

Parti adı	Tohum nem içeriği (%)	Ort. Çimlenme oranı (%)	Ort. Çimlenme süresi (gün)
T.S.1	40.7	75.5 h	5.68 a
T.S.K.1	6.9	65.5 i	5.40 b
T.S.2	34.0	91.0 bcd	5.48 a
T.S.K.2	6.7	82.5 fg	5.78 b
T.S.3	36.1	89.0 cde	5.38 a
T.S.K.3	7.0	90.0 cd	5.48 b
Y.1	38.2	85.5 def	6.15 a
Y.K.1	7.2	84.0 ef	6.65 b
Y.2	34.1	86.0 def	6.65 a
Y.K.2	7.3	76.7 gh	6.78 b
Y.3	36.7	62.0 i	7.43 a
Y.K.3	7.1	65.5 i	7.83 b
Ç.1	40.6	94.5 abc	4.33 a
Ç.K.1	7.4	83.0 f	5.20 b
Ç.2	38.0	97.0 ab	4.00 a
Ç.K.2	7.7	98.0 a	4.33 b
Uygulama			P<0.05
Parti			P<0.01
Uygulama x Parti		P<0.01	ÖD
		$LSD_{uyg.\ x\ parti}$: 5.68 CV: % 2.30	$LSD_{uygulama}$: 0.24 CV: % 8.27

Her sütunda ortalamalar arasındaki farklılıklar LSD testiyle $P \leq 0.05$'e göre belirlenmiştir.
ÖD: önemli değil.

Farklı Sulama Düzeyleri İle Yetiştirilen *(Capsicum Annuum* L. cv. Yalova Yağlık 28*)* Biberde Depolama Sürelerinin Bazı Kalite Parametrelerine Etkileri

Fatih Cem Kuzucu[1], Canan Öztokat Kuzucu[1], Tolga Sarıyer[1]
[1]Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Çanakkale
e-posta: fatihcem2005@hotmail.com

Özet

Bu araştırma Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi araştırma ve uygulama alanında, farklı sulama düzeyleri ve muhafaza uygulamalarının Yalova Yağlık 28 *(Capsicum annum* L. cv. Yalova Yağlık 28*)* biberinde depolama sürecindeki bazı kalite parametreleri üzerine olan etkisini belirlemek amacı ile yapılmıştır. Tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekerrürlü yapılan denemede sulama seviyeleri için 2 farklı pan katsayısı (Kcp1: 0.5, Kcp2: 1) kullanılmıştır. Her pan katsayısı için meyvelerin bir kısmı depolama yapılmadan önce kontrol grubu olarak ayrılmış, ölçüm ve analizler yapılmıştır. Depolanan meyveler 7.5°C± 0.5°C sıcaklıkta %95 oransal nem koşullarında, farklı depolama sürelerinde (10, 20, 30 gün) muhafaza edilmiş, ağırlık kaybı, meyve rengi (L, a, b), fenolik madde miktarı gibi kalite özellikleri belirlenmiştir. Farklı su seviyeleri ve muhafaza uygulamalarının Yalova Yağlık 28 *(Capsicum annum* L. cv. Yalova Yağlık 28*)* biberinde kalite parametreleri üzerine etkisi önemli bulunmuştur.

Anahtar kelimeler: *Capsicum annuum* L., sulama, prolin

Effects of Storage Applications on Some Quality Parameters in Pepper *(Capsicum annuum* L. cv. Yalova Yağlık 28*)* Grown Under Different Irrigation Levels

Abstract

This research conducted at research and practice field of Çanakkale 18 Mart University for determine to effects of different irrigation levels and storage applications on quality parameters in process of Yalova Yağlik-28 *(Capsicum annum* L. cv. Yalova Yağlık 28*)* pepper variety. Two different pan coefficients (Kcp1: 0.5, Kcp2: 1) used to this experiment which was laid out in randomized complete block design with a split-plot design with 3 replications. Some of the peppers seperated as control group before storage process and measurement and analysis done. Peppers stored at 7.5°C± 0.5°C with 95% relative humidity for various days (10, 20, 30 days) and quality features as weight loss, fruit color (L, a, b), phenolic compouns determined. Different irrigation levels and storage applications on quality parameters of Yalova Yağlik 28 *(Capsicum annum* L. cv. Yalova Yağlık 28*)* pepper were found statistically significant.

Keywords: *Capsicum annuum* L., irrigation, proline

Giriş

Biber *Solanaceae* familyasının *Capsicum*, cinsine mensup ılık iklimlerde tek yıllık, tropik iklimlerde ise çok yıllık kültür bitkisi olarak bilinir. Biberler Bailey tarafından kiraz biberleri, konik biberler, kırmızı salkımlı biberler, uzun sivri biberler ve dolmalık biberler olarak sınıflandırılır. Çiçek yapısı erseliktir. Optimum sıcaklık isteği 20-25°C'dir. Biber sudan hoşlandığı kadar kökleri fazla suya çok hassastır. Bu nedenle biberin ihtiyacı olan suyun yeterli ve düzenli olarak aksatılmadan verilmesi gerekir (Vural ve ark., 2000).

Biber geniş yaprak yüzeyi ve yüksek stoma iletkenliği ile kuraklığa en hassas olan bahçe bitkileri arasındadır (Alvino ve ark., 1994).

Dünya üzerindeki kullanılabilir alanlar stres faktörlerine göre sınıflandırıldığında doğal bir stres faktörü olan kuraklık stresi %26'lık payıyla en büyük dilimi içermektedir. Bunu %20 ile mineral stresi ve %15 ile soğuk ve don stresi takip etmektedir. Bunların dışında kalan diğer tüm stresler %29'luk bir pay almaktadır (Blum, 1986).

Bitkilerin kurak koşullarda stomalarını kapatmaları ve CO_2'in alınamaması sonucunda CO_2'in indirgenmesinde rol alması gereken elektronlar, oksijen (O_2) ile etkileşime girerek, süperoksit (O_2^-) gibi 'Aktif O_2 radikalleri' ni oluşturmaktadır (Öztekin, 2009).

Bitkilerin kuraklığa dayanım mekanizmaları arasındaki başlıca mekanizmalardan birisi olan hücresel anlamda kuraklık toleransı, kuraklığa tolerant bitkilerin hücre homeostasilerini korumalarına yardımcı olmaktadır. Bunun aksine, kuraklığa hassas bitkiler hücre membranlarının bozulması

sonucunda düzeltilemeyen hücresel zarara uğramaktadır (Vieira da Silva ve ark., 1974).

Dağdelen ve ark. (2004), yağlık biberde farklı büyüme dönemlerinde uygulanan su stresinin, bitki su tüketimi ve kalite parametrelerine etkisini araştırmış, çalışmada su kısıtı ile birlikte, meyve ağırlığı ve meyve eti kalınlığı azalmış, suda çözünür kuru madde miktarı artmıştır.

Martinez-Soto ve ark. (2006), biberde (*Capsicum annuum* L. cv San Luis) asbusküler mikorizal fungus ve kuraklık uygulamaları yapmış, inoküle edilmemiş konularda kuraklık uygulaması ile renk değerlerinde (L, C) azalma olduğunu belirlemişlerdir.

Seçmen ve ark. (2015), farklı kısıtlı sulama stratejilerinin muhafaza süresince fenolik bileşenlere etkisini araştırmış, en düşük fenolik bileşen miktarını su kısıtı yapılmayan uygulamadan elde etmiş, fenolik bileşenlerin muhafaza süresince genel olarak arttığını belirlemişlerdir.

Dolmalık biberde çeşit ve olgunlaşma dönemine de bağlı olmakla beraber tavsiye edilen depolama sıcaklığı 7-13˚C arasındadır (Paull, 1995; Zagory ve ark., 1988).

Bosland ve Votava (2000), biberlerin 1-3 hafta süreyle oda koşullarda bile muhafaza edilebileceğini; ancak, bu koşullarda %10'a varan oranlarla ağırlık kaybı, buruşma ve pörsüme oluşacağını bildirmişlerdir.

Taze meyve ve sebzelerin tamamında olduğu gibi hasattan sonra oluşan kayıpların azaltılması için soğukta muhafaza gerekliliği biberler içinde geçerlidir. Ancak, subtropik ve tropik orjinli türlerde görüldüğü gibi biberlerin de uzun süre muhafaza edilebilmeleri için çok düşük sıcaklıklar üşüme zararı nedeniyle kullanılmamakta depo sıcaklığı kısmen yüksek tutulmaktadır.

Bu çalışma, Çanakkale bölgesinde önemli bir ihracat ürünü olarak kullanılan Yalova Yağlık 28 biber çeşidinde *(Capsicum annuum* L. cv. Yalova Yağlık 28*)* farklı sulama seviyesi ve muhafaza uygulamalarının bazı kalite parametrelerine etkisini belirlemek amacı ile yapılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Bu araştırma 2014 yılında Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama alanında yürütülmüştür. Araştırmada bitkisel materyal olarak Yalova Yağlık-28 biber çeşidi *(Capsicum annuum* L. cv. Yalova Yağlık 28*)* fideleri kullanılmıştır. Araştırmada iki farklı pan katsayısı (Kcp1: 0.5, Kcp2: 1) uygulanarak sulamalar damla sulama sistemi ile sabit basınçlı lateral borular (4 lt/sa) kullanılarak (Yıldırım, 1996)'ya göre yapılmıştır.

Tesadüf parsellerinde faktöriyel düzenleme deneme desenine göre 3 tekerrürlü yapılmış olan denemede her konuda 4 sıra ve her sırada 7 bitki yer almış böylece her bir konuda 28 bitki yer almıştır.

Araştırmada (28x2x3) 168 bitki 6 parsel yer almıştır. Araştırmada toplam analiz ve ölçümler üç tekerrürün her birinde kenar tesir olarak bırakılan 18 bitkinin ortasındaki 10 bitkiden rastgele seçilen 7 bitkiden yapılmıştır. Deneme planı 2 ayrı bloğa ayrılmış ve her blokta her konunun birinci tekerrürü yer almıştır. Hasat edilen meyveler, uygulamaların hemen ardından 24 saat süreyle 9°C ile 10°C arası sıcaklıklarda %90-95 oransal nem koşullarında 1 gün süreyle ön soğutmaya tabi tutulmuştur.

Ön soğutma işleminin ardından meyveler 7,5°C± 0,5°C sıcaklıkta %95 oransal nem koşullarında sırasıyla 10, 20 ve 30 gün süreyle soğukta muhafaza edilmişlerdir.

Muhafaza işlemi boyunca meyveler polietilen kaplar ve streç film kullanılarak depolanmış, muhafaza sonrası meyveler 3 gün süreyle 18-20°C sıcaklık koşullarında raf ömrüne tabi tutulmuşlardır.

Denemede istatistiksel analizlerin yapılmasında SAS.9.1.3. Portable bilgisayar paket programı kullanılmış ve verilerin ortalamaları arasındaki farklılıkların karşılaştırılmasında LSD testi kullanılmıştır.

Araştırma Konuları

Kcp1:0.5, Kontrol
Kcp1:0.5, 10 gün süreyle muhafaza
Kcp1:0.5, 20 gün süreyle muhafaza
Kcp1:0.5, 30 gün süreyle muhafaza
Kcp2:1, Kontrol
Kcp2:1, 10 gün süreyle muhafaza
Kcp2:1, 20 gün süreyle muhafaza
Kcp2:1, 30 gün süreyle muhafaza

Fiziksel ve Kimyasal Analizler

Ağırlık Kaybı

Depolama öncesinde her uygulama için 10 adet biberde Sartorius 0.01 g hassasiyetli hassas terazi ile hasattan ve her depolama süresinden sonra tartım yapılarak depolama süresince ağırlık değerleri saptanmıştır. Depolama sonunda meydana gelen ağırlık kayıplarının belirlenmesi amacıyla başlangıç ağırlıkları baz alınarak meyve ağırlıklarında meydana gelen kayıplar % olarak hesaplanmıştır. Ağırlık kaybı oranı = (İlk ağırlık-son ağırlık) / İlk ağırlık) x 100 esasına göre (%) değer olarak belirlenmiştir.

Suda Çözünür Kuru Madde Miktarı (%)

Atago PAL 1 model dijital el refraktometresi kullanılarak % değer olarak doğrudan okuma yapılarak saptanmıştır.

Meyve Rengi (L, a, b)

Minnolta CR 400 kolorimetre renk ölçüm cihazıyla belirlenmiştir.

pH Değeri ve Titre Edilebilir Toplam Asitlik Miktarı (TETA) (g/100g)

Her uygulamaya ve bu uygulamalardaki her tekerrüre ait meyvelerden elde edilen meyve suyunda 0,1 N NaOH ile titrasyon metoduna göre belirlenmiştir. Orlab dijital büret ve WTW dijital masaüstü pH metre yardımıyla pH değeri 8,1 olduğunda saptanan NaOH değeri formülsel yolla hesaplanarak titre edilebilir toplam asitlik miktarı (g/100g), sitrik asit cinsinden hesaplanmıştır (Anonim, 1968).

Toplam Fenolik Bileşik Miktarı (mg/100g)

Hasattan sonra ve tüm uygulamalara ait her örnek için 5 g meyve püresinde Folin-Ciocalteu yöntemine göre 765 nm absorbans değerinde Shimadzu UV-VIS yardımıyla (mg/100 g) cinsinden tayin edilmiştir. Her bir örnek için 5 g meyve suyu alınarak 5 ml methanol ilave edilmiştir. Bu karışım 4000 devirde 10 dakika süreyle santrifüjde işleme tabi tutulmuştur. Daha sonra 2,.5 ml %10″luk Folin-Ciocalteu ve 2 ml 1 M Na_2CO_3 ilavesi yapılmış ve bu karışım 45°C sıcaklıkta 15 dakika süreyle sıcak su banyosunda tutulmuştur. Sıcak su banyosundan alınan örnekler %10 Folin-Ciocalteu şahit alınarak 765 nm absorbans değerinde spektrofotmetrede okunarak formülasyon hesaplamasından GAE mg/100 g değerinden saptanmıştır (Zheng ve Wang, 2001).

Çürüme Bozulma Oranı

Her depolama süresi ve raf ömrü sonrasında tüm uygulamalara ait meyvelerde mantari ve bakteriyel etmenlerin bulaşmasının tespit edildiği meyvelerin sayısı dikkate alınarak % değer olarak hesaplanmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Suda çözünür kuru madde (Dağdelen ve ark., 2004) ve fenolik madde miktarı Kcp=0.5 sulama seviyesinde Kcp=1 sulama seviyesinden daha yüksek bulunmakla beraber muhafaza süresince artmıştır (Seçmen ve ark., 2015). Renk değerlerine bakıldığında (L) değeri Kcp=1 sulama seviyesinde daha yüksek olmakla birlikte (Martinez-Soto ve ark., 2006) muhafaza süresince azalmış, 30 gün muhafa süresinde (a) değerinde her iki sulama seviyesindede artış belirlenmiştir. Sulama seviyesinin Kcp=1 den Kcp=0.5'e düşmesi ile birlikte meyve eti kalınlığında azalma belirlenmiş, muhafaza süresi arttıkça bu azalma devam etmiştir. Ağırlık kaybı ve çürüme bozulma oranı muhafaza süresince artmakla birlikte (Bosland ve Votava, 2000), Kcp=0.5 sulama seviyesine ait meyvelerde muhafaza süresince Kcp=1 sulama seviyesine göre daha az miktarda ağırlık kaybı belirlenmiştir. Bununla birlikte, Kcp=0.5 sulama seviyesinde 20 gün muhafaza süresinde, Kcp=1 sulama seviyesinde 30 gün muhafaza süresindeki çürüme bozulma oranına ulaşılmıştır (Çizelge 1).

Sonuç

Sulama seviyesinin artışı et kalınlığı ve renk (L) değerlerine olumlu etkide bulunurken, suda çözünen kuru madde, fenolik bileşik miktarı ve renk (a) değerlerine olumsuz etkide bulunmuştur. Muhafaza süresince suda çözünür kuru madde ve fenolik bileşik miktarı ve renk (a) değerinin artmasına karşın meyve eti kalınlığı ve renk (L) değerlerinin azalması ayrıca ağırlık kaybı ve çürüme bozulma oranının büyük oranda artması ile meyve kalitesinde azalmalar meydana gelmiştir.

Kaynaklar

Anonymous, 1968. International Federation of Fruit Juice Producers, No: 3.

Alvino, A., Centritto, M., De Lorenzi., F., 1994. Photosynthesis response of sunlit and shade pepper (*Capsicum annuum*) leaves at different positions in the canopy under two water regimes. Austral. J. Plant Physiol. 21:377–391.

Blum, A., 1986. Breeding crop varieties for stress environments. Critical Reviews in Plant Sciences, 2:199-237.

Bosland P.W., Votava E.J., 2000. Peppers: Vegetable and Spice Capsicums. CABI Publishing, ISBN 0 85199 3354. 199 p.

Dagdelen N., Yılmaz E., Sezgin F., Gürbüz T., 2004. Effects of water stress at different growth stages on processing pepper (Capsicum annuum cv. kapija) yield water use and quality characteristics. Pakistan Journal of Biological Sciences, 7 (12): 2167-2172.

Martinez-Soto, G., González-Castañeda, J., Davies Jr., F.T., Olalde, V., 2006. Arbuscular mycorrhizal fungi enhance fruit growth and quality of chile ancho (*Capsicum annuum* L. cv San Luis) plants exposed to drought. Mycorrhiza, 16: 261–267.

Öztekin, G.B., 2009. Aşılı domates bitkilerinde tuz stresine karşı anaçların etkisi. Doktora Tezi. Ege Üniversitesi, İzmir. 43-44.

Paull, R.E., 1995, Chilling injury of crops of tropical and subtropical origin. In C.Y. Wang (Ed.), Chilling injury of horticultural crops, 17-36.

Seçmen, T., Onursal, C.E., Küçükyumuk, C., Eren, İ., Güneyli, A., Çalhan, Ö., 2015. Farklı kısıtlı sulama stratejilerinin muhafaza süresince Braeburn elma çeşidinde fenolik bileşenlere etkisi. Meyve Bilimi 2:16-21.

Vieira da Silva, J., Naylor, A.W., Kramer, J., 1974. Some ultrastructural and enzymatic effects of water stress in cotton (*Gossypium* L.) leaves. Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA, 71:3243–3247.

Vural, H., Eşiyok, D., Duman, İ., 2000. Kültür Sebzeleri, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Bornova-İZMİR, ISBN:975-97190-0-2, 293-306.

Yıldırım, O., 1996. Sulama Sistemleri 2. Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü. Ziraat Fakültesi. Ankara Üniversitesi. Yayın No: 1449, Ankara. 354 p.

Zagory, D., Kader, A., 1988, Modified atmosphere packaging of fresh produce. Food Technology, 42: 75–77.

Zheng, W., Wang, S.Y., 2001. Antioxidant activity and phenolic compounds in selected herbs. J. Agric. Food Chem., 49: 5165–5170.

Çizelge 1. Farklı sulama seviyesi ve muhafaza uygulamalarının bazı kalite parametrelerine etkileri

Parametreler	P×Kp <0.05 LSD	Kp1=0.50				Kp2=1.00			
		Kontrol	10 Gün	20 Gün	30 Gün	Kontrol	10 Gün	20 Gün	30 Gün
M. Eti K. (mm)	0.0969	4.12 C	4.08 C	3.98 D	3.31 F	5.65 B	5.29 A	5.28 A	3.83 E
Ağ. Kaybı (%)	0.0959		2.7 F	5.59 D	13.27 C		3.36 E	13.41 B	18.49 A
Renk Değ. (L)	1.2124	26.17 D	25.26 DE	24.5 E	24.35 E	31.86 A	29.59 C	29.95 BC	30.87 AB
Renk Değ. (a)	0.1076	25.67 D	25.49 E	31.89 A	30.79 B	24.56 F	23.85 G	24.46 F	27.65 C
Renk Değ. (b)	0.1027	16.98 C	15.54 D	19.12 A	17.82 B	14.21 F	15.42 E	13.3 G	12.51 H
SÇKM (%)	0.0998	7.5 C	7.7 B	8 A	8 A	6.2 G	6.4 F	7.2 E	7.4 D
pH (-log[H^+])	0.0786	5.2 A	5 D	5.1 C	5.2 A	4.98 D	4.93 D	5.12 BC	5.18 AB
TETA (g/100g)	Ö. D.	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16
Fen. Bil. M. (mg/100g)	0.801	1324.72 C	1340.38 B	1402.05 A		1268.46 F	1280.64 E	1309.06 D	
Ç/B Oranı (%)			14	19	19		9.5	9.5	19

Farklı Olum Dönemlerinde Derilen Domateslerde Depolama Süresince Etilen ve Solunum Değişimleri

Erdinç Bal [1], Pavlos I. Tsouvaltzis[2]
[1]Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Tekirdağ
[2]Aristotle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Selanik
e-posta: ebal@nku.edu.tr

Özet

Bu araştırmada, 3 farklı olum döneminde derilen iki farklı domates çeşidinin soğukta depolanma sürecinde üçer gün ara ile etilen üretimi ve solunum hızı değişimleri tespit edilmiş, depolama periyodu sonunda ise antioksidan, toplam klorofil, flavonoid ve likopen içerikleri belirlenmiştir. Bu amaçla CLX 37 468 F1 ve Aphen F1 domates çeşitleri yeşil olum, turuncu olum ve kırmızı olum dönemlerinde derimi yapılarak 10^0C sıcaklık ve %85-90 oransal nem içeren koşullarda 12 gün süre ile depolanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, her iki çeşitte de yeşil olum dönemindeki meyvelerde depolamanın sonlarına doğru hem etilen üretimi hem de solunum hızları artmıştır. Kırmızı olum dönemindeki meyvelerde ise 3. günden itibaren etilen üretimi azalmıştır. Kırmızı olum döneminde bulunan domateslerde antioksidan, flavonoid ve likopen içeriklerinin daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Domates, solunum, etilen, depolama, kalite

Ethylene and Respiration Variations in Tomatoes Harvested at Different Maturity Periods

Abstract

In this research, variations of ethylene production and respiration were determined in 2 different tomato cvs. harvested at 3 different maturity periods at 3 day intervals during the cold storage and antioxidant content, total chlorophyll content, flavonoid content and lycopene content were also determined. For this aim, CLX 37 468 F1 and Aphen F1 tomato cv. were harvested at green maturity stage, orange maturity stage and red maturity stage and were also stored at 10^0C and 85-90% relative humidity throughout 12 day. According to research results, both ethylene production and respiration velocity towards end of storage period increased in both cvs. at green maturity stage. On the other hand, ethylene production decreased from 3rd day to end of storage period in tomato fruits at red maturity stage. Higher values were obtained from tomatoes at red maturity stage in terms of antioxidant content, flavonoid content and lycopene content.

Keywords: Tomato, respiration, ethylene, storage, quality

Giriş

Sebzelerin neredeyse tamamı, içerdikleri maddeler nedeniyle insan sağlığını koruyucu ve iyileştirici etkilere sahip olmakla birlikte özellikle türler öne çıkmaktadır. Bu türlerin başında gelenlerinden birisi de, domatestir (Sönmez ve Ellialtıoğlu, 2014).

Domates ülkemizde ve dünyada sevilen ve en çok üretimi yapılan önemli sebze türlerinden birisidir. Türkiye'de ortalama 45 milyon ton yaş meyve sebze üretilmekte ve domates üretimi tek başına yaş meyve sebze üretiminin yaklaşık çeyreğini oluşturmaktadır. Türkiye'de üretilen 11.8 milyon ton domatesin yaklaşık %20-30'u gıda sanayinde işlenmekte, kalan miktar taze tüketime gitmektedir (Anonim, 2014).

Meyve ve sebzelerin büyük bir kısmı üretildikleri yerde tüketilemezler. Bunun için yüksek kalitede tüketiciye sunulabilmeleri konusunda taşıma tekniğinin yanında meyvenin derim zamanı ile derimden sonraki olgunlaşma dönemleri de çok önemlidir.

Domates gibi klimakterik meyveler, klimakterik olmayanlardan artan solunum ve etilen biyosentez hızları ile ayrılmaktadır. Domatesin gelişimi, hücre duvarı bileşenlerinde ve polisakkaritleri parçalayıcı enzimlerdeki önemli değişimler ile takip edilebilmektedir (Fraser ve ark., 1994; Tomassen ve ark., 2007). Bu enzimlerin aktivitesi doğrudan meyvenin raf ömrü ile ilişkilidir ve domatesin özellikle pazardaki önemli özelliklerinden birini oluşturmaktadır (Burg ve Burg 1965; Carrari ve ark., 2007).

Olgunlaşma sırasında domates çok geniş kapsamlı metabolik reaksiyonlara maruz kalmakta ve bu reaksiyonlar sonucunda da meyvenin son bileşimi oluşmaktadır. Domatesin olgunlaşması meyvenin yumuşaması, klorofilin

parçalanması ve solunum hızında, etilen üretiminde ve ayrıca asitlerin, şekerlerin ve likopenin sentezinde artış ile ayırt edilebilmektedir (Toor ve Savage 2005; Hernandez-Suarez ve ark., 2008)

Domatesin renginde oluşan değişimler olgunlaşmanın en önemli göstergelerinden birisidir. Domates meyvesinin renginin değişmesi domateste oluşan renk maddeleri olan klorofil, b-karoten ve likopen pigmentlerinin niceliklerine bağlıdır. Olgun yeşil aşamaya kadar domateslerde baskın pigment klorofil'dir. Olgunlaşma süresince kloroplastlar kromoplastlara dönüşmekte ve olgun meyvelerde kırmızı rengi veren likopen sentezi başlamaktadır (Madhavi ve Salunkhe, 1998).

Domates meyvesinin depo ömrü uygun depolama koşullarında, domates meyvesinin olgunluğuna bağlı olarak 2 ile 4 hafta arasında değişmektedir (Karaçalı, 2012). Kırmızı olum döneminde derilen domates meyvelerinin depolama ve raf ömrü sınırlı olup, meyvenin kalite özelliklerinden sertlik ve asitlik azalmakta, tat ve lezzette bozulmalar görülmektedir (Kader, 2008).

Meyve ve sebzelerin bünyelerinde bulunan vitamin ve antioksidantlar insan beslenmesinde önemli bir paya sahiptir. Muhafaza edilen ürünlerde ise bu biyokimkasal bileşiklerin korunması en önemli amaçlardan birisidir. Olgunlaşma sırasında antioksidanların artışı veya azalmasında rol alan mekanizmaların işleyişi ve etkileşimi konusunda bilinmeyen bazı noktalar vardır ve bu noktalar pek çok çalışmaya konu olmaya devam etmektedir (Çapanoğlu ve Boyacıoğlu, 2010). Bu çalışmada da iki farklı domates çeşidinin soğukta depolanma sürecinde etilen üretimi, solunum hızı ve bazı biyokimyasal bileşiklerin değişimlerinin incelemesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Çalışma 2014 yıllında Aristotle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'nde ve bölgede örtü altında domates yetiştiriciliği yapan firmadan alınan CLX 37 468 F1 (kırmızı) ve Aphen F1 (pembe) domates çeşitleri kullanılarak yürütülmüştür. Yeşil olum, turuncu olum ve kırmızı olum dönemlerinde domates meyvelerinin derimi yapılmış ve hemen aynı üniversitenin derim sonrası fizyolojisi laboratuarına getirilmiştir.

Meyvelerin bir kısmı kontrol analizi için ayrılırken, diğer meyveler kasalara yerleştirilerek 10^{o}C sıcaklık ve %85-90 oransal nemde 12 gün süre ile muhafazaya alınmıştır. Muhafaza süresince üçer gün ara ile solunum hızı (ml CO_2^{-1} s^{-1}) ve etilen üretim miktarı (µl kg^{-1} s^{-1}) içerisinde bir meyve olan gaz geçirmez cam kavanozlar (1000 ml) 22^{o}C'de 1saat bekletildikten sonra tepe boşluğundan çekilen 1 ml gaz örneklerinin gaz kromotografisine (Varian Instruments, 3300 model) verilmesi ile saptanmıştır (Claypool ve Keefer, 1942). Muhafaza sonunda ise antioksidan kapasitesi (mg AAE 100 g^{-1} f.w) (Brand-Williams ve ark., 1995), toplam klorofil (µg g^{-1} f.w) (Ağar ve ark., 1997), flavonoid (µg rt g^{-1} f.w) (Zhishen ve ark., 1999) ve likopen (µg g^{-1} f.w) (Sadler ve ark. 1990) içerikleri tespit edilmiştir.

Deneme, tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak planlanmış ve her tekerrürde 6 adet meyve olacak şekilde kurulmuştur. Denemeden elde edilen veriler Taris istatisitik paket programı kullanılarak analize tabi tutulmuşlardır.

Bulgular ve Tartışma

Etilen birçok meyve ve sebzenin büyüme, gelişme ve depolama sürecinde çeşitli etkilere sahip olan doğal olarak meydana gelen bir bitki büyüme maddesidir. Klimakterik ürünlerde olgunlaşmanın başlaması ile birlikte etilen üretiminde önemli değişimler meydana gelmektedir. Etilenin etkisi meyve çeşidine, meyvenin olgunluk safhasına ve ne amaçla kullanılacağına bağlı olarak zararlı ya da faydalı olabilmektedir (Saltveit, 1999). Domates meyvelerinin de olgunlukların etilen üretim miktarı üzerine etkisi ve etilene karşı hassasiyeti yüksektir.

Araştırmada yeşil olum, turuncu olum ve kırmızı olum aşamasındaki domateslerin muhafaza süresince etilen miktarında meydana gelen değişimler Şekil 1'de gösterilmiştir. Genel olarak CLX 37 468 F1 çeşidi domateslerin etilen üretim miktarı Aphen F1 çeşidi domates meyvelerinden daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Her iki çeşitte de yeşil olum dönemindeki meyveler derim döneminde etilen miktarı 0.18 µl kg^{-1} s^{-1} olarak belirlenmiş ve depolama süresi sonuna kadar sürekli artış göstermiştir. Kırmızı olum dönemindeki domatesler ise derimden sonra 3. günde bir yükseliş göstermiş ve sonrasında bunu düşüşler takip etmiştir.

Araştırmada depolama sonunda en yüksek etilen miktarı her iki çeşitte de turuncu olum dönemindeki domateslerde görülmüştür. Bu

dönemde CLX 37 468 F1 çeşidinde 3.50 µl $kg^{-1}s^{-1}$ ve Aphen F1çeşidinde ise 6.91 µl $kg^{-1}s^{-1}$ olarak tespit edilmiştir. Turuncu olum dönemindeki domateslerde belirlenen yüksek etilen miktarı, olgunlaşmanın ve renk dönüşümünün diğer olum seviyelerindeki meyvelerden daha hızlı ilerlediğini göstermektedir. Muhafaza süresi sonunda da her iki çeşittin turuncu olum seviyesindeki meyvelerinin olgunlaştığı, yeşil olum seviyesindeki meyvelerin ise olgunlaşmasını tamamlayamadığı belirlenmiştir. Benzer şekilde Batu (1999), Criterium çeşidi domates meyvelerinin olgunlaşması üzerine ortam sıcaklığı ve derim olgunluğu üzerine etkilerini incelemek için yapmış olduğu çalışmada en fazla etilen renk dönüm ve pembe olum aşamalarında derimi yapılan meyvelerde tespit etmiştir.

Meyvelerin solunum hızı üzerine, meyve tür ve çeşidi ile depolama sıcaklığı gibi faktörler oldukça etkili olmaktadır. Anderson ve Poapst (1983) farklı domates çeşitlerinin solunum hızlarının aynı ortamlarda bile farklı değerler gösterebildiğini belirtmiştir. Yapılan çalışmada da çeşitler arasında farklı solunum hızı değerleri tespit edilmiştir (Şekil 2).

Araştırmada derim zamanında her iki çeşitte de domates meyvelerinin solunum hızı en yüksek turuncu olum dönemindeki meyvelerde tespit edilmiş ve bunu kırmızı olum ve yeşil olum meyveleri takip etmiştir. Yeşil olumda derimi yapılan domateslerin solunumu yavaş olup solunum hızı olum aşamasının turuncu ve açık kırmızı oluma ulaşmasına kadar artmıştır. Domateslerde muhafaza sürecinde düşük sıcaklığında etkisiyle solunum hızı yavaşlamıştır. Depolama periyodunda CLX 37 468 F1 çeşidinde en yüksek solunum hızı 6. günde turuncu olum dönemindeki domateslerde (2.95 ml kg^{-1} s^{-1}), en düşük solunum hızı ise 3.günde yeşil olum dönemindeki domateslerde (1.47 ml kg^{-1} s^{-1}) belirlenmiştir. Aphen F1 çeşidinde de yine 6.günde turuncu olum dönemindeki domateslerde (3.74 ml kg^{-1} s^{-1}), en düşük solunum hızı ise 3.günde yeşil olum dönemindeki domateslerde (1.52 ml kg^{-1} s^{-1}) tespit edilmiştir.

Domates ve ürünlerinin sağlığı koruyucu etkileri, içeriğinde bulunan likopen, β karoten, askorbik asit ve fenolik bileşikler gibi biyoaktif bileşiklerden kaynaklanmaktadır (Pravettoni ve ark., 2009; Ye ve ark., 2009; Mahieddine ve ark., 2011). Bunlar arasında özellikle likopen, domates ve ürünlerine özgü tipik kırmızı rengini veren temel bileşik olup, aynı zamanda güçlü bir doğal antioksidandır.

Meyvelerde olgunlaşma ile birlikte meydana gelen değişikliklerin en önemlilerinden birisi renk pigmentlerinin birikimi veya yıkımı sonucu ortaya çıkan renk değişimleridir. Olgun yeşil aşamaya kadar domateslerde baskın pigment klorofil'dir. Olgunlaşma süresince kloroplastlar kromoplastlara dönüşmekte ve olgun meyvelerde kırmızı rengi veren likopen sentezi başlamaktadır (Madhavi ve Salunkhe, 1998). Araştırmada domateslerin depolanma süresi sonunda en yüksek toplam klorofil miktarları yeşil olum seviyesindeki meyvelerde en düşük toplam klorofil miktarları ise kırmızı olum seviyesindeki meyvelerde tespit edilmiştir (Çizelge 1).

Domateste olgunlaşma süresince likopenin artış gösterdiği ifade edilmektedir (Thompson ve ark., 2000; Omoni ve Aluko, 2005; Erge, 2007). Likopen, domateste en fazla bulunan karotenoid olup, domateste bulunan pigmentlerin %80-90'nını oluşturmaktadır. Ancak, taze domatesteki likopen miktarının çeşide ve olgunluk durumuna göre değiştiği, çevre koşullarının bunu artı veya eksi yönde etkilediği bilinmektedir (Omoni ve Aluko, 2005 Sekin ve ark., 2005; Sönmez ve Ellialtıoğlu, 2014). Yapılan çalışmada muhafaza sonunda en yüksek likopen ve flavonoid içeriği CLX 37 468 F1 çeşidi domateslerin kırmızı olum seviyesinde olan meyvelerinde 54.21(µg g^{-1}) ve 0.104 (µg rt g^{-1}) olarak tespit edilmiştir. Farklı dönemlerinde derilerek elde edilen domates meyvelerinde çeşitli metabolitlerin değişiminin incelendiği pek çok çalışmada da flavonoid ve likopen miktarlarının olgunlaşmamış domateste düşük, olgunlaşmış olanlarda ve özellikle kırmızı rengin artmasıyla birlikte yüksek oranlarda bulunduğu ortaya konmuştur (Kozukue ve Friedman, 2003; Wold ve ark., 2004; Veazie ve ark., 2006; Ilahy ve ark., 2011).

Meyve ve sebzelerin bünyelerinde bulunan antioksidantlar insan beslenmesinde önemli bir paya sahiptir. Muhafaza edilen ürünlerde bu özelliklerin korunması en önemli amaçlardan birisidir. Farklı antioksidanların meyve gelişim evrelerinde gösterdiği değişimlerin farklı olduğu ve her antioksidanın domatesin farklı bir dokusunda birikme eğilimi gösterdiği ortaya konmuştur (Moco ve ark., 2007).

Araştırmada olgunlaşma ile birlikte antioksidan içeriği artmış ve en yüksek antioksidan içeriği kırmızı olum dönemindeki domateslerde CLX 37 468 F1 çeşidinde 26.43 mg 100 g^{-1} ve Aphen F1çeşidinde 27.88 mg 100 g^{-1} olarak belirlenmiştir. Giovanelli ve ark. (1999)'de dalında ve derim sonrası olgunlaşan domateste antioksidan içeriği, likopen, β-karoten, askorbik asit ve toplam fenolikleri incelemişlerdir. Araştırıcılar, domatesleri renk değerlerine göre yedi farklı olgunluk döneminde derim yapmışlardır. Olgunlaşma şartları, hem antioksidan içeriğindeki birikim hızını hem de, olgunlaşma sonundaki birikim miktarını etkilemiş, derim sonundaki olgunlaşma aşamasında en yüksek değere ulaşılmıştır.

Sonuç

Domateslerin derim sonrası ömrünü çeşidin genotipinin etkisinin yanında olgunluk seviyesi ve depo koşulları da etkilemektedir. Yakın pazarlara satış için olgun dönemde derimi yapılırken, uzak pazarlara satışında ve depolamada yeşil olgun veya turuncu-pembe dönemde derilen domateslerin olgunlaşma sürecinde solunum hızı, etilen üretimi ve biyokimyasal yapısındaki değişimlerinin bilinmesi önem kazanmaktadır. Muhafaza süresi sonunda CLX 37 468 F1 ve Aphen F1 domates çeşitlerinin turuncu olum seviyesindeki meyveleri tamamen olgunlaşmış ve kısa süreli depolamalarda turuncu olgunluk seviyesindeki meyvelerin seçilmesinin yararlı olacağı düşünülmektedir.

Kaynaklar

Anonim, 2014. Bitkisel Üretim İstatistikleri. www.tuik.gov.tr Erişim: Haziran 2015.

Ağar, İ.T., Kafkas, S., Kaşka, N., 1997. Variation in kernel chlorophyll content of different pistachio varieties grown in six countries. Proceedings of the Seconds International Syposium on Pistachios and Almonds, Acta Horticulturae 470, 372-377.

Anderson, M.G., Poapst, P.A., 1983. Effect of cultivar, modified atmosphere and ripening and decay of mature gren tomatoes. Can. J. Plant Sci. 63:509-514.

Batu, A., 1999. Domatesin solunum hızı üzerine ortam sıcaklığı ve hasat olgunlugunun etkileri. Tr. J. Agriculture and Forestry, 23: 473-481.

Brand-Williams, W., Cuvelier, M.E., Berset, C., 1995. Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. LWT-Food Science and Technology, 28:25-30.

Burg, S.P., Burg, E.A., 1965. Ethylene action and the ripening of fruits. Science 148: 1190-1196.

Carrari, F., Asis, R., Fernie, A.R., 2007. The metabolic shifts underlying tomato fruit development. Plant Biotechnology, 24: 45-55.

Claypool, L.L., Keefer, R.H., 1942. A Clorometric method for CO_2 determination in respiratory studies. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci., 40:170-178.

Çapanoğlu, E., Boyacıoğlu, D., 2010. Domatesin gelişimi sirasinda antioksidan bileşiklerinde meydana gelen değişimler. Akademik Gıda, 8(1):44-48.

Erge, S.H., 2007. Domateste (*Lycopersicum esculentum*) karotenoid madde dağılımı ve antioksidan aktivite. Doktora Tezi. A.Ü. Fen Bilimleri Enst. Gıda Müh. Anabilim Dalı, 91s.

Fraser, P.D., Truesdale, M.R., Bird, C.R., Schuch, W., Bramley, P.M., 1994. Carotenoid biosynthesis during tomato fruit development. Plant Physiology, 105: 405-413.

Giovanelli, G., Lavelli, V., Peri, C., Nobili, S., 1999. Variation in antioxidant components of tomato during vine and post-harvest ripening. J. Sci. Food Agri., 79: 1583-1588.

Hernandez-Suarez, M., Rodriguez Rodriguez, E.M., Diaz Romero, E., 2008. Chemical composition of tomato (*Lycopersicon esculentum*) from Tenerife, the Canary Islands. Food Chemistry 106: 1046– 1056.

Ilahy, R., Hdider, C., Lenucci M.S., Tlili, I., Dalessandro, G., 2011. Antioxidant activity and bioactive compound changes during fruit ripening of high lycopene tomato cultivars. J. Food Composition and Analysis, 24: 588-595.

Kader, A.A., 2008. Perspective flavor quality of fruits and vegetables. J. Sci. Food Agric., 88:1863-1868.

Karaçalı, İ., 2012. Bahçe Ürünlerinin Muhafaza ve Pazarlanması, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 494, Bornova–İzmir.

Kozukue, N., Friedman, M., 2003. Tomatine, chlorophyll, β-carotene and lycopene content in tomatoes during growth and maturation. J. Sci. Food Agri., 83: 195-200.

Madhavi, D.L., Salunke, D.L., 1998. Tomato. In: Salunkhe, D.K., Kadam, S.S., (Eds.) Handbook of Vegetable Science and Technology: Production, Storage and Processing, 171-201, Marcel Dekker, New York.

Mahieddine, B., Faouzi, S.M., Hedjer, S., Moussa, H., Aïssa, B., Mahmoud, S., 2011. Heat treatment effect on the technological quality of processed tomato paste. Canadian Journal on Chemical Engineering and Technology, 2(3): 27-40.

Moco, S., Capanoglu, E., Tukinov, Y., Bino, R., Boyacioglu, D., Hall, R.D., Vervoort, J., De

Vos, R., 2007. Tissue specialization at the metabolite level is perceived during the development of tomato fruit. Journal of Experimental Botany, 58 (15): 4131- 4146.

Omoni, A.O., Aluko, R.E., 2005. The anti-carcinogenic and anti-atherogenic effects of lycopene a review. Trends Food Sci. Technol., 16: 344-350.

Pravettoni, V., Primavesi, L., Farioli, L., Brenna, O. V., Pompei, C.,Conti, A., Scibilia, J., Piantanida, M., Mascheri, A., Pastorello, E. A., 2009. Tomato allergy: Detection of ige-binding lipid transfer proteins in tomato derivatives and in fresh tomato peel, pulp, and seeds. J. Agric. Food Chem., 57:10749-10754.

Sadler, G., Davis, J., Dezman, D., 1990. Rapid extraction of lycopene and β carotene from reconstituted tomato paste and pink grapefruit homogenates. J. Food Sci., 55:1460-1461.

Saltveit, M.E., 1999. Effect of ethylene on quality of fresh fruits and vegetables. Postharvest Biology and Technology, 15: 279-292.

Sekin, Y., Bağdatlıoğlu, N., Kırdinli, Ö., 2005. Domates konservesi üretiminde çeşitli faktörlerin likopen niceliğine etkisi. C.B.Ü. Fen Bil. Dergisi, 7- 13.

Sönmez, K., Ellialtıoğlu, Ş., 2014. Domates, karotenoidler ve bunları etkileyen faktörler üzerine bir inceleme. Derim, 31 (2):107-130.

Thompson, K.A., Marshall, M.R., Sims, C.A., Wei, C.I., Sargent, S.A., Scott, J.W., 2000. Cultivar, maturity, and heat treatment on lycopene content in tomatoes. J. Food Sci., 65: 791-795.

Tomassen M.M.M., Barrett D.M., Valk H.C.P.M., Woltering E.J., 2007. Isolation and characterization of a tomato non-specific lipid transfer protein involved in polygalacturonasemediated pectin degradation. Journal of Experimental Botany 58: 1151-1160.

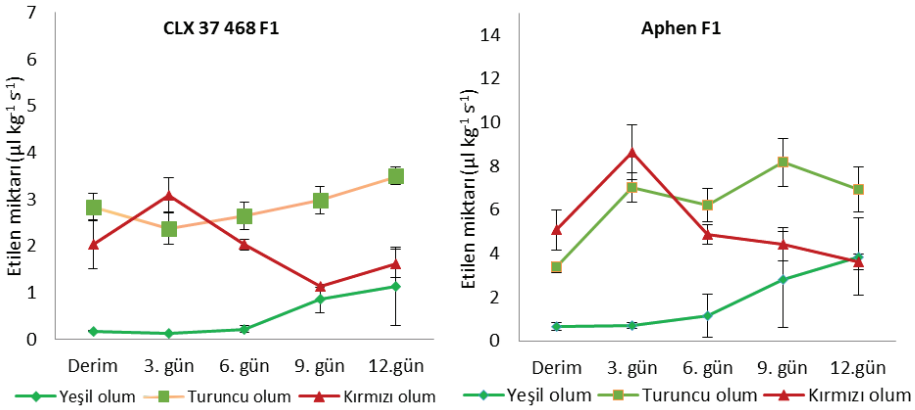
Toor, R.K., Savage, G.P., 2005. Antioxidant activity in different fractions of tomatoes. Food Research International 38: 487-494.

Ye, S., Qiu, Y., Song, X., Luo, S., 2009. Optimization of process parameters for the inactivation of lactobacillus sporogenes in tomato paste with ultrasoundand 60Co-g irradiation using response surface methodology. Radiation Physics and Chemistry, 78: 227-233.

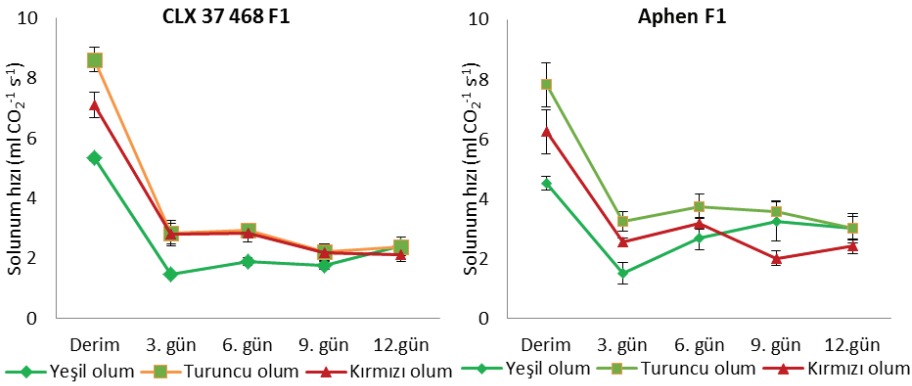
Veazie, P.P., Roberts, W., Collins, J.K. 2006. Lycopene content among organically produced tomatoes. Journal of Vegetable Science, 12(4): 93-106.

Wold, A.B., Rosenfeld, H.J., Holte, K., Baugerod, H., Blomhoff, R., Haffner, K., 2004. Colour of post-harvest ripened and vine ripened tomatoes (*Lycopersicon esculentum* Mill.) as related to total antioxidant capacity and chemical composition. Inter. J. Food Sci. Tech., 39: 295-302.

Zhishen, J., Mengcheng, T., Jianming, W., 1999. The determination of flavonoid contents in mulberry and their scavenging effects on superoxide radicals. Food Chemistry, 64:555-559.



Şekil 1. Depolama süresince CLX 37 468 F1 ve Aphen F1 domates çeşitlerinin etilen üretim miktarlarında meydana gelen değişimler



Şekil 2. Depolama süresince CLX 37 468 F1 ve Aphen F1 domates çeşitlerinin solunum hızlarında meydana gelen değişimler

Çizelge 1. Depolama süresi sonunda tespit edilen bazı biyokimyasal bileşikler

		Toplam klorofil (µg g^{-1})	Likopen (µg g^{-1})	Flavonoid (µg rt g^{-1})	Antioksidan (mg AAE 100 g^{-1})
CLX 37 468 F1	Yeşil olum	29.53a	18.12c	0.065b	19.66
	Turuncu olum	18.91b	25.38bc	0.098a	22.11
	Kırmızı olum	14.38cd	54.21a	0.104a	26.43
Aphen F1	Yeşil olum	17.95bc	6.32d	0.068b	21.35
	Turuncu olum	13.06d	29.79b	0.084ab	21.39
	Kırmızı olum	12.53d	51.77a	0.098a	27.88

Selenyum (Se) ve Silisyum (Si)'un Hıyarların Muhafazası ve Kalite Özellikleri Üzerine Etkileri

Ömür Dündar, Hatice Demircioğlu, Okan Özkaya, Yelderem Akhoundnejad, Yıldız Daşgan, Adel Valizadeh
Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü Balcalı, Adana.
e-posta: odundar@cu.edu.tr

Özet

Bu çalışmada sera topraksız hıyar (Ariasos F1) yetiştiriciliğinde besin çözeltisine eklenen Selenyum (Na_2SeO_4) ve Silisyum (K_2SiO_3)'un hıyarların modifiye atmosfer paket (MAP) içinde muhafazası ve kalite özellikleri üzerine etkileri araştırılmıştır. Araştırmada selenyum, silisyum ve selenyum+silisyum uygulamaları ve tanık grubundan alınan hıyarlar, MAP içinde ve tanık grupları 10ºC'de, %90 oransal nem koşullarında 14 gün muhafaza edilmiştir. Muhafaza süresince 7 gün aralıklarla alınan meyve örneklerinde; ağırlık kaybı (%), solunum hızı (mg CO_2/kg.h), paket içi gaz ölçümü, meyve eti sertliği (N), suda çözünebilir kuru madde (SÇKM) (%), titre edilebilir asit (TEA) (%), pH, toplam klorofil (mg/100 g), meyve et ve kabuk rengi (hº), çürüme oranı (%), genel görünüm gibi bazı fiziksel ve kimyasal değişimler belirlenmiştir. 14 gün muhafaza sonunda besin uygulamalarının MAP içinde muhafaza edilen hıyarlarda görsel kaliteyi, tanık gruplarına göre daha iyi koruduğu bulunmuştur.

Anahtar kelimeler: Hıyar, Ariasos F1 çeşidi, muhafaza, kalite parametreleri, besin, MAP

The Effects of Selenium (Se) and Silicium (Si) on Quality Characteristics and Storage of Cucumbers

Abstract

In this study, solution of selenium (Na_2SeO_4) and silicium (K_2SiO_3) were added to soilless growing greenhouse nutrient solution and quality characteristics aswell as storage in modified atmosphere package (MAP) of cucumber cultivar Ariasos F1 were investigated. In research selenium, silicium and selenium+silicium applications and control groups at were stored at 10°C, 90% relative humidity for 14 days. Storage in the fruit samples taken at intervals during 7 days; Some physical and chemical changes such as weight loss (%), respiratory rate (mg CO_2/kg h), packet for gas measuring, fruit firmness (N), total soluble solids (TSS) (%), titratable acidity (TEA) (%), pH, total clorophyll (mg/100 g), fruit, flesh and skin color (h°), the decay rate (%) and general appearance were determined. After the 14 days of storage period, it was found that MAP had significant effects on visual quality than control groups.

Keywords: Cucumber**,** Ariasos F1cultivar, storage, quality, nutriment, MAP

Giriş

Hıyar, *Cucurbitacea* familyası içerisinde yer alan en önemli ve popüler sebzelerden biridir. Hıyar kalorisi düşüktür ve 100 g hıyarda 0.0003 mg vitamin A, 0.04 mg vitamin B1, 0.01 mg vitamin B_2 ve 8 mg vitamin C vardır. Kalsiyum içeriği ise yine 100 g'da 20 mg'dır. Ülkemizde hıyarların sofralık ve turşuluk olarak yaz aylarında açık tarla koşullarında, kışın ise örtü altında yıl boyu yetiştiriciliği yapılabilmektedir (Suslow ve Cantwell, 2006). 2014 yılı verilerine göre, ülkemizde sofralık ve turşuluk hıyar üretim miktarı toplam 1 701.708 ton'dur (Tüik, 2015). Hıyarlar derim sonrası fizyolojik özellikleri bakımından klimakterik göstermeyen bir sebze türüdür. Muhafaza süresi çeşide, derim sonrası yapılan uygulamalara ve depolama koşullarına göre değişiklik göstermektedir. Hıyar meyveleri 10°C'nin altındaki sıcaklıklarda depolandıklarında üşüme zararı meydana gelirken, 16°C'nin üzerindeki sıcaklıklarda ise sararmalar oluşmaktadır. Bu nedenle hıyarlarda uygun depolama sıcaklığı 10-13°C arasındadır. Depo neminin %95'in altında olduğu durumlarda hızla yumuşamalar meydana gelmektedir. Yapılan çalışmalarda muhafaza edilen hıyarların 14 günden az bir sürede buruşma, sararma ve çürümeler gösterdiği bildirilmiştir (Dhall ve ark., 2010; Sripanyakorn ve ark., 2005).

Opera, Ajax, Troy ve Octobus turşuluk hıyar çeşitleri 1, 4, 7 ve 10°C ve %90±5 oransal nem koşullarında muhafaza edilmiştir. 5 gün aralıklarla ağırlık kaybı (%), solunum hızı (mgCO_2/kg.h), meyve eti sertliği (kg), suda çözünebilir kuru madde (SÇKM) (%), titre edilebilir asit (%), pH, iyon sızıntısı (%), toplam klorofil (mg/100g), meyve et ve kabuk rengi (L,

a, b), genel görünüm gibi bazı fiziksel ve kimyasal değişimler belirlenmiştir. Octobus, Troy ve Opera çeşitlerinin 4 veya 7°C sıcaklık ile %90±5 oransal nem koşullarında, Ajax çeşidinin de 10°C sıcaklık ile %90±5 oransal nem koşullarında başarılı bir şekilde depolanabileceği tespit edilmiştir. Ayrıca, Opera çeşidi 4°C'de 15-20 günlük depolama potansiyeli ile en iyi sonucu vermiştir (Akbudak ve Özer, 2003).

Yetiştirme sırasında ışık, sıcaklık, nem, gübreleme, sulama ve bitki besin element kullanımı gibi farklı etkenlerle uygulamalar meyve verim ve kalitesine etkili olmaktadır.

Hakim ve ark. (1999) hıyarın (*C. sativus L.*) iki ticari çeşidinin 8 bitki tanıtım (PI) hattı, üşümeye hassas ve üşümeye dirençli arasında çaprazlanan 12 F1 çeşidinden elde edilen meyveler ağzı açık kraft torbalar içinde 7 gün karanlıkta 1 ve 4°C sıcaklıkta depolanmış ve depolama sonrası raf ömrü için 2 gün 24°C'de tutulmuştur. Üşümeye bağlı semptomlar ve fizyolojik bozukluklar; görünür pitting, bozukluk, düşük sıcaklıkta depolama sırasında ağırlık kaybı, elektriksel iletkenlik, klorofil florans oranı, solunum oranı ve mezokarpta prüvat içeriği karşılaştırılmıştır. Tüm bitki hatlarında, çaprazlamalarda ve çeşitlerde 1°C'de depolananlarda daha büyük zararlanmalar görülmüştür. Hovi-Pekkanen ve Tahvonen (2008) hıyar (*Cucumis sativus L. cv. Cumuli*) meyve kalitesi ve verimi üzerine suni ışıklanma oranı ve ışıklanmanın etkilerini 4 mevsim yetiştiricilikte incelemiştir. Hıyar (*Cucumis sativus L. var. Summer Delight*)'da sera içi yüksek sıcaklık 32±1ºC'de yetişen meyveler 10°C'de, %70 ON'de 16 gün depolamada üşüme zararı görülmezken, 27±1ºC'de (kontrol) yetişen meyvelerde 10ºC'de %70 ON'de 12 gün depolama sırasında üşüme semptomları görülmüştür. Kang ve ark., (2002) yüksek sıcaklıkta yetişen meyvelerde depolama sonrası incelenen kriterlerde kontrole göre daha iyi sonuç alınmıştır.

Silisyum, insan vücudunun normal gelişimi ve beslenmesi için gerekli olan 25 element arasında yer almaktadır ve en çok bulunan üçüncü elementtir. (Salunke ve Kadam, 1998). Selenyum sadece bitkiler için faydalı bir element değil, insan ve hayvan beslenmesi için önemli bir mikro besin elementidir. İnsanlarda Se elementinin sağlık üzerine pek çok olumlu ve önemli katkıları olduğu bildirilmektedir (Combs, 2001). Bitkiler, insan gıdası zincirinde Se transferinde çok önemli rol oynamaktadır (Girling, 1984).

Bu çalışmada besin çözeltisine eklenen Selenyum (Na_2SeO_4) ve Silisyum (K_2SiO_3)'un topraksız yetiştirilen Ariasos F1 hıyar çeşidinin raf ömrü ve kalite özellikleri üzerine etkilerinin araştırılması amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Denemede Ariasos F1 hıyarları (*Cucumis sativus L.*) kullanılmıştır. Farklı besin çözeltisiyle Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü plastik seralarında topraksız kültürde yetiştirilmiştir. Bu besin çözeltileri, Kontrol bitkileri; regüler besin çözeltisi, Silisyum (K_2SiO_3) uygulaması; regüler çözeltiye Si, Selenyum (Na_2SeO_4) uygulaması; regüler çözeltiye Se ve Silisyum (K_2SiO_3)+Selenyum (Na_2SeO_4) uygulaması; regüler çözeltiye Si ve Se beraber eklenmesiyle oluşturulmuştur. Hıyar meyveleri ticari olgunluk aşamasında derimi yapıldıktan sonra Bahçe Bitkileri Bölümü Derim Sonrası Fizyolojisi laboratuarına getirilmiş, her grup uygulama ve analiz zamanına göre alt gruplara ayrılmıştır. MAP uygulaması için meyveler tek tek etiketlenip ağırlıkları alınmıştır. Denemede Prolong® Vapour Control modifiye atmosfer poşeti kullanılmıştır. Tanık grubu meyveleri ise içine kağıt serilen plastik kasalara yerleştirilmiş, üstü ince kağıtla kapatılmıştır. Hıyarlarda bazı fiziksel ve kimyasal değişim ölçümleri yapılmıştır.

Ağırlık kaybı, her bir uygulamanın muhafaza süresince ağırlıkları kaydedilmiş ve farklılıklar hesaplanarak % olarak ifade edilmiştir. Muhafaza süresince solunum hızı, ml CO_2/kg saat birimde O_2 ve CO_2 analiz cihazı kullanılarak ölçülmüştür. Paket içi gaz ölçümü MAP uygulamalarında 7. ve 14. gün paket içinde oluşan O_2 ve CO_2 miktarları ölçülmüştür. Kabuk ve meyve eti rengi (CR-300 Minolta) ölçülmüş ve hue açısı (h°) olarak ifade edilmiştir. Meyve eti sertliği(N) penetrometre ile ölçülmüştür. SÇKM miktarı el refraktometresi ile ölçülmüş ve % olarak ifade edilmiştir. Titre edilebilir asit (TEA) miktarı 0.1 N NaOH ile titrasyon yöntemine göre belirlenmiştir. Hıyar meyve suyunun pH degerleri bir laboratuar pH metresi ile ölçülmüştür. Toplam klorofil (mg/100g) spektrofotometrik yönteme göre belirlenmiştir. Meyvelerde genel görünüm

muhafaza süresince 1-5 skalası kullanılarak belirlenmiştir (Dündar ve ark., 2013).

Deneme 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 4 meyve olacak şekilde tesadüf parselleri faktöriyel düzen deneme desenine göre kurulmuş ve veriler JMP paket programında istatistiksel analizleri yapılmış, ortalamalar LSD 0.05 düzeyine göre değerlendirilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Farklı besin uygulamasıyla yetiştirilen ve kontrol grubu hıyarlarda muhafaza ömrü süresince en fazla ağırlık kaybı Selenyum uygulamasında görülmüş, bunu sırasıyla kontrol, Se+Si ve Silisyum uygulamaları izlemiştir (Çizelge 1). SÇKM değerlerinde Kontrol grubu azalan değer alırken, Silisyum, Selenyum ve Se+Si uygulamaları artan değer almıştır. TEA değerlerinde uygulamalar arasında Selenyum grubu yüksek değer göstermiştir. pH değişimi uygulamalarda başlangıca göre artan değer göstermiştir. Kontrol ve Se+Si grubunun pH değeri diğer uygulamalardan yüksek olmuştur. Meyve eti sertliği Silisyum uygulamasında daha yüksek bulunmuştur. Toplam klorofil içeriği Selenyum uygulamasında daha yüksek bulunmuştur. Solunum hızında Silisyum diğer uygulamalara göre yüksek değer göstermiştir. Meyve kabuğunda en yüksek renk değeri kontrol grubunda görülürken en düşük değer Se+Si uygulamasında görülmüştür. Meyve etinde en yüksek renk değeri Silisyum grubunda görülürken, en düşük değer Selenyum ve Se+Si uygulamalarında görülmüştür (Çizelge 2A).

Farklı besin uygulamasıyla yetiştirilen ve MAP uygulanmış hıyarlarda muhafaza ömrü süresince en fazla ağırlık kaybı Se+Si uygulamasında görülmüş bunu sırasıyla Kontrol, Selenyum ve Silisyum uygulamaları izlemiştir (Çizelge 1). SÇKM değerleri Kontrol ve Silisyum ile Selenyum ve Se+Si uygulamaların muhafaza sonu ortalamaları aynı bulunmuştur. Silisyum ve Kontrol uygulamalarında yüksek değer göstermiştir. TEA değerleri uygulamalar arasında Selenyum grubu yüksek değer göstermiştir. pH değişimi uygulamalarda başlangıca göre artan değer göstermiştir. Kontrol ve Se+Si grubunun pH değeri diğer uygulamalardan yüksek olmuştur. Meyve eti sertliği Selenyum uygulamasında daha yüksek bulunmuştur. Toplam klorofil içeriği Se+Si uygulamasında daha yüksek bulunmuştur. Paket içi CO_2 üretim miktarı 14. günde 7. güne göre artış göstermiştir (Veriler verilmemiştir). Solunum hızı kontrolde diğer uygulamalara göre yüksek değer göstermiştir. Meyve kabuğunda en yüksek renk değeri Kontrol grubunda görülürken en düşük değer Se+Si uygulamasında görülmüştür. Meyve etinde en yüksek renk değeri Kontrol grubunda görülürken, en düşük değer Selenyum uygulamasında görülmüştür (Çizelge 2B).

Sonuç

14 gün muhafaza sonunda besin uygulamalarının MAP içinde muhafaza edilen hıyarlarda görsel kaliteyi tanık gruplarına göre daha iyi koruduğu bulunmuştur. İncelenen kriterlere göre besin uygulamalarının kontrole göre daha olumlu sonuçlar verdiği görülmüştür.

Kaynaklar

Akbudak B., Özer, M.H., 2003. Farklı sıcaklıklarda muhafaza edilen turşuluk hıyarlarda meydana gelen fiziksel ve kimyasal değişimler. Uludağ Üniv. Zir. Fak. Dergisi, 17(1): 33-46.

Combs, G.F. Jr., 2001. Selenium in global food systems. Br. J. Nutr., 85:517–542.

Dündar Ö., Demircioğlu H., Daşgan Y., Özkaya O., Valizadeh A., Akhoundnejad Y., 2013. Sera topraksız hıyar (Ariasos F1) yetiştiriciliğinde selenyum (se) ve silisyum (si)'un hıyarların raf ömrü ve kalite özellikleri üzerine etkileri. İç Anadolu Bölgesi 1. Tarım ve Gıda Kongresi, Bildiriler, Cilt 1 Bitkisel Üretim, 473-479.

Hakim, A., Purvis, A.C., Mullinix, B.G., 1999. Differences in chilling sensitivity of cucumber varieties depends on storage temperature and the physiological dysfunction evaluated. Postharvest Biol. and Technology 17:97–104.

Hovi-Pekkanen T., Tahvonen R., 2008. Effects of interlighting on yield and external fruit quality in year-round cultivated cucumber. Scientia Horticulturae, 116:152–161.

Kang H.M., Park K.W., Saltveit M.E., 2002. Elevated growing temperatures during the day improve the postharvest chilling tolerance of greenhouse-grown cucumber (*Cucumis sativus*) fruit. Postharvest Biol. and Technology 24:49–57.

Dhall, R.K., Mahajan, B.V.C., Garg, A., Sharma, S.R., 2010. Evaluatıon of shrink wrapping on shelf life and quality of cucumber during different storage conditions. Acta Hort. 877: 403-410.

Salunke, D.K., Kadam, S.S., 1998. Handbook of Vegetable Science and Technology (Production, Composition, Storage and Processing), Marcel Dekker, INC.

Sripanyakorn, S., Ravin, J., Thompson, R.P.H., Powell, J.J., 2005. Dietary silicon and bone health. Nutrition Bulletin, 30(3):222-230.

Suslow, T.V., Cantwell, M., 2006. Cucumber Recommendations for Maintaing Potharvest Quality. http://postharvest.ucdavis.edu.

Tuik, 2015. www.tuik.com. 16.06.2015

Çizelge 1. Muhafaza süresince kontrol ve MAP gruplarında belirlenen ağırlık kayıpları (%)

Analizler	Uygulamalar	Muhafaza Süresi (Gün)		Kontrol	Muhafaza Süresi (Gün)		MAP
		7	14	Ortalama	7	14	Ortalama
Ağırlık Kaybı (%)	Kontrol	5.41	10.68	8.04 A	2.50	5.09	3.80
	Selenyum	5.40	11.15	8.27 AB	2.11	5.01	3.56
	Silisyum	4.87	9.05	6.96 B	2.28	4.60	3.44
	Se+Si	4.83	9.28	7.05 B	2.28	5.49	3.89
	Ortalama	5.13 B	10.04 A		2.29 B	5.05 A	
	$LSD_{(\%5)}$ Uygulama: 0.91 $LSD_{(\%5)}$Zaman:0.79 $LSD_{(\%5)}$ Uygulama*Zaman: Ö.D				$LSD_{(\%5)}$ Uygulama: Ö.D.$LSD_{(\%5)}$ Zaman: 0.53 $LSD_{(\%5)}$ Uygulama*Zaman: Ö.D.		

Çizelge 2. Muhafaza ömrü süresince kontrol (A) ve MAP (B) grubundaki analiz değerleri

Analizler	Uygulamalar	KONTROL				MAP			
		Muhafaza Süresi (Gün)				Muhafaza Süresi (Gün)			
		0	7	14	Ortalama	0	7	14	Ortalama
SÇKM (%)	Kontrol	3.60	3.40	3.40	3.47	3.60	3.27	3.60	3.49 A
	Selenyum	3.40	3.53	3.47	3.47	3.40	3.33	3.27	3.33 B
	Silisyum	3.40	3.47	3.73	3.53	3.40	3.60	3.47	3.49 A
	Se+Si	3.33	3.27	3.40	3.33	3.33	3.27	3.40	3.33 B
	Ortalama	3.43	3.42	3.50		3.43	3.37	3.43	
	$LSD_{(\%5)}$ Uygulama: Ö.D. $LSD_{(\%5)}$ Zaman: Ö.D. $LSD_{(\%5)}$ Uygulama*Zaman: Ö.D.					$LSD_{(\%5)}$ Uygulama: 0,15 $LSD_{(\%5)}$ Zaman: Ö.D. $LSD_{(\%5)}$ Uygulama*Zaman: Ö.D.			
TEA Miktarı (%)	Kontrol	0.12 abc	0.14 a	0.10 e	0.12 B	0.12 abc	0.12bc	0.09 g	0.11
	Selenyum	0.12 abc	0.13 ab	0.13 a	0.13 A	0.12 ab	0.12 ab	0.10 def	0.12
	Silisyum	0.11 cde	0.12 bcd	0.11 cde	0.11B	0.11 cde	0.13 ab	0.10 efg	0.11
	Se+Si	0.13 ab	0.13 abc	0.10 de	0.12 B	0.13 a	0.11 bcd	0.09 fg	0.11
	Ortalama	0.12 A	0.13 A	0.11 B		0.12 A	0.12 A	0.10 B	
	$LSD_{(\%5)}$ Uygulama: 0.01 $LSD_{(\%5)}$ Zaman:0.01 $LSD_{(\%5)}$ Uygulama*Zaman: 0.02					$LSD_{(\%5)}$Uygulama: Ö.D.. $LSD_{(\%5)}$Zaman: 0.01. $LSD_{(\%5)}$Uygulama*Zaman: 0.01			
pH	Kontrol	5.80	5.97	6.14	5.97 AB	5.80 g	5.96 e	6.33 a	6.03 A
	Selenyum	5.73	5.95	6.03	5.90 C	5.73 h	5.88 f	6.24 b	5.95 C
	Silisyum	5.79	5.99	6.05	5.94 BC	5.79 gh	5.93 ef	6.26 b	5.99 B
	Se+Si	5.89	5.95	6.12	5.99 A	5.89 f	6.05 d	6.15 c	6.03 A
	Ortalama	5.80 C	5.96 B	6.09 A		5.80 C	5.95 B	6.24 A	
	$LSD_{(\%5)}$ Uygulama: 0.04 $LSD_{(\%5)}$ Zaman:0.04 $LSD_{(\%5)}$ Uygulama*Zaman: 0.08					$LSD_{(\%5)}$ Uygulama: 0.04 $LSD_{(\%5)}$ Zaman: 0.03 $LSD_{(\%5)}$ Uygulama*Zaman:0.06			
Sertlik (N)	Kontrol	45.77 bcd	49.44 abc	44.95 cd	46.72	45.77 def	49.52abcd	44.71 ef	46.67
	Selenyum	42.26 d	50.42 ab	50.09 abc	47.59	42.26 f	52.38 a	51.07 ab	48.57
	Silisyum	44.95 cd	47.32 bcd	53.60 a	48.62	44.95 ef	48.79abcde	46.59 cde	46.78
	Se+Si	46.50 bcd	46.01 bcd	46.42bcd	46.31	46.50 cde	48.22 bcde	50.01 abc	48.24
	Ortalama	44.87 B	48.30 A	48.77 A		44.87 B	49.73 A	48.09 A	
	$LSD_{(\%5)}$ Uygulama: Ö.D. $LSD_{(\%5)}$ Zaman: 2.71 $LSD_{(\%5)}$ Uygulama*Zaman: 5.42					$LSD_{(\%5)}$ Uygulama: Ö.D. $LSD_{(\%5)}$ Zaman:2.08 $LSD_{(\%5)}$ Uygulama*Zaman:4.15			
Toplam Klorofil Miktarı	Kontrol	10.33	26.78	6.81	14.64	10.33 d	18.90 bc	14.07 d	14.43 AB
	Selenyum	11.66	29.17	9.03	16.62	11.66 d	14.92 cd	11.57 d	12.72 B
	Silisyum	11.02	25.60	12.05	16.22	11.02 d	23.27 ab	13.10 d	15.79 A
	Se+Si	13.20	22.54	10.26	15.33	13.20 d	25.28 a	11.64 d	16.71 A
	Ortalama	11.55 B	26.02 A	9.54 B		11.55 B	20.59 A	12.60 B	
	$LSD_{(\%5)}$ Uygulama: Ö.D. $LSD_{(\%5)}$ Zaman:3.03 $LSD_{(\%5)}$ Uygulama*Zaman: Ö.D.					$LSD_{(\%5)}$ Uygulama: 2.67 $LSD_{(\%5)}$ Zaman:2.31 $LSD_{(\%5)}$ Uygulama*Zaman: 4.62			

Analizler	Uygulamalar	KONTROL				MAP			
		Muhafaza Süresi (Gün)				Muhafaza Süresi (Gün)			
		0	7	14	Ortalama	0	7	14	Ortalama
Solunum Hızı (CO_2 ml CO_2/ kg h)	Kontrol	1.64	3.52	2.73	2.63 A	1.64	2.35	2.79	2.26 A
	Selenyum	1.47	3.48	2.92	2.62 A	1.47	2.11	2.41	2.00 BC
	Silisyum	1.73	3.88	2.74	2.78 A	1.73	2.31	2.47	2.17 AB
	Se+Si	1.18	2.76	2.28	2.07 B	1.18	1.98	2.24	1.80 C
	Ortalama	1.50 C	3.41 A	2.67 B		1.50 C	2.19 B	2.48 A	
	$LSD_{(\%5)}$ Uygulama: 0.27 $LSD_{(\%5)}$ Zaman:0.24 $LSD_{(\%5)}$ Uygulama*Zaman: Ö.D.					$LSD_{(\%5)}$ Uygulama: 0.24 $LSD_{(\%5)}$ Zaman:0.21 $LSD_{(\%5)}$ Uygulama*Zaman: Ö.D.			
Meyve Kabuk Rengi (h^o)	Kontrol	45.40	46.05	48.19	46.55 A	45.40	44.33	46.23	45.32 A
	Selenyum	44.56	45.87	47.81	46.08 A	44.56	44.23	45.67	44.82 AB
	Silisyum	44.62	44.34	45.79	44.92 B	44.62	42.72	44.80	44.05 BC
	Se+Si	43.23	43.90	46.78	44.64 B	43.23	42.65	44.76	43.54 C
	Ortalama	4.40 B	5.14 B	3.98 A		44.45 AB	43.48 B	45.36 A	
	$LSD_{(\%5)}$ Uygulama: 0.89 $LSD_{(\%5)}$ Zaman:0.77 $LSD_{(\%5)}$ Uygulama*Zaman: Ö.D.					$LSD_{(\%5)}$ Uygulama: 0.24 $LSD_{(\%5)}$ Zaman:0.21 $LSD_{(\%5)}$ Uygulama*Zaman: Ö.D.			
Meyve iç et Rengi (h^o)	Kontrol	51.87	51.06	51.13	51.35	51.87	51.46	51.55	51.62 A
	Selenyum	51.35	51.31	51.18	51.28	51.35	51.17	51.05	51.19 B
	Silisyum	51.52	51.47	51.33	51.44	51.52	51.20	51.11	51.28 B
	Se+Si	51.34	51.32	51.18	51.28	51.34	51.35	51.40	51.37 B
	Ortalama	51.52 A	28.74 B	29.96 B		51.52 A	51.30 B	51.28 B	
	$LSD_{(\%5)}$ Uygulama: Ö.D. $LSD_{(\%5)}$ Zaman:0.23 $LSD_{(\%5)}$ Uygulama*Zaman: Ö.D.					$LSD_{(\%5)}$ Uygulama: 0.24 $LSD_{(\%5)}$ Zaman:0.21 $LSD_{(\%5)}$ Uygulama*Zaman: Ö.D.			

Çölyak Hastalarına Bitkisel Çözüm Önerileri: Quinoa, Amaranth

Mehmet Yıldız[1], S.Metin Sezen[1], Attila Yazar[2], Servet Tekin[3]
[1]Alata Bahçe Kültürleri Araş. Ens. Müd. Tarsus Toprak Su Kaynakları Araştırma Lokasyonu, Mersin
[2]Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Adana
[3]Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi Biyosistem Mühendisliği Bölümü, Kahramanmaraş
e-posta: yildizmehmet@hotmail.com

Özet

Görülme sıklığı giderek artan ve adı ülkemizde de her geçen gün daha çok duyulan modern zaman hastalıklardan biri de çölyak hastalığıdır. Buğdaydan yapılan ekmek, arpa, çavdar ve az miktarda yulaf gibi tahıl grubunun tüketilmesi ile bağırsaklarda besin maddelerinin sindiriminin ve emiliminin bozulmasına yol açan bir hastalıktır. Dünya genelinde bu hastalık görünme oranı 1/300 iken, ülkemizde ortalama olarak 1/250'dir. Çölyak hastalarına tanı konulduktan sonraki aşamada uyulması gereken tek tedavi yöntemi ömür boyu glutensiz diyet uygulanmaktır. Bu amaçla günümüzde çalışmalar yapılmakta ve bu hastalar için alternatif glutensiz diyet programları yapılmaktadır. Bu amaçla quinoa bitkisi yüksek besin değerine sahip olmasının yanı sıra kuraklık, don, tuzluluk gibi olumsuz koşullara dayanıklılığı ile quinoa tüm dünyada ilgi gören bir bitkidir. Quinoa, gıda güvenliğini sağlamada Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) tarafından yüzyılın bitkisi olarak nitelendirilmiştir. Quinoa tohumları gluten içermez. Bu özelliği ile diyet uygulayan kişiler için ve besleyici özelliği ile çocuk beslenmesinde uygun bir gıda maddesidir. Diğer bitkimiz amaranth ise kuraklığa karşı sağladığı adaptasyon yeteneği ile yarı kurak bölgelerde dane ürünü için yetiştirilebilecek geleceğin tahıl bitkisi olma özelliğindedir. Ayrıca, yaprakları da yeşil sebze olarak tüketilebilir özelliktedir. Amaranth glutensiz doğal tahıl olarak tanımlanmasının yanı sıra tahıllara oranla daha yüksek protein ve amino asitleri içerir.

Anahtar kelimeler: Çölyak hastalığı, gluten, yeni bitkiler, quinoa, amaranth

Herbal Solutions to Celiac Patients: Quinoa, Amaranth

Abstract

One of the modern time diseases that can be encountered with increased prevalence both in Turkey and in the world is celiac disease. It is a disease caused mainly by consuming bread made of wheat and partly by consuming barley, rye, and oats, which cause malfunctions in the digestion system and diminish absorption of the nutrients. The occurrence of this disease is about 1/300 in the world and 1/250 in Turkey. Followed by the diagnosis of the disease, the only treatment method to be followed is lifelong gluten free diet. Therefore, research studies are ongoing and alternative gluten free diets are produced for the patients. Quinoa plant not only has high nutritious value but also is resistant to factors such as draught, frost, and salinity, attracting the attention across the world. Quinoa plant was described as the plant of the century by the Food and Agriculture Organization (FAO) for providing the food security. Quinoa seeds do not contain gluten. With this property, it is a proper food ingredient for those having diets and for the children. Another plant, amaranth, has the ability to adapt to draught conditions in the semi dry regions, and is a candidate to be the plant of the future for kernel production. Further, the leaves of amaranth can be consumed as vegetables. Amaranth is described as gluten free natural product and also contains more protein and amino acids compared to the oats.

Keywords: Celiac disease, gluten, new plants, quinoa, amaranth

Giriş

Görülme sıklığı gittikçe artan ve adı ülkemizde de her geçen gün daha çok duyulan modern zaman hastalıklardan biri de çölyak hastalığıdır (Küçükusta, 2011). Gluten enteropatisi olarak ta bilinen Çölyak hastalığı yapılan araştırma sayılarının ve uygulanan tanı yöntemlerinin artması nedeniyle giderek daha fazla dikkat çekmektedir. Çölyak hastalığı buğday, arpa, çavdar gibi tahılların, gluten veya bununla ilişkili protein alımından sonra ince barsak malabsorbsiyonu ile karakterize edilen immün bir hastalıktır (Trier, 2000). Çölyaklı bireylerin doğuştan genetik bir yatkınlığa sahip olduğu ve bunun uygun çevresel koşullar altında hastalığa dönüştüğü kabul edilmektedir. Belirtiler çocukluk yaş döneminde, özellikle küçük çocuklarda daha klasik olup, kronik durdurulamayan ishal, büyüme geriliği ve karın şişliği üçlemesi ile karakterizedir (Ün, 2003). Çölyak hastalığı; çok eski tarihlere dayanmaktadır. Yaklaşık 10.000 yıl önce Mezopotamya'da tarımın başlamasıyla birlikte insanların tahıllar ile beslenmesi sonucu ortaya çıkmış olan bir hastalıktır (Meresse, 2009). Önceden çocukluk yıllarında ortaya çıkan ve çok nadir görülen bu hastalık günümüzde hemen hemen her yaşta sık görülen bir durum olarak karşımıza çıkmaktadır (Feighery, 1999). Erişkin

bireylerde daha yaygın ve kadınlarda üç kat fazla görülmektedir. Yeni tanı alan çölyak hastaların %25'i 60 yaşından büyük olan hastalardır (Aslan, 2007).

Dünya insanları buğday ağırlıklı beslenirken, çölyak hastaları, sağlıklı yaşayabilmek için; ömür boyu farklı bir beslenme tarzını, glutensiz beslenmeyi uygulamak zorundadır. Ülkemizde çölyak sorunu en önemli yönü olası 500.000 hastaya karşı henüz 10.000-12.000 hastaya ulaşılabilmiştir. Geride kalan 490.000 kişi, tanı beklemektedir. Milenyum öncesinde 1000 kişide bir görüldüğü kabul edilen çölyak hastalığı, 2000 yılından sonra 250 kişide bir sıklıkla anılmaya başladı. Günümüzde ise bu oran 100 kişide 1 olarak kabul edilmektedir. Dünya tıbbının verilerine göre; şu anda tüm dünyada çölyak hastalarının ancak %3'ü tanı almıştır. Geri kalan %97'si hekimlerce tanınmayı beklemektedir (buzdağının görünmeyen yüzü). Bu nedenlerle çölyak hastalığı tüm dünyada en zor tanınan hastalıklardan biri olarak görülmektedir (Aydoğdu, 2013a). Ülkemizde çölyak hastaları sayısı tam olarak bilinmemekle beraber, 2005 yılında yapılan araştırmada populasyonda sayı değişmekle beraber, görülme sıklığı 1/111 (Elsürer ve ark., 2005), iken 2010 yılında bu boran 1/212 ye yükselmiştir (Dalgıç ve ark., 2010).

Günümüzde çölyak hastalığının tek tedavisi ömür boyu sıkı glutensiz diyettir. Henüz bir alternatif tedavisi yoktur (Aydoğdu, 2013b). Sadece en az toksik prolamin içeren yulafın kararlı giden hastalarda diyete sokulması konusunda çalışmalar olmakla birlikte henüz kesin bir fikir birliği yoktur (Maki ve Lohi, 2004; Hill ve ark., 2005; Demirçeken, 2011). Son yıllarda gluten duyarlılığına karşı yapılan tanı yöntemleri ile ilgili araştırılmalar yapılmakla beraber, diğer taraftan çölyak hastaların beslenme ihtiyacını karşılamak amacıyla mısır, prinç unu , darı türleri gibi glutensiz bitkiler önerilmektedir. Dolayısıyla, çölyak hastalarının yaşam süreleri boyunca sınırlı beslenmeleri, demir, B12 vitamini, folik asit, çinko, kalsiyum ve D vitamini birçok vitamin ve mineral eksiklikleri nedeni ortaya çıkmaktadır (Demirçeken, 2011). Bu anlamda, bu çalışmanın amacı yaşamları boyunca tek tedavi yöntemi olan glutensiz gıdaları tüketme zorunluluğuna sahip çölyak hastaları zayıf beslenme değerine alternatif çözüm önerilerini sunmak, gelişmiş ülkelerde önemi gittikçe yaygınlaşan quinoa, amaranth gibi bitkilerin besin özelliklerini derleyerek, gluten içermeyen besleyici özelliği ile diyet programlarında besin takviyesi olarak kullanılması sadece çölyak hastaları için değil sağlıklı bireyler içinde yaşamları boyunca bu bitkiler ile yeterli, dengeli ve sağlıklı beslenebileceklerdir.

Amaranth (Amaranthus spp.)

Amarnth bitkisi Amaranthaceae familyasına ait Amaranthus cinsi, olarak bilinen 60 yakın türe sahip olan,çoğunlukla tropik, yarı tropik ve diğer sıcak bölgelerinde yetiştirilen, tarımı 5-7 bin yıl öncesi Aztek uygarlığına dayanan bir pseodo tahıl olarak tanımlanmaktadır (Caselato- Sousa ve Amaya-Farfàn, 2012). Amaranth bitkisinin anavatanı Orta ve Güney Amerika kıtası olup yetiştiriciliğinin M.Ö. 6700 yıllarına kadar uzandığı, Aztekler, İnkalar, Mayalar ve Amerikan yerlilerinin ana yiyeceğini oluşturduğu; Aztekler ve Amerikan yerlileri tarafından dini ayinlerde kullanıldığı bildirilmektedir (Henderson ve ark., 1993; Mlakar ve ark., 2010; Putnam ve ark., 2014). Amaranth bitkisinin besleyici özelliğinden "Azteklerin mistik tahılı", "Tanrının altın tahılı" olarak bilinmektedir (Stallknecht ve Schulz-Schaeffer, 1993).

Bir çok farklı renklere sahip Amarantın bitkisinin danesi oldukça küçüktür. Tohumlar salkım şeklinde, bin dane ağırlığı,1000-3000 gr arasında değişebilmektedir. Bitki büyüklüğü tür ve çevre koşullarına göre değişmekte bitki boyu 0.3-5m arasında uzayabilmektedir. (Rastogi ve Shukla, 2013; Alvarez-Jubete ve ark., 2010). Amarant bitkisi sahip olduğu C4 fotosentetik özelliğinden dolayı kuraklığa karşı adaptasyon yeteneği yüksek, yarı kurak bölgelerde tarımı yapılabilecek geleceğin tahıl bitkisi olma potansiyeline sahiptir. Kurak koşullara dayanıklığı kadar yüksek tuz ve pH koşullarında dayanıklılık gösterdiği belirtilmektedir (Caselato-Sousa ve Amaya-Farfàn, 2012).

Amaranth bitki danesi besin yönünden oldukça zengindir. yüksek oranda protein (%12-17) ve lisin içermektedir. Amarantı bitkisinin orijinin Orta ve Güney Amerika kıtası olduğu bilinmektedir (Bressani, 1989)

Çizelge 1 incelendiğinde amaranth bitkisi dane içeriği diğer tahıllara göre düşük karbonhidrat, protein ve lisin içeriği zengin, kalsiyum, demir ve fosfor bakımından diğer tahıllara göre çok iyi bir kaynak olduğu görülmektedir.

Amaranth bitkisi, son yıllarda hem normal birey diyetlerde hem çölyak hastalarının uygulama diyetlerde yaygın olarak kullanılmaktadır (Paśkove ark., 2009). Amarant zengin besin içeriği nedeniyle son zamanlarda tüketicilerin ilgisini çekmeye başlamıştır (Putnam ve ark, 2014). Dane içeriği diğer tahıllar ile karşılaştırıldığında, amaranth bitkisi daha fazla protein ve lif ve mineral içermektedir (Venskutonis ve Kraujalis, 2013).

Çizelge 2 incelendiğinde, amaranth dane mineral içeriği kalsiyum, demir, magnezyum, demir ve fosfor bakımından zengin olduğu görülmektedir. Yüksek oranda protein içermektedir. Amarant'ın lipid içeriği türlerine göre farklılık göstermekte %1.9 - 9.7 arasında değişebilmekle beraber önemli miktarda çoklu doymamış yağ asidi içermektedir.

Amaranth bitkisi hem sebze hem de dane olarak da tüketilebilir. Bitki yapraklarının mineral, vitamin diyet lifi ve protein bakımından birçok sebzeden daha zengin olduğu belirtilmektedir (Kalinova ve Dadakova, 2009; Kraujalis ve ark., 2013). Amaranthus tricolor, Amaranthus cruentus, Amaranthus dubius gibi türleri çeşitli yapraklar ve yeşil aksamı taze olarak toplanıp bebek mamalarına, lazanyaya, makarnalara vb. ürünlere salata, değişik çorbalarda, haşlama, buğulama, kızartma, kaynatma gibi farklı şekillerde değerlendirilebilmektedir. Amaranthus caudatus, Amaranthus hypochodriacus, Amaranthus cruentus gibi amaranth türleri ise ekmek yapımı, eriştelere, kreplere, bisküvilere ve diğer fırın ürünlerine katılabilmektedir. Tohumlar ayrıca mısır gibi patlatılarak ta tüketilebilmektedir. Gerek botanik gerekse gerekse besleyici özellikleri açısından değerlendirildiğinde amaranth bitkisinin protein ve amino asit içeriği bakımdan tahıllar ile baklagiller arasında olduğuna işaret edilmektedir (Mlakar ve ark., 2010; Lee, 2011; Putnam, 2014 ; Caselato-Sousa ve Amaya-Farfàn, 2012).

Quinoa (*Chenopodium quinoa* Wild) bitkisi

Son yıllarda en çok konuşulan, tüm dünyada quinoa üretimi ve tüketimi ve faydaları ile ilgili hem bilimsel araştırmalarda hem de basın bültenlerinde sıkça yer almaya başlamıştır. Anavatanı Güney Amerika olan quinoa bitkisi, Güney Amerika'nın And bölgesi olan Bolivya ve Peru'da 7000 yıldan daha uzun bir süre başlıca besin kaynağı olarak olarak kullanılmaktadır. Büyük kullanım potansiyeline sahip olan quinoa bitkisi, Birleşmiş Milletler Gıda Örgütü (FAO) tarafından 2013 quinoa yılı olarak ilan edilmiştir (Miranda ve ark., 2012). Günümüzde, Bolivya, Peru, Ekvador, Kolombiya, Arjantin ve Şili kuzeyini kapsayan, bölgelerde quinoa üretimi her yıl artmaktadır (Pearsall, 1992; Schulte auf'm Erley ve ark., 2005).

Quinoa bitkisi tek yıllık, tohumla çoğalan kurak koşullara dayanıklı, ortalama 40-150 cm'ye kadar boylanabilen kazık köklü bir bitkidir (Bhargava ve ark., 2007). Yetişme döneminde yaprakları genellikle yeşil, bitki olgunlaştıkça sarı, kırmızı veya mor gibi renklere dönüşebilmektedir. Küçük yassı tohumları salkım üzerinde, 1000 dane ağırlığı 1.99-5.08g arasında siyah, turuncu, pembe, kırmızı, sarı veya beyaz renkli, tür ve çeşitlerine farklı renkler gösterebilmektedir (Reichert ve ark., 1986; Prego ve ark., 1998; Risi ve Galwey, 1989).

Quinoa bitkisi yüksek adaptasyon yeteneği ile buğday, mısır, arpa, patates gibi bitkiler ile münavebeye girebilen, deniz seviyesinden 4000 m yükseklikleri kadar, farklı iklim koşullarında tarımsal üretime olanak sağlayan, yüksek tuz konsantrasyonlarında (40dS/m) kurak ve yarı-kurak bölgelerde tarımı yapılabilmektedir (Christiansen ve ark., 2010; Aguilar ve ark.,2003; Garcia, 2003).

Qinoanın en önemli özelliği, gluten proteini içermediği için glutene duyarlılığı olan çölyak hastaları ve vejeteryanların protein ve karbonhidrat ihtiyaçlarını karşılayan besleyici bir besin kaynağıdır (Kuhn ve ark., 1996; Reichert ve ark., 1986).

Çizelge 3'te görüldüğü üzere quinoa karbonhidrat miktarı diğer tahıllara göre düşük, lif ve protein içeriği birçok tahıldan yüksek bulunmuştur.

Diyet programlarında kullanılan geleneksel vitamin ve mineral takviyesi çölyak hastaları buğday gibi birçok gluten içeren gıda ile beslenemediklerinden, uzun vadede vitamin eksikliğine neden olabilmektedir (Gray, 2006). Bu nedenle quinoa bitkisi, en önemli karakteristik özelliği tahıllardan daha çok yüksek miktarda ve kalitede protein ve dengeli amino asit içermesi, diyet programlarında kullanılması talebi artırmaktadır.

Çizelge 4'te quino zengin bir amino asit içeriğine sahip olduğu, tahıllarada genellikle düşük miktarda olan lizin asidi yüksek bulunmuştur. Bu nedenle dünyanın çeşitli

bölgelerinde zengin besin potansiyeline sahip yeni bir ürün olarak kullanımı artmaktadır (Thompson, 2000; Hallett ve ark., 2002; Drzewiecki ve ark., 2003; Ruales ve Nair, 1992).

Çizelge 5'de gösterildiği gibi quinoa bitkisi diğer tahıllar ile karşılaştırıldığında özellikle demir ve çinko yönünden zengin olduğu sodyum içeriği düşük, diğer elementler açısından önemli bir kaynak olduğu görülmektedir.

Tüketiminden önce Saponin adı verilen hafif acımsı bir tat veren ince kabuğun tohumdan mekanik yolla veya suda bekletilerek, uzaklaştırıldıktan sonra tüketilebilmektedir (Ward, 2000). Günümüzde quinoa, gıdada ekmek, makarna, bisküvi gibi unlu mamullerin yapımında, glutensiz diyetlerde, kozmetik sanayinde şampuan ve çeşitli cilt bakım ürünlerinde, dane olarak pirince benzer şekilde pilav ve yemeklerde, alkollü içecek yapımında, yaprakları ise salata ve soğuk yemeklerde kullanılmaktadır. Yem sanayisinde yeşil ot olarak veya silaj olarak da kullanılmaktadır (Sezen ve ark., 2013).

Sonuç

İnsanoğlu tarih boyunca yaklaşık 10000 yenilenebilir bitki türünü kullanmış, bu sayı günümüzde pazarlama düzeyinde 150 bitki türüne kadar düşmüş ve bunlardan sadece 12 tanesi günlük diyetin %80'ni karşılamaktadır. Bugün dünyanın gıda ihtiyacı %60'nı buğday, pirinç mısır, ve patatesten karşılamaktadır (Mlakar ve ark., 2010). Bu kadar dar bir ürün yelpazesinde üretim bazı riskleride beraberinde getirecektir. Bundan dolayı quinoa, amaranth gibi tahıllara alternatif olabilecek, besleyici özellikleri yüksek gerek yaşam boyu glutensiz beslenmek zorunda olan çölyak hastaları gerekse sağlıklı diyet programlarında kullanılabilen bitki türleridir. Bu tür bitkiler iklim toprak adaptasyona uyumu yüksek olması, kurak, tuzlu ve marjinal topraklarda (Gonzalez ve ark., 2009) bile tarımının yapılması ülkemiz için kullanılmayan atıl arazilerimizin değerlendirilmesi çiftçilerimize yeni bir ek gelir, istihdam ve gıda sektörüne katkı sağlama açısından son derece önemlidir.

Kaynaklar

Aguilar, P.C., Jacobsen, S.E., 2003. Cultivation of quinoa on the Peruvian Altiplano. Food Rev. Int. 19:31–41.

Alvarez-Jubetea, L., Arendt, E.K., Gallagher, E., 2010. Nutritive value of pseudo cereals and their increasing use as functional gluten free ingredients. Trends in Food Science & Technology, 21:106-113.

Aslan, E., Dabak, R., Ahıshalı, E., Dolapçıoğlu, C., Bayramiçli, O.U., 2007 . Çölyak Hastalığı ,Tıp Dergisi, XVIII(3):149-157

Aydoğdu, S., Karakoyun, M., 2013a. İnsanoğlunun Evrimsel Sağlık Sorunu Çölyak Hastalığı, Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Halk Kitapları Sağlık Serisi, ISBN: 978-605-338-014-6

Aydoğdu,S. 2013b. Çölyak hastalığı, Buğday ülkesinde buğdaysız yaşamak. Yüklenim Dergisi; 9, sayı,11.

Bhargava, A., Shukla, S., Ohri, D., 2007. Genetic variability and interrelationship among various morphological and quality traits in quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.). Field Crops Research, 101(1):104-116.

Bressani, R.1989. The proteins of grain Amaranth. Food Rev. Int., 5:13-38.

Caselato-Sousa, V.M., Amaya-Farfàn, J., 2012. State of knowledge on amaranth grain: A comprehensive review. Journal of Food Science, 77(4): R93-R104.

Christiansen, J.L., Jacobsen, S.E., Jörgensen, S.T., 2010. Photoperiodic effect on flowering and seed development in quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.). Acta Agriculturae Scandinavia, Section B – Plant Soil Science, 60: 539-544.

Dalgıç, B., Sarı, S., Baştürk, B., Ensari, A., 2010. Turkish celiac disease study group. Prevalence of celiac disease in Turkish school children. 43rd Annual Meeting of the ESPGHAN, Abstract CD; PO-G-171: 221.

Demirçeken, F.G., 2011. Gluten enteropatisi (Çölyak Hastalığı): Klasik Bir Öykü ve Güncel Gelişmeler. Güncel Gastroenteroloji 15/1

Drzewiecki, J., Delgado-Licon, E., Haruenkit, R., Pawelzik, E., Martin-Belloso, O., Park, Y.S., Jung, S.T., Trakhtenberg, S., Gorinstein, S., 2003. Identification and differences of total proteins and their soluble fractions in some pseudocereals based on electrophoretic patterns. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 51(26): 7798-7804.

Elsürer, R, Tatar, G., Şimşek, H., 2005. Celiac disease in the Turkısh population. Dig Dis Sci.; 50: 136-42

Feighery, C., 1999. Coeliac disease-klinical review. BMJ; 319: 236-39

Garcia, M., Raes, D., Jacobsen, S.E., 2003. Evapotranspiration analysis and irrigation requirements of quinoa (Chenopodium quinoa) in the Bolivian highlands. Agric.Water Manag. 60:119–134.

González, J.A., Gallardo, M., Hilal, M., Rosa, M.,Prado, F.E., 2009. Physiological responses

of quinoa (*Chenopodium quinoa* willd.) to drought and waterlogging stresses: Dry matter partitioning. Botanical Studies, 50:35-42.

Gray, A., 2006. Health Economics Unit. University of Oxford.

Hallert, C., Grant, C., Grehn, S., Granno, C., Hulten, S., Midhagen, G., Strom, M., Svensson, H., Valdimarsson, T., 2002. Evidence of poor vitamin status in coeliac patients on a glutenfree diet for 10 years. Alimentary Pharmacology Therapeutics, 16(7):1333-1339.

Henderson, T., Schneıter, A., Johnson, B., Riveland, N. Schatz, B.G., 1993. Production of amaranth in the Northern Great Plains. p. 22-30. In: Alternative crop and alternative crop production research. A progress report. May 1993. North Dakota State Univ., Fargo.

Hill, I.D., Dirks, M.H., Liptak, G.S., 2005. Guideline for the diagnosis and treatment of celiac disease in children: Recommendations of the North American Society for Pediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition. J Pediatr Gastroenterol Nutr; 40: 1-19.

Johnson, D.L., 1990. New grains and pseudo grains. Advances in new crops, Proc. of the First National Symposium New Crops: Research, Development, Economics. Portland, Oregon, pp. 122-127.

Johnson, R., Aguilera, R., 1980. Processing varieties of oilseeds (Lupine and Quinoa). Report to Natural Fibers and Foods Commission of Texas.

Kalinova, J., Dadakova, E., 2009. Rutin and total quercetin content in amaranth (Amaranthus spp.). Plant Foods for Human Nutrition, 64:68-74.

Kraujalis, P., Venskutonis, P.R., Kraujalienė, V., Pukalskas, A., 2013. Antioxidant properties and preliminary evaluation of phytochemical composition of different anatomical parts of amaranth. Plant Foods of Human Nutrition, 68:322-328.

Kuhn, M., Wagner, S., Aufhammer, W., Lee, J.H., Kübler, E., Schreiber, H., 1996. Einfluß von pflanzenbaulicher Maßnahmen auf die Mineralstoffgehalte von Amaranth, Buchweizen, Reismelde und Hafer. Dt Lebensm Rundschau, 92:147-152.

Küçükusta, A.R., 2011. Çölyak hastalığı neden artıyot, http://ahmetrasimkucukusta.com

Lee, C., 2011. Grain Amaranth. University of Kentucky, College of Agriculture, Cooperative Extension Service, July 2011. http:// www.uky.edu/Ag/CCD/introsheets/

Maki, M., Lohi, O., 2004. Celiac disease. In: Walker W.A., Goulet, O., Kleinman, R.E., Sherman, P.M., Shneider, B.L., Sanderson, I.R., (Eds). Pediatric Gastrointestinal Disease. 4th ed. Ontario: B.C. Decker,: 932-43.

Meresse, B., Ripoche, J., Heyman, M., Cerf-Bensussan, N., 2009. Celiac disease: from oral tolerance to intestinal inflammation, autoimmunity and lymphomagenesis. Mucosal Immunol; 2: 8-23.

Miranda, M., Vega-Galvez, A., Quispe-Fuentes, I., Rodriguez, M.J. Maureira, H., Martinez, E.A., 2012. Nutritional aspects of six quinoa (*Chenepodium quinoa* willd.) ecotypes from there geogrophicd areas of Chile. Chilean J. of Agricultural Research, 72(2):175-181.

Mlakar, S.G., Turinek, M., Jakop, M., Bavec, M., Bavec, F., 2010. Grain amaranth as alternative and perspective crop in temperate climate. Journal of Geography, 5(1):135-145.

Oelke, E.A., Putnam, D.H., Teynor, T.M., Oplinger, E.S., 1992. Alternative field crops manual. http://www.hort.purdue.edu/newcrop/afcm/quinoa.html

Paśkove, P., Bartoń, H., Zagrodzki, P., Gorinstein, S., Fołta, M., Zachwieja, Z., 2009. Anthocyanins, total polyphenols and antioxidant activity in amaranth and quinoa seeds and sprouts during their growth. Food Chemistry, 115: 994-998.

Pearsall, D.M., 1992. The origins of plant cultivation in South America. In: Cowan, C.W., Watson, P.J. (Eds.), The Origins of Agriculture. Smithsonian Institute Press, Washington, DC, pp. 173–205.

Prego, I., Maldonado, S., Otegui, M., 1998. Seed structure and localization of reserves in Chenopodium quinoa. Annals of Botany, 82: 481-488.

Putnam, D.H., Oplinger, E.S., Doll, J.D., Schulte, E.M. 2014. Amarant. http://www.hort.purdue.edu/newcrop/afcm/ amaranth.html

Rastogi, A., Shukla, S., 2013. Amaranth: A new millennium crop of nutraceutical values. Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 53:109-125.

Reichert, R.D., Tatarynovich, J.T., Tyler, R.T., 1986. Abrasive dehulling of quinoa (*Chenepodium quinoa*): Effect on saponin content as determined by an adapted hemolytic assay. Cereal Chem., 63(6):471-475.

Risi, C.J., Galwey, N.W., 1989. Chenepodium, granis of the Andes: A crop for temperate latitudes. In: G.E. Wickens, N. Hog, P. Day (Eds.),New crops for Food and Industry, pp. 222-232, Choapman and Hall London and Newyork.

Ruales, J., Nair, B.M. 1992. Nutritional quality of the protein in quinoa (Chenopodium quinoa Willd) seeds. Plant Foods for Human Nutrition (Formerly Qualitas Plantarum), 42(1): 1-11.

Schulte auf'm Erley, G., Kaul, H.P., Kruse, M., Aufhammer, W., 2005. Yield and nitrogen utilization efficiency of the pseudo cereals amaranth, quinoa, and buckwheat under differing nitrogen fertilization. European Journal of Agronomy, 22(1). January 2005.

Sezen, S.M., Yazar, A., Tekin, S., 2013. Gıda Güvenliğini Sağlamada Yüzyılın Bitkisi: Quinoa AB Yedinci Çerçeve Programı Tema 2 Kapsamında Akdeniz Bölgesi Kuru Alanlarında Gıda Güvenliği İçin Sürdürülebilir Su Yönetimi (SWUP-MED) Sonuç Raporu.

Stallknech, T.G.F., Schulz-Schaeffer, J.R., 1993. Amaranth rediscovered. In: Janick, J., Simon, J.E., (Eds.) New crops. Wiley. New York. p. 211-218.

Thompson, T., 2000. Questionable foods and the gluten-free diet: survey of current recommendations. Journal of the American Dietetic Association, 4: 463-465.

Trier, J., 2000. Celiac sprue and refractory sprue. In : Feldman, M, Scharschmidt B.F., Sleissenger, M.H.,(Eds.) Gastrointestinal and Liver Disease. 7th. Ed., Philadelphia: Saunders Co, 1817-41

Ün, C., Aydoğdu, S., 2003. Çölyak hastalığının moleküler genetik temelleri. Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi, 46: 75-79

Venskutonis, P.R., Kraujalis, P., 2013. Nutritional components of amaranth seeds and vegetables: a review on composition, properties, and uses. Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety, 12:381-412.

Ward, S.M., 2000. Response To Selection For Reduced Grain Saponin Content İn Quinoa (Chenopodium Quinoa Willd.). Field Crop. Res. 68:157–163.

Çizelge 1. Amaranth ve diğer tahıl danelerinin bazı bileşenleri (100g) (Caselato-Sousa ve Amaya Farfàn, 2012 ; Rastogi ve Shukla, 2013)

Bileşenler	Amaranth	Mısır	Çavdar	Karabuğday	Pirinç
Protein (%)	13-14.5	9	13	12	7
Lisin (%)	0.85	0.25	0.40	0.58	0.35
Karbonhidrat (g)	63-65.25	74	73	72	71
Kalsiyum (mg)	159-162	20	38	33	41
Demir (mg)	7.61-10	108	2.6	208	3.3
Fosfor (mg)	455-557	256	376	282	372

Çizelge 2. Amaranth dane besin içeriği(Caselato-Sousa ve Amaya-Farfàn, 2012)

Besin bileşeni	Birim	Amaranth (100g)	Besin bileşeni	Birim	Amaranth (100g)
Su	gr	11.9	Potasyum	mg	508
Enerji	Kcal	371	Çinko	mg	2.87
Protein	g	13.56	Manganez	mg	3.333
Toplam lipid	g	7.02	Askorbik asit	mg	4.2
Kül	g	2.88	Tiamin	mg	0.116
Karbonhidrat	g	65.25	Riboflavin	mg	0.200
Diyet lifi	g	6.7	Niasin	mg	0.923
Toplam şeker	g	1.69	A-tekoferol	mg	1.19
Nişasta	mg	57.27	Yağ asidi (toplam doymuş)	g	1.459
Kalsiyum	mg	159	Yağ asidi (tekli doymamış)	g	1.685
Demir	mg	7.61	Yağ asidi (çoklu doymamış)	g	2.275
Magnezyum	mg	248	Fitosterol	mg	24
Fosfor	mg	557			

Çizelge 3. Quinoa danelerinin besin içeriğinin diğer tahıllarla karşılaştırması (Oelke ve ark., 1992; Sezen ve ark.,2013)

Ürün	Kuru Ağırlık Yüzdesi, %					
	Su	Protein	Yağ	Karbonhidratlar	Lif	Kül
Quinoa	12.6	13.8	55.0	59.7	4.1	3.4
Arpa	9.0	14.7	11.1	67.8	2.0	5.5
Karabuğday	10.7	18.5	44.9	43.5	18.2	4.2
Mısır	13.5	8.7	33.9	70.9	1.7	1.2
Akdarı	11.0	11.9	44.0	68.6	2.0	2.0
Yulaf	13.5	11.1	44.6	57.6	0.3	2.9
Pirinç	11.0	7.3	0.4	80.4	0.4	0.5
Çavdar	13.5	11.5	11.2	69.6	2.6	1.5
Buğday	10.9	13.0	11.6	70.0	2.7	1.8

Çizelge 4. Quinoa danelerinin temel amino asit içeriğinin buğday, soya, yağsız süt ve FAO'nun referans değerleri ile karşılaştırması (Johnson ve Auguilera, 1980; Sezen ve ark., 2013)

Amino Asitler	Quinoa	Buğday	Soya	Yağsız Süt	FAO
	Amino Asit İçeriği (g/100g protein, %)				
İzolösin	4.0	3.8	4.7	5.6	4.0
Lösin	6.8	6.6	7.0	9.8	7.0
Lizin	5.1	2.5	6.3	8.2	5.5
Fenilalanin	4.6	4.5	4.6	4.8	-
Tirozin	3.8	3.0	3.6	5.0	-
Sistin	2.4	2.2	1.4	0.9	-
Metionin	2.2	1.7	1.4	2.6	-
Treonin	3.7	2.9	3.9	4.6	4.0
Triptofan	1.2	1.3	1.2	1.3	1.0
Valin	4.8	4.7	4.9	6.9	5.0

Çizelge 5. Quinoa danelerinin mineral madde içeriğinin arpa, mısır ve buğday ile karşılaştırılması (Johnson,1990; Sezen ve ark., 2013)

Ürün	Ca	P	Mg	K	Na	Fe	Cu	Mn	Zn
	%				ppm				
Quinoa	0.19	0.47	0.26	0.87	115	205	67	128	50
Arpa	0.08	0.42	0.12	0.56	200	50	8	16	15
Mısır	0.07	0.36	0.14	0.39	900	21	-	-	-
Buğday	0.05	0.36	0.16	0.52	900	50	7	-	14

Organik Gübre ve Ham Fosfat Uygulamasının Marul Bitkisinin Gelişimi ile Bazı Bitki Besin Maddesi İçerikleri Üzerine Etkisi

Ceyhan Tarakçıoğlu, Yasin Öztürk, Sezen Kulaç
Ordu Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Ordu
e-posta: ctarakcioglu@hotmail.com

Özet

Bu çalışma, ham fosfatın yarayışlılığını artırmak için uygulanan farklı organik gübrelerin marul bitkisinin fosfor ve diğer besin maddesi alımı üzerine etkilerini araştırmak üzere yürütülmüştür. Bu amaçla kontrol uygulaması (KON) ile birlikte toprağa %3 oranında Fındık Zuruf Kompostu (FZK), Çay Atığı Kompostu (ÇAK), Çöp Kompostu (ÇÖK), Sığır Gübresi(SIG), Koyun Gübresi (KOG), At Gübresi (ATG), Tavuk Gübresi (TAG) ve Ticari Organik Gübre (TCG) uygulamaları yapılmış ve 300 mg/kg fosfor olacak şekilde ham fosfat uygulanmıştır. Ham fosfatın kalıcı etkisini belirlemek üzere iki ay süre ile kurulan bu ikinci deneme, 2.5 kg toprak alan saksılarda ve 4 paralelli olarak yürütülmüştür. Araştırma sonuçlarına göre, organik gübre ile birlikte uygulanan ham fosfat kontrole göre TCG uygulaması hariç marulun veriminde artış sağlamış ve bu artış TAG>KOG>ATG>SIG şeklinde gerçekleşmiştir. Ham fosfat uygulaması organik gübrelere bağlı olarak bitkinin fosfor içeriğini ÇÖK hariç arttırmış ve en yüksek P içeriği TAG>ATG>KOG>SIG şeklinde olmuştur. Marul bitkisinin fosfor alımı ÇÖK ve ATG uygulaması dışında ham fosfat uygulaması ile artmış olup; TAG ve SIG uygulamalarında en yüksek düzeyde gerçekleşmiştir. Organik gübre ve ham fosfat uygulamaları, marul bitkisinin makro ve mikro bitki besin maddesi içerikleri üzerine istatistiki açıdan önemli ilişkilerde bulunmuştur.

Anahtar kelimeler: Marul, organik gübre, ham fosfat, fosfor yarayışlılığı

Effect of Phosphate Rock and Different Organic Fertilizer Applications on Growth and Some Nutrient Contents of Lettuce Plant

Abstract

The aim of this study was conducted to investigate the residual effect of rock phosphates and organic fertilizer addition to P availabilty on lettuce growing and plant nutrient concents. Hazelnut Husk Compost (HHC), Tea Wastes Compost (TWC), Municipal Wastes Compost (MWC), Poultry Manure (POM), Cow Manure (CWM), Sheep Manure (SHM), Horse Manure (HOM), Commercial Organik Fertilizer (COF) and nontreated organic fertilizer (NOF) as a control were applied 30 gr kg^{-1} soil and 300 mg P kg^{-1} soil with rock phosphates. In the prior to the experiment, the trial had been cropped with zeamays and plants were harvested in 45 days after sowing. And than lettuce was cultivated in a second experiment after sixty days lettuce were harvested. This trial was used with four replicates and each pot filled 2.5kg of soil. According to the results, the highest lettuce yield were received at POM>SHM>HOM>CWM treatment, respectively. Application of organic fertilizer and rock phosphates increased P content of lettuce leaves and and the highest P contents was obtained from POM>HOM >SHM >CWM treatment, respectively. While plant uptake of P were highest in the POM and CWM, plant uptake of P were lowest in the MWC and HOM with increasing rock phosphates application. Effect of organic fertilizer and rock phosphates on yield and nutrient contents of the leaf was found significant, statistically.

Keywords: lettuce, organic fertilizer, rock phosphates, phosphorus availabilty

Giriş

Kaya fosfatlar, fosforlu gübrelerin üretiminde en önemli ham madde kaynağıdır. Fosforlu gübrelerin üretimi, kaya fosfatlardaki fosforun bitkiye yarayışlı şekle dönüştürülmesi ilkesine dayanır; bu amaçla kaya fosfatlar asitlerle işleme tabi tutularak ve yüksek sıcaklıkta fırında yakılmak suretiyle fosforlu gübre üretilir. Toprakta artan mikrobiyal aktivite fosforun bioyarayışlılığını önemli oranda artırmaktadır. Bitkiler için P yarayışlılığının miktarı, toprakta fosforun tutulmasını yöneten Fe-Al hidroksit iyonları tarafından gerçekleşmektedir. Ham fosfatların süper fosfat kadar etkili olabilmesi için süper fosfata oranla 3-10 kat ile 2-3 katından daha fazla P verilmesi gerektiği bildirilmiştir (Kacar ve Katkat, 2007). Ham fosfatların mineralojik yapıları sebebiyle yüksek P gereksinimi olan bitkilerde yetersiz kaldığı, bu yüzden işlenmiş kaya fosfatların bitkiler için daha yararlı olduğu bildirilmiştir (Erdal ve Hatipoğlu, 1996).

Toprakta inorganik fosforun yarayışlılığı üzerine havalanma, sıkışma, nem, tekstür,

sıcaklık gibi fiziksel özellikler ile pH, organik madde, silisyum-seskioksit oranı, besin elementleri, çözünebilir tuzlar gibi kimyasal özellikler etki etmektedir. Fosforlu gübrelemeden sonra bitkilerin fosfordan yaklaşık %10-30'undan yararlandığı, geriye kalanın toprakta fikse edildiği; uygulanan gübrenin cins ve miktarı, fosforlu gübrenin toz veya granül halde olup olmaması ve gübrenin uygulama şeklinin fiske edilen fosfor miktarı üzerine etkili olduğu bildirilmiştir (Kacar ve Katkat, 1997).

Son yıllarda yapılan çalışmalar, toprağa karıştırılan organik materyallerin toprak fosforunu ve toprağa uygulanan fosforu bitkilere daha fazla yarayışlı hale dönüştürdüğünü, bunun sebeplerinin de; a) toprakta humusun bulunması durumunda bitkiler tarafından kolaylıkla yararlanılabilen fosfohumik bileşikleri olduğunu, b) humat iyonlarının fosfat iyonları ile yer değiştirmesi sonucu bağımsız şekle geçen fosfat iyonlarından bitkilerin daha fazla yararlandığını ve c) humusun, demir ve alüminyum oksitlerin etrafını kaplamak suretiyle toprakların fiksasyon kapasitelerini büyük ölçüde azalttığı görüşleri ile açıklamışlardır. Yine organik materyallerin parçalanması sonucu açığa çıkan sitrat, oksalat, tartarat, malat ve malonat gibi organik anyonların Fe ve Al ile durağan bileşikler oluşturarak fosforun açığa çıkmasına yol açtığını, fakat mekanizmanın tam olarak açıklanamadığı bildirilmiştir. Ahır gübresinin süper fosfatla birlikte verilmesiyle fosforun bitkilere daha çok yararlı olduğu, alkalin topraklarda suda çözünebilir haldeki fosforun arttığı, at gübresinin diğer organik materyallere göre alkalin toprakta çözünebilir haldeki fosforu daha fazla artırdığı bildirilmiştir. (Kacar ve Katkat, 1997).

Topraktaki fosforun veya uygulanan fosforun yarayışlılığını ve etkinliğini artırmaya yönelik farklı çalışmalar da Sailaja Kumari ve Ushakumari (2002), He ve ark. (1999), Gatiboni ve ark., (2003), Tian ve Kolawole (2004), Osztoics ve ark., (2005), Tarakçıoğlu (2008), Jalali (2009) tarafından araştırılmıştır. Tarakçıoğlu ve ark. (2003), fındık bahçesi topraklarının yarayışlı P içeriğinin yaklaşık %49.2 oranında az ve çok az olduğunu, fındık bitkisi yapraklarında ise %64.6 oranında noksanlık gözlendiğini tespit etmiştir.

Bu çalışmada farklı organik gübrelerin, çözünürlüğü nispeten düşük olan ham fosfatın yarayışlılığı ile marul bitkisinin besin maddesi içerikleri üzerine etkisi araştırılmak istenmiştir.

Materyal ve Yöntem

Araştırma serada 2.5 kg toprak alan saksılarda tesadüf parselleri deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Daha önceden 3 kg'lık saksılarda yaklaşık 45 gün mısır yetiştirildikten sonra ham fosfatın kalıcı etkisini belirlemek üzere söz konusu bu deneme kurulmuştur. Bu çalışmada Ekim-Aralık aylarında 60 gün süre ile Robinson marul çeşidi yetiştirilmiştir. Temel gübreleme olarak ilk denemede 150 ppm N, ikinci denemede ise 100 ppm N amonyum nitrat uygulanmıştır. Fosfor 300 ppm olacak şekilde ham fosfattan (HF) (%30.46 P_2O_5), organik gübreler ise 105°C'de kuru madde ilkesine göre %3 oranında toprağa uygulanmıştır.

Toprak analizleri Kacar (1994), bitki analizleri Kacar ve İnal (2008) ve gübre analizleri Kacar ve Kütük (2010) tarafından aktarılan yöntemlerle yapılmıştır. Denemeye ilişkin veriler MİNİTAB paket programı ve Tukey çoklu karşılaştırma yöntemiyle değerlendirilmiştir.

Deneme toprağı kumlu killi tın tekstürlü, pH'sı 6.04 ile hafif asit, kireç içeriği %0.73 ile az, organik madde %1.44 ile az, toplam N %0.084 ile az, yarayışlı P 4.91 mg/kg ile az, değişebilir K, Na, Ca ve Mg içeriği 0.254 cmol/kg ile az, 0.148 cmol/kg ile az, 8.33 cmol/kg ile yeter, 0.824 cmol/kg ile az; bitkiye yarayışlı Fe, Cu, Mn ve Zn içerikleri 74.48-0.93-35.63-0.18 mg/kg ile yüksek, yeterli, yeterli ve çok az düzeylerde olduğu saptanmıştır. Denemede kullanılan ticari organik gübrenin pH'sı 6.78, OM içeriği %40, P içeriği %0.12 ve K içeriği %0.25 olup; diğer gübrelerin kimyasal analiz sonuçları Çizelge 1'de verilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Farklı organik gübrelerin marul bitkisinin yaş ve kuru ağırlıkları üzerine etkisi TCG uygulaması hariç kontrolün üzerinde bir artış sağlamıştır. En yüksek yaş ve kuru ağırlıklar sırasıyla TAG>ATG>SIG >KOG ve TAG> KOG>ATG>SIG uygulamalarından elde edilmiştir (Şekil 1, 2). Ham fosfat uygulaması genellikle bitkinin yaş ve kuru ağırlığını artırmış olmakla birlikte ÇÖK ve ATG uygulamalarında

azalmaya neden olmuştur. Akande ve ark. (2005); ham fosfat ile birlikte verilen tavuk gübresinin dane verimi ve bitkilerin P içeriğini önemli oranda arttırdığını tespit etmişlerdir. Osivand ve ark. (2009), çeltik samanı kompostunun yalnız ham fosfat ve ham fosfat ile zenginleştirilmiş kompost uygulamasına göre dane veriminde artış gözlendiğini saptamışlardır. Tüzel ve ark. (2011), organik gübrelerin marulda verim, kalite ve toprak verimliliğine olumlu etkisi nedeniyle kullanılabileceğini bildirmişlerdir.

Ham fosfat uygulamaları ÇÖK hariç bitkinin fosfor içeriğini artırmış olup; en yüksek P içeriği TAG>ATG>KOG>SIG uygulamalarından elde edilmiştir (Çizelge 2). Yine ham fosfat uygulamaları ile bitkinin fosfor alımı artmış ve TAG>ATG>SIG>KOG uygulamalarında en yüksek düzeyde gerçekleşmiştir (Şekil 3). Pramanik ve ark. (2009), toprağın yarayışlı P içeriğinin vermikompost uygulamaları ile artış gösterdiğini; bu artışın sırasıyla sığır gübresi > çim > su otu > çöp > taze sığır gübresinden elde edilen vermikompost uygulamalarında gerçekleştiğini bildirmişlerdir. Jalali (2009) kümes ve koyun gübresinin mineralizasyonunun fazla olması sebebiyle toprakta P yarayışlılığını artırdığını tespit etmiştir. Zai ve ark. (2010), hem organik gübre kombinasyonlarının hem de uygulama metodlarının organik gübrelerin fosfor salınımını artırması sebebiyle etkili olduğunu belirtmiştir. Yang ve ark. (2013) fosfor ile birlikte uygulanan fulvik asitin asit topraklarda fosforun yarayışlılığını artırdığını saptamıştır.

Marul bitkisinin toplam N ve K içeriği, uygulanan organik gübrelerle beraber kontrolün üzerinde bir artış göstermiştir. Bitkinin en yüksek N ve K içeriği sırasıyla FZK>KOG≥ÇÖK>TAG ile FZK>KOG>ATG> TAG uygulamalarından elde edilmiştir (Çizelge 2). Hirzel ve ark. (2007) tavuk gübresiyle birlikte düşük düzeyde uygulanan azotun, bitkinin N alımını ve azot kullanım etkinliği artırdığını bildirmişlerdir. Pramanik ve ark. (2009) organik atıklardan elde edilen vermikompostun toprağın mineralize olabilir N içeriğini arttırdığını tespit etmişlerdir. Brito ve ark. (2012), organik marul yetiştiriciliğinde bitkinin P, K, Ca ve Mg alımına at gübresi kompostunun etkili olduğunu bildirmiştir.

Bitkinin toplam Na, Ca ve Cu içerikleri genellikle FZK, ÇAK, ATG ve TAG uygulamalarında kontrolden düşük bulunmuş olup; en yüksek içerik Na için ÇÖK>TAG>SIG, Ca için ÇÖK>SIG>KOG ve Cu için ise ÇÖK>ÇAK>KOG>SIG şeklinde bir sıralama göstermiştir (Çizelge 2, 3). Çöp kompostu ve TAG'nin fazla miktarda Na içermesi bitkinin toplam Na içeriğinin yüksek olmasına neden olmuştur. Hargreaves ve ark. (2008, 2009) ÇÖK uygulamasının toprak ve çilek bitkisinin Na ve Ca içeriğini artırdığını belirlemiştir. Güneş ve ark. (2000), diğer mikro elementlere göre bakırın organik maddeye daha sıkı bağlandığını ve bu yüzden organik maddece zengin topraklarda Cu noksanlığı görülebileceğini bildirmişlerdir.

Marul bitkisinin toplam Fe içeriği genellikle kontrolün üzerinde ve TAG>SIG>KOG>TCG şeklinde bir sıralama gösterirken; bitkinin Mn içeriği kontrolün altında ve ÇAK>FZK>ATG şeklinde olmuştur (Çizelge 3). Ham fosfat uygulaması tüm organik gübre uygulamalarında bitkinin toplam N, P, K, Na ve Ca gibi makro element içeriklerinde bir artış sağlarken; bitkinin toplam Cu, Fe ve Mn gibi mikro element içeriklerinde azalmaya neden olmuştur. Sailaja Kumari ve Ushakumari (2002), zenginleştirilmiş vermikompost ve vermikompost+ hamfosfatın bitkinin makro ve mikro element içeriğini artırdığını tespit etmişlerdir. Hargreaves ve ark. (2008) ÇÖK uygulamasının toprak ve bitkinin Fe içeriğini artıma eğiliminde olmadığını bildirmişlerdir.

Organik gübrelerin bitkinin yaş ağırlığı, kuru ağırlığı, toplam N, P, K, Ca,Na, Fe, Cu, Mn içerikleri ile P alımı üzerine etkisi istatistiki açıdan %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Ham fosfat uygulaması marul bitkisinin toplam N, P, Cu, Mn içerikleri ile P alımı üzerine etkisi istatistiki açıdan %1, bitkinin toplam K içerikleri üzerine %5 düzeyinde önemli ilişkilerde bulunmuştur. Organik gübreler ile HF arasındaki interaksiyonun bitkinin yaş ağırlığı, kuru ağırlığı, bitkinin toplam N, P, Na, Cu içerikleri ile P alımı üzerine etkisi istatistiki açıdan %1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Sonuç

Farklı organik gübrelerle beraber uygulanan ham fosfat, marul bitkisinin yaş ve kuru ağırlıklarında ticari organik gübre (TCG) hariç kontrolün üzerinde bir artış sağlamıştır.

Ham fosfat uygulamalarına bağlı olarak marul bitkisinin fosfor içeriği sığır gübresi (SIG) ve tavuk gübresi (TAG) uygulamalarında kontrolün üzerinde bir artış gösterirken, fosfor alımı bakımından kontrolün üzerinde artış sırasıyla ÇAK, SIG, TCG ve TAG uygulamalarından elde edilmiştir. Genellikle TCG uygulaması etkisiz kalmış olup; özelikle ticari organik gübre satın alırken bileşimine bakılmalı, yöre ve bitki için uygun olup olmadığının araştırılmış olmasına dikkat edilmelidir.

Kaynaklar

Akande M.O., Adedira J.A., Oluwatoyinbo F.I., 2005. Effects of rock phosphate with poultry manure on soil available P and yield of maize and cowpea. Afr. J. of Biotechnology, 4(5):444-448.

Brito, LM., Pinto, R., Mourao, I., Coutinho, J., 2012. Organic lettuce growth and nutrient accumulation in response to lime and horse manure compost. Acta Horticulturae, 933:157-163.

Erdal, İ., Hatipoğlu, F., 1996. Mardin-Mazıdağı ham fosfat atıklarının gübre olarak kullanılabilirliğinin belirlenmesi. Pamukkale Üniv. Müh. B.D, 2(3):221-225.

Gatiboni, L.C.,Kaminski, J., Rheinheimer, D.S., Brunetto, G., 2003. Superphsphate and rock phosphates as phosphorus sources for grass-clover pasture on a limed acid soil in Southern Brazil. Com. Soil Sci. P. Analys., 34 (17-18): 2503-2514.

Güneş, A., Alpaslan, M., İnal, A., 2000. Bitki Besleme ve Gübreleme. A.Ü.Z.F. Yayın No: 1514.

Hargreaves, J.C., Adl, M.S., Warman, P.R., 2008. A review of the use of compost municipal solid waste in agriculture. Agric. Ecosys. & Env. 123:1-14.

Hargreaves, J.C., Adl, M.S., Warman, P.R., 2009. Are compost teas an effective nutrient amendment in the cultivation of strawberries? Soil and plant tissue effects. J. Sci. Food Agric., 89:390-397.

Hirzel, J., Walter I., Undurraga, P., Catagena, M., 2007. Residual effects of poultry litter on silage maize ,growth soil properties derived from volcanic ash. Soil Sc. Pl. Nutrition., 53: 480-488.

Jalali, M., 2009. Phosphorus availability as ınfluenced by organic residues in five calcareous soils. Compost Science & Utilization, 17 (4): 241-246.

Kacar, B., 1994. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri: III. A.Ü.Z.F. Eğ.Araş.G.V. Yay. No:3.

Kacar, B., Katkat, A.V., 1997. Tarımda Fosfor. Bursa Ticaret Borsası Yayınları No:5.

Kacar, B., Katkat, A.V., 2007. Bitki Besleme. Nobel Yayın No:849.

Kacar, B., İnal, A. 2008. Bitki Analizleri. Nobel Yayın No:1241..

Kacar, B., Kütük, C., 2010. Gübre Analizleri. Nobel Yayın No:1497.

Osivand M., Azizi P., Kavoosi M., Davatgor N., Razavipour T., 2009. Increasing phosphorus availability from rock phosphate using organic matter in rice (Oryzasativa L.). The Philippine Agricultural Scientist, 92(3).

Osztoics, E., Csatho, P., Nemeth, T., Baczo, Gy., Magyar, M., Radimszky, L., Osztoics, A., 2005. Influence of phosphate fertilizer sources and soil properties on trace element concentrations of redclover. Com. S. Sci. Plant Anal., 36(4-6):557-570.

Pramanik, P., Bhattacharyya S., Bhattacharyya P., Banik P., 2009. Phosphorous solubilization from rock phosphate in presence of vermicomposts in aqualfs, Geoderma, 152:16-22.

Sailaja Kumari, M.S., Ushakumari, K., 2002. Effect of vermicompost enriched with rockphosphate on the yield and uptake of nutrients in cowpea. J. Tropical Agriculture, 40: 27-30.

Tarakçıoğlu, C., Yalçın, S.R., Bayrak, A., Küçük, M., Karabacak, H., 2003. Ordu yöresinde yetiştirilen fındık bitkisinin (corylusavellana l.) Beslenme durumunun toprak ve yaprak analizleriyle belirlenmesi. Ankara Ü.Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi, 9(1):13-22.

Tarakçıoğlu, C., 2008. Ham fosfat ve triple süperfosfat uygulamalarının fındığın verim vebazı bitki besin maddesi içerikleri üzerine etkisi.4.Ulusal Bitki Besleme ve Gübre Kon. Bildiriler Kitabı:769-776.

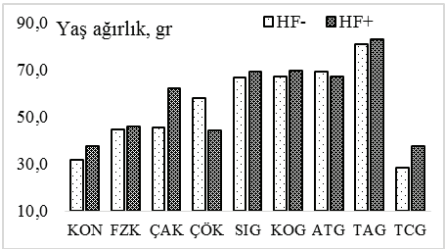
Tian, G., Kolawole G.O., 2004. Comparison of various plant residues as phosphate rock amendment on savana soils of westafrica. J. Plant Nutrition, 27 (4): 571-583.

Tüzel, Y., Öztekin, G.B., Duyar, H., Eşiyok, D., Kılıç, Ö.G., Anaç, D., Kayıkıoğlu, H.H., 2011. Organik salata marul yetiştiriciliğinde agryl örtü ve bazı gübrelerin verim, kalite, yaprak besin madde içeriği ve toprak verimliliği özelliklerine etkisi. Tarım Bilimleri Dergisi, 17: 190-203.

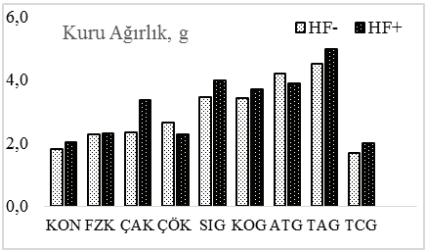
Yang, S., Zhang, Z., Cong, L., Wang, X., Shi, S., 2013. Effect of fulvic acid on the phosphorus

availability in acid soil. J. of Soil Science and Plant Nutrition, 13(3): 526-533.

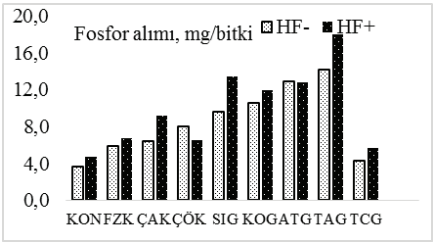
Zai, A.K.E., Horiuchi, T., Matsui, T., Meherunnesa, D., 2010. Residual effects of compost and gren manure of pea with other organic wastes on nutrient use efficiency of successive rice after wheat. Com. S. Sci. Pl. Analys., 41(18): 2154-2169.



Şekil 1. Marulun verimi üzerine etkisi



Şekil 2. Marulun kuru ağırlığı üzerine etkisi



Şekil 3. Marulun fosfor alımı üzerine etkisi

Çizelge 1. Organik gübrelerin bazı analiz sonuçları

	FZK	ÇAK	ÇÖK	SIG	KOG	ATG	TAG
$pH_{(1:10)}$	6.83	6.51	7.65	7.23	8.23	7.76	7.81
OM, %	32.0	29.8	55.3	51.9	38.7	32.7	52.8
N, %	1.29	2.61	1.70	2.00	2.07	0.94	2.94
P, %	0.36	0.64	0.75	0.63	0.72	0.33	0.83
K, %	1.21	1.93	0.88	1.25	1.86	1.28	1.55
Ca%	0.27	0.85	4.82	2.02	2.15	2.81	3.29
Na,ppm	845	988	7210	706	561	2043	3863
Fe,ppm	1480	2940	1140	7050	5290	904	2280
Mnppm	593	456	341	584	390	480	454

Çizelge 2. Marul bitkisinin besin maddesi içerikleri

Gübre Çeşidi	-HF	+HF	ORT
		Azot, %	
KON	2.34 h	2.50fgh	2.42 C
FZK	2.80a-f	2.84 a-d	2.82 A
ÇAK	2.59c-h	2.71b-f	2.65 AB
ÇÖK	2.86 abc	2.75 a-f	2.81 A
SIG	2.38gh	2.67b-g	2.53 BC
KOG	2.71 b-f	2.91 ab	2.81 A
ATG	2.54d-h	2.90 ab	2.72 A
TAG	2.53e-h	3.04 a	2.79 A
TCG	2.69b-g	2.83 a-e	2.76 A
ORT	2.60 B	2.79 A	
		Fosfor. %	
KON	0.203 l	0.229 k	0.216 E
FZK	0.258 ıj	0.290 e-h	0.274 D
ÇAK	0.272 hıj	0.274 hıj	0.273 D
ÇÖK	0.301 d-g	0.284 fgh	0.293 C
SIG	0.277 g-j	0.336 ab	0.307 BC
KOG	0.307 c-f	0.320 bcd	0.314 B
ATG	0.306 c-f	0.330 bc	0.318 B
TAG	0.315 b-e	0.360 a	0.338 A
TCG	0.254 jk	0.280 ghı	0.267 D
ORT	0.277 B	0.300 A	
		Potasyum. %	
KON	2.14	2.31	2.23 C
FZK	2.76	2.87	2.82 A
ÇAK	2.34	2.35	2.35 BC
ÇÖK	2.40	2.42	2.41 BC
SIG	2.29	2.40	2.35 BC
KOG	2.44	2.61	2.53 AB
ATG	2.42	2.52	2.47 BC
TAG	2.38	2.47	2.43 BC
TCG	2.27	2.44	2.36BC
ORT	2.38 B	2.49 A	
		Kalsiyum. %	
KON	2.18	2.28	2.23 C
FZK	2.24	2.20	2.22 C
ÇAK	1.87	2.50	2.19 C
ÇÖK	3.14	3.19	3.17 A
SIG	2.60	2.97	2.79 AB
KOG	2.52	2.53	2.53 BC
ATG	2.07	2.11	2.09 CD
TAG	1.81	1.49	1.65 D
TCG	2.55	2.25	2.40 BC
ORT	2.33	2.39	

Çizelge 3. Marul bitkisinin besin maddesi içerikleri

Gübre Çeşidi	-HF	+HF	ORT
		Sodyum, %	
KON	0.303 ef	0.322 ef	0.313 D
FZK	0.181 f	0.217 ef	0.199 D
ÇAK	0.212 ef	0.236 ef	0.224 D
ÇÖK	0.847 a	0.748 ab	0.798 A
SIG	0.352 def	0.520 cd	0.436 C
KOG	0.306 ef	0.292 ef	0.299 D
ATG	0.331 ef	0.263 ef	0.297 D
TAG	0.647 bc	0.622 bc	0.635 B
TCG	0.251 ef	0.368 de	0.310 D
ORT	0.381	0.399	
		Demir. ppm	
KON	73.3	74.8	74.0 C
FZK	77.5	87.7	82.6 BC
ÇAK	73.0	73.4	73.2 C
ÇÖK	86.1	73.5	79.8 BC
SIG	91.7	99.1	95.4 A
KOG	93.7	85.9	89.8 AB
ATG	76.8	71.6	74.2 C
TAG	101.7	97.6	99.7 A
TCG	90.7	85.7	88.2 AB
ORT	84.9	83.3	
		Mangan. ppm	
KON	83.7	69.7	76.7 A
FZK	58.1	51.1	54.6 B
ÇAK	77.8	64.2	71.0 A
ÇÖK	49.8	41.6	45.7 BC
SIG	53.5	46.0	49.7 B
KOG	49.7	39.3	44.5 BC
ATG	55.3	50.3	52.8 B
TAG	38.9	34.7	36.8 C
TCG	51.3	41.5	46.4 BC
ORT	57.6 A	48.7 B	
		Bakır. ppm	
KON	13.80 c-f	9.03 gh	11.42 DE
FZK	5.60 h	5.25 h	5.43 F
ÇAK	16.37 cd	17.35 bc	16.86 B
ÇÖK	23.20 a	21.60 ab	22.40 A
SIG	12.43 d-g	15.25 cde	13.84 CD
KOG	16.18 cd	15.00 c-f	15.59 BC
ATG	9.45 gh	10.85 fg	10.15 E
TAG	11.38 efg	10.98 efg	11.18 DE
TCG	24.28 a	21.20 ab	22.74 A
ORT	14.74	14.06	

Artan Düzeylerde Uygulanan Borun Aşılı ve Aşısız Domates Bitkisinin Bitki Besin Maddesi İçerikleri Üzerine Etkisi

Sezen Kulaç, Ceyhan Tarakçıoğlu, Yasin Öztürk
Ordu Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Ordu
e-posta: sezenkulac@hotmail.com

Özet

Bu araştırmada, artan düzeylerde uygulanan borun iki farklı anaç (Kudret-KT, Arazi-AT) üzerine aşılanmış Torry domates çeşidinin gelişimi ile bazı bitki besin maddesi içerikleri üzerine etkisi araştırılmıştır. Torry (T) çeşidinin aşısız formu kontrol bitkisi olarak yetiştirilmiştir. Bu amaçla 0-1-5-10 ppm düzeyinde B uygulanmış ve deneme 4 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Araştırma sonuçlarına göre, artan düzeylerde B uygulaması aşılı ve aşısız domates bitkisinin kuru ağırlığını 1 ppm B uygulama düzeyinden sonra azaltmıştır. Domates bitkisinin genç ve yaşlı yapraklarının B içeriği artan uygulama düzeylerine göre artış göstermiş ve yaşlı yaprakların B içeriği genç yapraklardan daha yüksek bulunmuştur. Yüksek B içeriğine sahip AT ve KT'nin bor toksikliğinden dolayı kuru ağırlığı azalmıştır. Bor uygulaması ile genç ve yaşlı yaprakların N, P, Zn, Fe, Mn ve Cu içerikleri genellikle ve bazen düzensiz bir şekilde artış göstermiş; bu artışlar istatistiki açıdan önemli bulunmuştur. Domates bitkisinin genç ve yaşlı yapraklarının toplam N, Fe ve Cu içerikleri bakımından en yüksek AT'de, K içeriği ise Torry'de tespit edilmiştir. Genel olarak aşılı ve aşısız domates bitkisinin artan düzeylerde B uygulaması ile yaprakların B, P, K, Zn, Fe ve Cu içerikleri bakımından istatistiki açıdan önemli ilişkiler belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler : Domates, bor, aşılı bitkiler, gübre

Effects of Increasing Levels of Boron Application on Nutrient Content of Grafted and Nongrafted Tomato Plants

Abstract

This study was conducted to determine the effects of increasing levels of boron application on growth and some plant nutrient of Torry tomato cultivar that was grafted into two rootstocks of Arazi and Kudret. The tomato cultivar Torry was used as a control plant. For this purpose, 0-1-5-10 ppm B were applied and trial was conducted in four replications. As a results, increasing levels of boron application were decreased dry matter of grafted and nongrafted tomato plants after 1 ppm level. With the increasing levels of boron application were increased the concentrations of total B in young and old leaves both grafted and nongrafted tomato plants. The total B content of old leaves were found the highest compared to youngest leaves. With a high B content were decreased dry matter of AT and KT due to boron toxicity. Boron application was irregularly inceased the total content of N, P, Zn, Fe, Mn and Cu in young and old leaves. These increases were found significant statistically. The highest total content of N, Fe and Cu in young and old leaves was found AT tomato plants while the total content of K was found in nongrafted Torry plant. Generally, with the increasing levels of boron application of grafted and nongrafted tomato leaves and in terms of the total content of B, P, K, Zn, Fe and Cu were determined statistically significant relationships.

Keywords: Tomato, boron, garfted plants, nutrient

Giriş

Domates bitkisi içerdiği çeşitli mineraller, vitaminler ve kansere karşı koruyucu etkisiyle bilinen güçlü bir antioksidan olan likopen miktarının fazla olması yönünden kuşkusuz insan beslenmesi ve sağlığı açısından büyük bir öneme sahiptir. Domates, ülkemiz ve dünyada en çok yetiştirilen sebzelerin başında gelmektedir. Dünyada yaklaşık 4 milyon ha alanda 159 milyon ton domates üretilmektedir. Türkiye ise 181 bin ha alanda 11.85 milyon ton domates üretimi ile Çin, Hindistan ve ABD'den sonra 4. sırada yer almaktadır. Akdeniz Bölgesi %36 ile en fazla domates yetiştiriciliği yapılan bölge iken; Karadeniz Bölgesi domates yetiştiriciliğinde %10'luk bir paya sahiptir (Tuik, 2014).

Ülkemizde AB'ne girme sürecinin hızlanmasıyla birlikte üreticilerin ve tüketicilerin bilinçlenmesi, çevre dostu tarım uygulamalarına hız kazandırmış, ilaç ve gübre kullanımının sınırlandırılması aşılı fide ile yapılan yetiştiriciliği daha önemli hale getirmiştir (Yarşı ve Sarı, 2006). Sebzecilikte aşılama; fusarium gibi toprak kökenli hastalıklarla etkin, kolay ve temiz mücadele, düşük toprak ve hava sıcaklığına tolerans, su ve besin maddelerinin daha iyi alınımı ve etkin kullanımı,

hasat döneminin uzamasıyla verimin artması, anacın sağlayacağı hastalıklara dayanım, olumsuz toprak koşullarına tolerans ile ıslah için geçen zamanın kısalması, erkencilik ve verim artışı sağlama gibi amaçlar için kullanılmaktadır (Yetişir ve ark., 2004; Ertok ve Padem, 2007).

Bor bitkiler için mutlak gerekli bir besin elementi olup; bitki bünyesinde hareketi sınırlıdır. Bitkiler bor'u temelde pasif absorbsiyon yoluyla dissosiye olmamış borik asit $B(OH)_3$ ve az miktarda da olsa $B(OH)_4^-$ şeklinde almaktadır. Bitkide transpirasyonun etkisiyle B yukarı doğru taşınarak yapraklarda birikmekte ve toksiklik önce yaşlı yapraklarda ortaya çıkmaktadır. Toprakta ve sulama suyunda yüksek düzeyde bor bulunması ürün kayıplarına yol açmaktadır (Kacar ve Katkat, 2006). Bitkiler için borun yeterlilik ve toksiklik miktarı arasında çok dar bir sınır vardır ve bu sınır bitki türlerine ve hatta varyetelerine göre değişmektedir. Bor fazlalığında büyüme noktaları uzun zaman sıhhatli kaldıkları halde yaşlı yapraklar, kökler zarar görür ve ölürler. Yapraklarda uç ve kenar yanmaları, damarlar arası ölü alanlar oluşabilmektedir (Demirtaş, 2005).

Ülkemizde boraks işletmelerinin bulunduğu bölgeler ile jeotermal kuyulardan çıkan atıkların karıştığı yer altı ve üstü su kaynaklarının bor konsantrasyonu yüksektir ve sulama açısından sorunlar yaratacak durumdadır. Sındırgı, Bigadiç, Balıkesir ovalarını sulayan Simav çayının boraks işletmelerinin suyu ile kirlendiği, B içeriğinin 7 ppm'e kadar yükseldiği ve ayrıca jeotermal kuyu atıklarının B. Menderes nehrine karışmasının geniş tarım alanlarında borla kirlenmeye neden olduğu bildirilmiştir (Demirtaş, 2005).

Bu çalışmada, bitkiler için önemli bir besin elementi olan borun, toprakta ya da sulama suyunda derişimin belirli sınır değerini aşması durumunda bitkiye, çevreye ve canlılara zarar verebilecek özelliğe sahip olması nedeniyle artan düzeylerde uygulanmasının aşılı ve aşısız domates bitkisinin gelişimi ile başta bor olmak üzere diğer bazı bitki besin maddesi içerikleri üzerine etkisi araştırılmaya çalışılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Araştırma 2014 yılı bahar döneminde Ordu Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü serasında tesadüf parselleri deneme desenine göre 4 paralelli olarak yürütülmüştür. Taş ve bitki kalıntılarından ayıklanan toprak 4 mm'lik elekten elenerek içinde polietilen torba bulunan saksılara hava kuru 4 kg toprak konulmuştur. Kontrol grubunda aşısız domates bitki çeşidi olarak Torry, 2 farklı anaç olarak ise Kudret ve Arazi bitki çeşidi kullanılmıştır. Denemede saksılara 0-1-5-10 ppm düzeyinde bor H_3BO_3'ten uygulanmıştır. Ayrıca temel gübreleme olarak tüm saksılara çözelti halinde 100 ppm fosfor KH_2PO_4'ten, azot ise 250 ppm olacak şekilde NH_4NO_3'tan uygulanmıştır.

Denemede Antalya Kumluca Özkan Fide A.Ş.'den temin edilen domates fideleri kullanılmış ve yaklaşık 50 günlük gelişim süresince yetiştirilmiştir. Genellikle sabah veya akşam saatlerinde sera ve hava durumu dikkate alınarak ihtiyaç durumuna göre bütün saksılara eşit miktarda musluk suyu ile sulama yapılmıştır. Araştırmada yaprak örneklemesi; çiçeklenme başlangıcında, gelişimini tamamlamış, tepeden itibaren 4–5 ve 6. bileşik yaprağı meydana getiren 7–9 yaprakçıktan ortada olanlar saplarıyla alınmıştır. Toprak üstü bitki organları laboratuvarda çeşme suyu ve saf suyla yıkandıktan sonra 70°C'de kurutma dolabında kurutularak bitki öğütme değirmeninde öğütülüp analize hazır hale getirilmiştir.

Denemede toprak analizleri Kacar (1994), bitki analizleri Kacar ve İnal (2008) tarafından aktarılan metotlarla, bitkide toplam bor analizi ise Azomethine-H yöntemiyle (Wolf, 1971) belirlenmiştir. Araştırmada elde edilen veriler MINITAB 16 programı ve Tukey çoklu (%5) karşılaştırma testiyle değerlendirilmiştir.

Denemede kullanılan toprak hafif asit (6.23) ve kumlu tınlı bir tekstüre sahiptir. Organik madde kapsamı az (%1.47), toplam azot yeterli (%0.112), bitkiye yarayışlı fosfor orta (8.58 ppm), değişebilir potasyum yeterli (0.570cmol kg^{-1}), bitkiye yarayışlı borca noksan (0.784 ppm), bitkiye yarayışlı Fe ve Cu (52.9, 1.96 ppm) yüksek, Zn ve Mn içerikleri 1.75, 17.76 ppm) yeterli olarak belirlenmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Artan düzeyde bor uygulaması ile en yüksek bitki kuru ağırlığı aşılı Kudret bitkisinde belirlenirken, 1 ppm bor uygulama düzeyine kadar bitkilerin kuru ağırlığında artış meydana gelmiş ve bu uygulama dozundan sonra düzenli bir azalış gözlenmiştir (Şekil 1). 10 ppm uygulama dozunda ise bitkilerin kuru ağırlığının önemli ölçüde azaldığı tespit edilmiştir. Güneş ve ark., (2000), artan düzeyde bor uygulamasıyla birlikte (0, 5, 10,

20 ppm) domates bitkisinin kuru ağırlığının önemli ölçüde azaldığını saptamışlardır. Alparslan ve Güneş (2001), domates ve hıyar bitkisi kuru ağırlığının tuzsuz koşullar altında artan düzeyde bor uygulamasıyla birlikte azaldığını, bor toksikliği nedeniyle azalan bitki kuru ağırlığının özellikle hıyar bitkisinde tuzlu koşullarda daha ileri düzeyde azaldığını bildirmiştir. Cervilla ve ark. (2007), toksik seviyelerde (0-0.5-2 mM) uygulamış oldukları borun domates bitkisi kuru ağırlığını önemli ölçüde azalttığını ve domates çeşitlerine göre bitki kuru ağırlıklarının değişiklik gösterebileceğini saptamışlardır. Abd El-Hameed ve ark. (2014), domates bitkisine toksik düzeylerde uygulamış oldukları borun bitki kuru ağırlığını azalttığını bildirmişlerdir.

Bitkilere artan düzeylerde uygulanan bor aşılı ve aşısız domates bitkisinin genç ve yaşlı yapraklarının toplam B içeriğini düzenli şekilde artırmış olup; yaşlı yapraklarda daha yüksek miktarda bor birikimi meydana gelmiş ve bitki yapraklarının bor içeriği toksik düzeylere ulaşmıştır (Çizelge 1). Bitki yapraklarının bor içerikleri 18.6-1604.1 ppm arasında değişim göstermiş olup genellikle aşılı bitkilerin bor içeriklerinin daha yüksek miktarda olduğu tespit edilmiştir. Alparslan ve Güneş (2001), artan bor uygulamasının hıyar ve domates yapraklarının bor içeriğini düzenli şekilde artırdığını ve 5 ppm bor içeriğinden sonra bitki yapraklarında bor toksisitesinin görüldüğünü bildirmişlerdir. Edelstein ve ark (2005), artan düzeylerde bor uygulamasıyla birlikte (0.2-10 ppm) aşılı ve aşısız kavun bitkisi yaşlı yapraklarının bor içeriğinin 249-2827 ppm arasında değişim gösterdiğini ve aşılı bitkilerde bor birikiminin daha düşük miktarda olduğunu saptamışlardır. Cervilla ve ark. (2007), domates yaprağının toplam B içeriğinin artan bor uygulamalarıyla birlikte (0-0.5-2 mM) arttığını ve bu artışın bitki çeşidine göre 88 - 1056 ppm arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. O'Connell ve ark. (2008), aşılı domatesin toplam B içeriğinin aşısız bitkilerden daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir.

Bitki yapraklarının toplam N ve P içerikleri bor uygulama düzeyleriyle birlikte genellikle düzensiz olmuş, aşılı bitkilerin N ve P içerikleri aşısız bitkilere kıyasla daha yüksek miktarda bulunmuştur. Toplam K içeriği bitkilerin genç yapraklarında artan bor uygulamasıyla birlikte azalış gösterirken, yaşlı yapraklarda genellikle artış göstermiş olup aşısız bitkilerin genç ve yaşlı yapraklarında K içeriğinin aşılı bitkilerden yüksek olduğu tespit edilmiştir. Erarslan ve ark., (2007), yüksek düzeyde bor uygulamalarının (5-50 ppm) domates yapraklarının toplam N, P ve K içeriğini artırdığını ve 5 ppm düzeyinden sonra bor toksikliğinin oluştuğunu saptamışlardır. O'Connell ve ark. (2008), aşılı domates bitkilerin N, P, K içeriğinin aşısız bitkilerden daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Huang ve ark (2009), domates bitkisine uygulanan potasyumun bitkinin K içeriğini artırırken, toplam B içeriğini azalttığını bildirmişlerdir.

Bor uygulaması ile genç ve yaşlı yaprakların Fe, Zn, Cu ve Mn içerikleri genellikle ve bazen düzensiz bir şekilde artış göstermiş; aşılı bitkilerin mikro element içeriklerinin Zn hariç genellikle aşısız bitkilerden yüksek olduğu belirlenmiştir. Güneş ve ark., (2000), artan B ve Zn uygulamasının domates bitkisinin Zn ve B içeriğinin arttığını, ancak Zn içeriğinin B alımını azalttığını saptamışlardır. O'Connell ve ark. (2008), aşılı domates yapraklarının toplam Fe, Zn, Cu, Mn içeriklerinin aşısız bitkilerden daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir.

Domates çeşitlerinin kuru ağırlık, genç yaprakların B, P, K, Fe ve Cu içerikleri üzerine etkisi %1 düzeyinde, Zn ve Mn içerikleri üzerine etkisi ise %5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Çeşitlerin yaşlı yapraklarının B, P, K, Fe, Cu, Mn içerikleri üzerine etkisi %1 düzeyinde önemli iken; N ve Zn içerikleri üzerine etkisi %5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Bor dozlarının kuru ağırlık ile genç yaprakların B, N, P, Fe, Cu, Zn içerikleri üzerine etkisi %1 düzeyinde önemli iken; K içerikleri üzerine etkisi %5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Bor uygulama dozunun yaşlı yaprakların makro ve mikro element içerikleri üzerine etkisi %1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Domates çeşidi ile uygulama dozu arasındaki interaksiyonun genç yaprakların B, P, Fe içerikleri üzerine etkisi %1 iken; Cu içerikleri üzerine etkisi %5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Çeşit x Doz interaksiyonunun yaşlı yaprakların B, P, K, Cu içerikleri üzerine etkisi %1 iken; N ve Mn içerikleri üzerine etkisi %5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Sonuç

Artan dozda B uygulaması aşılı ve aşısız domates bitkisinin kuru ağırlığını önemli ölçüde azaltmakla birlikte en yüksek bitki kuru ağırlığı 1

ppm B uygulamasında aşılı Kudret bitkisinde belirlenmiştir. Bor uygulama dozunun artışıyla yaprakların B içeriği artış göstermiş olup; yapraklarda en yüksek toplam B kuru madde gelişimi en az olan aşılı Arazi bitkisinde tespit edilmiştir. Aşılı bitkilerin ve yaşlı yaprakların toplam B içerikleri aşısız bitkilerden ve genç yapraklardan daha yüksek bulunmuştur. Bitkide önce yaşlı yapraklarda ve 1 ppm B uygulama düzeyinden itibaren toksiklik belirtileri ortaya çıkmış ve B dozunun artışıyla birlikte toksikliğin şiddeti de artmıştır. Aşılı bitkilerin besin elementi içeriklerinin genellikle aşısız bitkilerden yüksek olduğu belirlenmiştir. Domates bitkisi genç ve yaşlı yapraklarının toplam N, Fe ve Cu içerikleri en yüksek AT'de, K içeriği ise Torry'de tespit edilmiştir. Ülkemizde yaygın olarak yetiştirilen domates bitkisinin gelişimi için gerekli olan elementlerden biri olan bor, noksanlığı ve toksikliği arasındaki sınırın çok az olması nedeniyle toprakta ve sulama suyunda en düşük seviyelerde bile toksik etkiye yol açmakta; toksikliği bitkide verim kayıplarına ve hatta bitki gelişimini tamamen durdurabilmektedir. Bitkinin ihtiyaç duyduğu miktar açısından dikkatli uygulanması gerekmekte olan borun yapılan bu çalışmada toksik seviyelerinde bitkinin gelişimine olumsuz etki gösterdiği tespit edilmiştir. Ayrıca aşılı bitkilerde bor birikiminin aşısız bitkilere göre daha yüksek miktarda bulunduğu belirlenmiştir.

Kaynaklar

Abd El-Hameed, S., Abo-Hamad , El-Feky, S.S., 2014. Effect of boron on growth and some physiological activities of tomato plant. Life Science Journal 11(7): 403-408.

Alpaslan, M., Güneş, A., 2001. Interactive effects of boron and salinity stress on the growth, membrane permeability and mineral composition of tomato and cucumber plants. Plant and Soil, 236 (1): 123-128.

Cervılla, M.L., Blasco, B., Rıos J.J., Romero, L., Ruız, J.M., 2007. Oxidative stress and antioxidants in tomato (*Solanum lycopersicum*) plants subjected to boron toxicity. Annals of Botany, 100: 747-756.

Demirtaş, A., 2005. Bitkide Bor ve Etkileri. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg., 36 (2): 217-225.

Edelstein, M., Ben-Hur, M., Cohen, R., Burger, Y., Ravina, I., 2005. Boron and salinity effects on grafted and non-grafted melon plants. Plant and Soil 269 (1-2) : 273-284.

Erarslan, F., Inal, A., Gunes, A., Alpaslan, M., 2007. Boron toxicity alters nitrate reductase activity,proline accumulation, membrane permeability, and mineral constituents of tomato and pepper plants. J. Plant Nutrition 30(6):981-994.

Ertok, R., Padem, H., 2007. Sebzelerde aşılama fizyolojisi. Derim Dergisi, 24(2): 20- 26.

Güneş, A., Alpaslan, M., Çikili, Y., Özcan, H., 2000. Effect of zinc on the alleviation of boron toxicity in tomato. Turk J. Agric. For. 24: 505–509.

Huang, J., Snapp, S.S., 2008. Potassium and boron nutrition enhance fruit quality in midwest fresh market tomatoes. Communications in Soil Sci. and Plant Analysis 40:1937-1952.

Kacar, B., 1994. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri: III. A.Ü.Z.F. Eğ. Araş. Gel.Vakfı Yay. No:3.

Kacar, B., Katkat, A.V., 2006. Bitki Besleme. Nobel Yayınları, 2. Baskı.

Kacar, B., İnal, A., 2008. Bitki Analizleri. Nobel Yayın No:1241

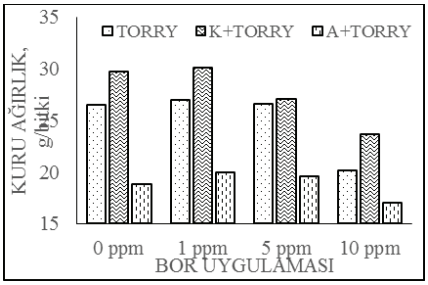
O'Connell, S., 2008. Grafted tomato performance in organic production systems: Nutrient uptake, plant growth and yield. MSc Thesis. Graduated Faculty of North Caroline State Univ. Hort. Science,

Tuik, 2014. http://www.tuik.gov.tr/UstMenu.do? Erişim: Haziran 2015.

Yarşı, G., Sarı, N., 2006. Aşılı fide kullanımının sera kavun yetiştiriciliğinde beslenme durumuna etkisi. Alatarım Dergisi, 5(2): 1-8.

Yetişir, H., Yarşı, G., Sarı, N. 2004. Sebzelerde aşılama. Yalova Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 33(1-2):27-37.

Wolf, B. 1971. The determination of B in soil extracts, plant materials, composts, manures, water and nutrient solutions. S. Sci.& P. Analysis 2: 363-374.



Şekil 1. Borun domatesin kuru ağırlığı üzerine etkisi

Çizelge 1. Aşılı ve aşısız domates bitkisinin genç ve yaşlı yapraklarının bor, azot, fosfor ve potasyum içerikleri

Genç yaprak												
B dozu /	Bor, ppm			Azot, %			Fosfor, %			Potasyum, %		
Çeşit	Torry	K+Torry	A+Torry	Torry	K+Torry	A+Torry	Torry	K+Torry	A+Torry	Torry	K+Torry	A+Torry
0 ppm	31.1 d	35.3 d	23.1 d	1.66	1.67	1.85	0.183ab	0.156cd	0.150cd	1.148	0.742	0.712
1 ppm	53.3 d	57.9d	77.1 d	1.67	1.69	1.68	0.122e	0.152cd	0.135de	1.117	0.928	0.712
5 ppm	409.2 c	465.7 c	605.7 b	1.73	1.71	1.68	0.164bc	0.172abc	0.150cd	0.959	0.865	0.681
10 ppm	914.3 a	942.2 a	948.3 a	2.03	2.04	2.01	0.195a	0.193a	0.166bc	0.928	0.834	0.531
Ortalama	352B	375.3B	413.6A	1.77	1.78	1.81	0.166A	0.168A	0.150B	1.038A	0.842B	0.659C
Yaşlı yaprak												
B dozu /	Bor, ppm			Azot, %			Fosfor, %			Potasyum, %		
Çeşit	Torry	K+Torry	A+Torry	Torry	K+Torry	A+Torry	Torry	K+Torry	A+Torry	Torry	K+Torry	A+Torry
0 ppm	18.6f	19.9f	20.2f	0.97d	1.18cd	1.23cd	0.129c	0.123cd	0.095e	0.773cde	0.834bcd	0.532fg
1 ppm	114.5ef	119.2ef	137.1e	1.02cd	1.19cd	1.15cd	0.091e	0.099de	0.081e	0.651def	0.591efg	0.405g
5 ppm	686.7c	527.5d	668.2c	1.27bc	1.21cd	1.24cd	0.159ab	0.098de	0.098de	0.865bc	0.652def	0.855bc
10 ppm	1218.2b	1226.1b	1604.1a	1.60a	1.53ab	1.70a	0.186a	0.139bc	0.167a	1.084a	0.682cdef	0.990ab
Ortalama	509.5B	473.2C	607.4 A	1.22B	1.28AB	1.33A	0.141A	0.115B	0.110B	0.843A	0.690B	0.696B

Çizelge 2. Aşılı ve aşısız domates bitkisinin genç ve yaşlı yapraklarının demir, çinko, mangan ve bakır içerikleri

Genç yaprak												
B dozu /	Demir, ppm			Çinko, ppm			Mangan, ppm			Bakır, ppm		
Çeşit	Torry	K+Torry	A+Torry	Torry	K+Torry	A+Torry	Torry	K+Torry	A+Torry	Torry	K+Torry	A+Torry
0 ppm	164.8f	292.1d	326.2bcd	19.1	16.6	19.3	26.3	27.5	28.0	9.4e	9.8e	13.2ab
1 ppm	290.9d	299.0cd	331.9abc	21.5	19.5	18.9	29.2	27.3	26.6	10.5bcde	10.2cde	13.5a
5 ppm	225.3e	324.6bcd	359.6ab	22.7	23.5	19.6	31.6	29.9	27.5	10.4bcde	10.1de	12.9abcd
10 ppm	301.3cd	362.6a	363.9a	29.2	25.4	22.2	31.9	25.9	22.1	13.0abc	13.4abcd	13.1abc
Ortalama	245.6C	319.6B	345.4A	23.1A	21.2AB	20.0B	29.7A	27.6AB	26.1B	10.8B	10.9B	13.1A
Yaşlı yaprak												
B dozu /	Demir, ppm			Çinko, ppm			Mangan, ppm			Bakır, ppm		
Çeşit	Torry	K+Torry	A+Torry	Torry	K+Torry	A+Torry	Torry	K+Torry	A+Torry	Torry	K+Torry	A+Torry
0 ppm	253.3	304.9	330.3	33.7	35.3	29.2	52.5c	66.0bc	81.1ab	12.3f	21.6def	26.7de
1 ppm	276.3	345.7	365.4	36.5	41.3	37.1	65.1bc	77.0ab	88.9a	22.8def	24.3def	46.1b
5 ppm	298.0	371.2	374.5	42.6	46.5	40.0	80.8ab	77.4ab	90.8a	17.7ef	31.8cd	56.8b
10 ppm	361.8	382.0	381.5	54.3	49.5	47.3	94.3a	82.4ab	97.7a	24.1def	45.4bc	76.9a
Ortalama	297.4B	350.9A	362.9A	41.8AB	43.2A	38.4B	73.2B	75.7B	89.6A	19.2C	30.8B	51.6A

Modifiye Atmosferde Paketlemenin İspanyol Maydanoz Çeşidinde Depo ve Raf Ömrüne Etkisi

Cafer Koç, Mehmet Can Aksoy, Elif Çandır
Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, 31034 Antakya, Hatay
e-posta: ecandir@mku.edu.edu.tr

Özet

Bu çalışmada, modifiye atmosferde paketlemenin (MAP) İspanyol maydanoz çeşidinde depo ve raf ömrü üzerine etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Hatay ili Arsuz ilçesinden derimi yapılan maydanozlar 1 kg'lık demetler halinde kontrol uygulaması için ambalajsız olarak ve MAP uygulaması için Prolong® MAP torbalarına yerleştirilmiştir. Uygulamaları takiben maydanozlar 0°C'de %90-95 oransal nemde 0, 7, 14, 21 ve 28 gün soğukta muhafaza edilmiştir. Ayrıca raf ömrü için maydanozlar 0°C'de 0, 7, 14, 21 ve 28 gün soğukta muhafazadan sonra 20°C'de %65-70 oransal nemde 1 gün bekletilmiştir. Soğukta muhafaza ve raf ömrü periyodunda MAP uygulaması, kontrole göre ağırlık, görsel kalite ve toplam klorofil içeriğindeki kayıpları azaltmış, L* ve hue açı (h°) değerlerindeki değişimleri yavaşlatmıştır. Maydanozların depo ve raf ömrü kontrol uygulamasında 0°C'de 7 gün ve 20°C'de 1 gün iken, MAP uygulanması 0°C'de 21 gün ve 20°C'de 1 gün depo ve raf ömrü sağlamıştır.

Anahtar kelimeler: Modifiye atmosferde paketleme, maydanoz, depo ömrü, raf ömrü

Effects of Modified Atmosphere Packaging on Storage and Shelf Life of 'Ispanyol' Parsley

Abstract

The objective of this study was to determine effects of modified atmosphere packaging (MAP) on storage and shelf life of parsley cv. Ispanyol. Freshly harvest parsley was obtained from Arsuz region of Hatay. Parsley bunches of 1 kg packaged with or without Prolong® MAP bag were kept at 0°C and 90-95% relative humidity for 0, 7, 14, 21 and 28 days. For shelf life, parsley bunches were kept at 20°C and 65-70% relative humidity for 1 day after cold storage of 0, 7, 14, 21 and 28 days at 0°C. MAP reduced loss of weight loss, total chlorophyll and visual quality and delayed changes in L* and hue angle (h°) values during storage and shelf life period. Storage and shelf life of unpackaged parsley bunches were 7 days at 0°C and 1 day at 20°C while MAP provided 21 days at 0°C and 1 days at 20°C of storage and shelf life.

Keywords: Modified atmosphere packaging, parsley, storage and shelf life

Giriş

Akdeniz Bölgesi'nde yer alan Hatay, ülkemizin önemli bir maydanoz üretim ve dış satımı yapılan ilidir. Hatay ili Akdeniz Bölgesi üretiminin %80'ini ve Türkiye üretiminin %41'ini karşılamaktadır (Tuik, 2014). Hatay ili maydanoz üretiminde ilk sırada Arsuz ilçesi (15.950 ton) gelmekte, bunu Samandağ (5.713 ton) ve Antakya (1.058 ton) ilçeleri izlemektedir. 2014 yılı verilerine göre Türkiye maydanoz ihracatı 2.854 ton olup, bu ihracattan 1.463.475 dolar gelir elde edilmiştir (Tuik, 2014). Ülkemizden en fazla maydanoz ihraç edilen ülke Romanya olup, bunu Bulgaristan, Moldova ve Ukrayna izlemektedir. Hatay ili maydanoz ihracatı 2018 ton olup, bu ihracatın değeri 1.007.115 dolardır (Akib, 2013). Türkiye toplam maydanoz ihracatının %71'i Hatay ilinden sağlanmaktadır.

Maydanoz demetleri 0°C'de %90-95 nemde 3-4 hafta muhafaza edilebilmektedir (Karaçalı, 1990; Cantwell ve Reid, 1993). Maydanozun soğukta muhafazası sırasında en önemli sorun ağırlık kaybı olup, ağırlık kaybı oranının %20'ye ulaşması durumunda depolamaya son verilmesi tavsiye edilmektedir (Hruschka ve Wank, 1979). Maydanozlarda su kaybından kaynaklanan solmanın yanısıra hasat sonrası yaşlanmaya bağlı olarak meydana gelen sararmalar depo ve raf ömrünü sınırlamaktadır (Heyes, 2002). Modifiye atmosferde paketleme (MAP) maydanoz demetlerinin soğukta muhafazası sırasında ağırlık kaybını azaltmakta, görsel kalite ve renk gibi kalite özelliklerinin yanında, C vitamini ve klorofil içeriğindeki değişimleri geciktirebilmektedir (Aharoni ve ark. 1989; Park ve ark., 1999; Sakaldaş, 2010a; Zenoozian, 2011; Cătunescu ve ark., 2012). Önceki çalışmalarda maydanozların depolama süresince kalite ve biyokimyasal özelliklerinin korunması açısından LDPE bazlı deliksiz MAP ambalaj materyalllerin olumlu sonuç verdiği

belirlenmiştir (Sakaldaş, 2010a; Zenoozian, 2011; Cătunescu ve ark., 2012).

Bu çalışmada ülkemizin önemli bir maydanoz üretim bölgesi olan Hatay ilinde yetiştirilen İspanyol çeşidi maydanozların iç ve dış pazarda daha uzun süre pazarlama imkanın sağlanması için polyolefin bazlı Prolong® MAP ambalajın soğukta muhafza sırasında kalite parametrelerine, depo ve raf ömrüne etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

2014-2015 yılları arasında yürütülen bu çalışmada İspanyol maydanoz çeşidi kullanılmıştır. Maydanozlar Hatay ili Arsuz ilçesindeki özel üreticiye ait parselden temin edilmiştir. İspanyol çeşidi Hatay bölgesinde en çok yetiştirilen çeşittir. Yaprakları geniş, açık yeşil renklidir. Tohum uzunluğu ortalama 3.11 mm, tohum eni ortalama 1.70 mm dir. İspanyol maydanoz çeşidinin kışa dayanımı iyi olup, 'Italian Giant' çeşidine göre daha geç sapa kalkıp tohum bağlamaktadır (Kalaycıoğlu, 2000). Modifiye atmosferde paketleme (MAP) ambalajı olarak, Prolong® marka, 5 kg'lık torbalar kullanılmıştır (Serpak Amb. Tar. Tur. İhr. Tic. San. Ltd. Şti., Antalya, Türkiye). Prolong® MAP materyali polyolefin olup, antifog özellikli ve 25 µ kalınlıktadır.

Maydanozlar sabah erken saatlerinde hasat edildikten sonra 1 saat içerisinde Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Derim Sonrası Fizyoloji laboratuvarına taşınmış, burada çeşide özgü ve bir örnek sap uzunluğuna sahip maydanozlar seçilmiştir. Maydanozlar 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 1 kg olacak şekilde Prolong® MAP torbaları ile paketlenmiştir. Kontrol uygulaması için ambalajsız olarak plastik kasalara yerleştirilmiştir. Uygulamaları takiben maydanozlar 0°C'de %90-95 oransal nemde 0, 7, 14, 21 ve 28 gün soğukta muhafaza edilmiştir. Ayrıca maydanozlar 0°C'de 0, 7, 14, 21 ve 28 gün soğukta muhafazadan sonra 20°C'de %65-70 oransal nemde 1 gün bekletilmiştir. Ambalaj içindeki O_2 ve CO_2 konsantrasyonu % olarak, ambalaj üzerine yapıştırılan septum üzerinden CheckPoint model CO_2/O_2 ölçüm cihazına (PBI-Dansensor America Inc., NJ, ABD) bağlı bir iğne ile depolama boyunca izlenmiştir. Ayrıca, soğukta muhafaza ve raf ömrü sırasında ağırlık kaybı oranı, toplam suda çözünebilir kuru madde (SÇKM) miktarı, pH, titre edilebilir asitlik (TA), yaprak rengi L* ve hue açı (h°) değerleri ile fizyolojik bozulma ve çürüme oranı belirlenmiştir. Görsel kalite renk ve diriliğine göre 1-5 renk skalası yardımıyla (1:Koyu yeşil, 2:Yeşil, 3:Sarımsı yeşil, 4:Yeşilimsi sarı ve 5-Sarı) değerlendirilmiştir (Cantwell ve Reid, 2001). Toplam klorofil içeriği Arnon (1943) bildirilen yöntem modifiye edilerek belirlenmiştir. Kısaca, maydanozlar bir doğrayıcı ile püre haline getirilmiştir. Püreden 1 g örnek 50 ml'lik santrifüj tüpüne tartılmış ve üzerine 0.1 g $CaCO_3$ ve 25 ml %85'lik aseton ilave edilerek yüksek devirli bir homogenizatörde 3 dakika süreyle homojenize edilmiştir. Örnekler daha sonra oda sıcaklığında 5 dakika süreyle 6500 rpm'de santrifüjlenmiştir. Santrifüj sonunda supernatant (üstte kalan berrak sıvı) alınmış ve analize kadar buzdolabında ışıktan etkilenmemesi için 50 ml'lik kahverengi şişede bekletilmiştir. Elde edilen ekstraktan toplam klorofil içeriği, UV/Vis spektrofotometrede (Agilent Cary 60, ABD) 645, 663 ve 652 nm dalga boylarında okunarak, Klorofil a, b ve toplam klorofil miktarı Lictenhaler ve Welburn (1983)'a göre hesaplanmış ve sonuçlar mg 100 g^{-1} taze ağırlık olarak ifade edilmiştir.

$Ka=(12{,}25 \times A_{663,2}) - (2{,}79\times A_{646,8})$

$Kb=(21{,}50 \times A_{646,8}) - (5{,}1\times A_{663,2})$

Toplam klorofil içeriği (mg 100 g^{-1})= Ka + Kb

Ka: Klorofil a; Kb: Klorofil b

Deneme faktöriyel düzende tesadüf parselleri deneme desenine göre kurulmuş olup, elde edilen verilerin istatistiksel analizi SAS programı Version V.8 (SAS, 1999) kullanılarak yapılmıştır. F testi sonunda önemli bulunan varyasyon kaynaklarına ait ortalamalar Fisher'in en küçük önemli fark (LSD) testi ile karşılaştırılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Soğukta muhafaza sırasında MAP ambalaj içindeki O_2 ve CO_2 oranlarındaki değişim Şekil 1'de verilmiştir. MAP ambalaj içinde soğukta muhafazanın 14. gününden itibaren denge atmosferinin sağlandığı görülmektedir. MAP ambalaj içinde başlangıçta %21 olan O_2 oranı 14. günde %13.73'e ve 28. günde %12.67'ye düşmüştür. Başlangıçta %0.03 olan CO_2 oranı 14. günde %1.73'e ve 28. günde %1.37'ye yükselmiştir.

Ağırlık kaybı oranı soğukta muhafaza sırasında artmış olup, MAP uygulamasında kontrol uygulamasına göre daha düşük olmuştur. Ağırlık kaybı oranı, 28 gün soğukta muhafazadan sonra MAP uygulamasında %0.53 iken kontrol uygulamasında 14. günde %28.78'e ve 28. günde %40.88'e ulaşmıştır (Şekil 2). Soğukta muhafazadan sonra raf ömrü sırasında ağırlık kaybı artmaya devam etmiştir. 28 gün soğukta muhafaza ve 20°C'de 1 gün bekletilen sonra ağırlık kaybı oranı MAP uygulamasında %15.49 iken kontrol uygulamasında %29.03'e ulaşmıştır. Maydanozda 0°C depolama sırasında ağırlık kaybı oranının %20'ye ulaşması durumunda depolamaya son verilmesi tavsiye edilmektedir (Hruschka ve Wank, 1979). Çalışmamızda ağırlık kaybı oranının %20 olan pazarlanabilir sınırı aşması kontrol uygulamasında 14. günde meydana gelirken, MAP uygulamasında soğukta muhafaza boyunca çok düşük oranda (%0.53) kalmış ve 28 gün soğukta muhafazadan sonra raf ömrü sırasında ise %15.49'a ulaşmıştır.

Soğukta muhafaza ve soğukta muhafazadan sonra raf ömrü sırasında L* değeri artarken, h° değeri ve toplam klorofil içeriği azalmıştır (Şekil 2, 3). MAP uygulamasında kontrol uygulamasına göre L* değeri daha düşük iken h° değeri ve toplam klorofil içeriği daha yüksek olmuştur. Tuncay (2011)'a göre maydanoz yapraklarında toplam klorofil içeriği azaldıkça, L* (parlaklık) değeri artmakta ve h° değeri azalmaktadır. Viña ve Cerimele (2009) tarafından yapılan çalışmada chive (*Allium schoenoprasum*) yapraklarında 0°C'de 21 gün ve 4°C'de 14 gün soğukta muhafaza sırasında L* değeri artarken, toplam klorofil içeriği ve h° değerinin azaldığı belirlenmiştir. Santos ve ark. (2014) taze-doğranmış maydanoz, nane, coriander (*Coriandrum sativum*), chive (*Allium schoenoprasum*) yapraklarında 3°C'de 10 gün soğukta muhafaza sırasında yeşil renkte azalma (daha yüksek a* değeri), sarılığın (daha yüksek b* değeri) ve parlaklığın artması (daha yüksek L* değeri) sonucu görsel kalitenin azaldığını bildirmiştir. Bulgularımız önceki çalışmalarla paralellik göstermektedir. Yamauchi ve Watada (1993) maydanoz yapraklarında klorofil kaybının 20°C'de %64 oransal nem koşullarında 3 gün bekletildikten sonra %40 olduğunu belirlemişlerdir. Cătunescu ve ark. (2012), polietilen torbalarda 4°C'de 12 gün bekletilen maydanoz yapraklarında ise klorofil kaybının %42 olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmamızda, soğukta muhafaza ve raf ömrü sırasında klorofil kaybı kontrol uygulamasında sırasıyla %32.84-63.04 ve %41.89-55.25 arasında değişmiştir. 28 gün MAP ambalaj ile 0°C'de soğukta muhafaza edilen ve soğukta muhafazadan sonra 20°C'de 1 gün bekletilen İspanyol maydanoz çeşidinde klorofil kaybı sırasıyla %1.67-35.30 ve %8.48-48.08 arasında değişmiş olup, polyolefin bazlı MAP ambalajın klorofil kaybını yavaşlatmada etkli olduğu belirlenmiştir.

İspanyol maydanoz çeşidinin görsel kalitesi su kaybı ve yaprak rengindeki değişimlere bağlı olarak soğukta muhafaza ve raf ömrü sırasında azalmış olup, "sarımsı yeşil" renge doğru değişim göstermiştir (Şekil 3). Görsel kalite değerleri MAP uygulamasında kontrol uygulamasına göre daha yüksek olarak değerlendirilmiştir. Soğukta muhafaza ve raf ömrü periyodunda fizyolojik bozulma ve çürüme belirlenmemiştir.

Soğukta muhafaza ve soğukta muhafazadan sonra raf ömrü sırasında SÇKM miktarı, TA, artarken, pH azalmıştır. MAP uygulamasında kontrol uygulamasına göre pH daha yüksek iken, SÇKM ve TA daha düşük olmuştur (Şekil 4). Dgentia çeşidi maydanoz ve Asder F1 çeşidi dereotunda yapılan çalışmalarda 0-2°C'de depolama süresi uzadıkça SÇKM miktarında önemli düzeyde artış olduğu ve LDPE bazlı MAP uygulaması SÇKM artışını önemli düzeyde yavaşlatttığı bildirilmiştir (Sakaldaş ve ark., 2010a;b). Santos ve ark. (2014) taze-doğranmış maydanoz, yapraklarında 3°C'de 10 gün soğukta muhafaza sırasında SÇKM'nin %7.5'den %9.3'e ve TA'in %0.26'dan %0.28'e yükseldiğini, pH'nın ise 6.96'dan 6.20'ye düştüğünü bildirmiştir. Bulgularımız önceki çalışmalarla paralellik göstermektedir. Çalışmamızda, depolama sırasında SÇKM miktarında meydana gelen artışlar MAP uygulamalarında kontrole göre daha düşük olup, su kaybının konsantrasyon etkisi nedeniyle meydana gelmiş olabilir.

Sonuç

İspanyol maydanoz çeşidinde görsel kalitesi, su kaybı ve yaprak rengindeki değişimlere bağlı olarak soğukta muhafaza ve soğukta muhafazadan sonra raf ömrü sırasında azalmış olup, depo ve raf ömrü kontrol uygulamasında 0°C'de 7 gün ve 20°C'de 1 gün

olarak belirlenmiştir. Soğukta muhafaza ve raf ömrü periyodunda MAP uygulaması, kontrole göre ağırlık, görsel kalite ve toplam klorofil içeriğindeki kayıpları azaltmış, L* ve h° değerlerindeki değişimleri yavaşlatmıştır. Polyolefin bazlı Prolong® MAP torbaları 'İspanyol' maydanoz çeşidi için ağırlık kaybı ve görsel kalite açısından 0ºC'de 21 gün ve 20ºC'de 1 gün depo ve raf ömrü sağlamıştır.

Kaynaklar

Aharoni, N., Reuveni, A., Dvir, O., 1989. Modified atmospheres in film packages delay senescence and decay of fresh herbs. Acta Horticulturae, 258:255-260.

Akib, 2013. Akdeniz İhracatçı Birlikleri. http://www.akib.org.tr/tr/ihracat-arastirma-raporlari-yas-meyve-sebze-ihracatcilari-birligi.html. Erişim: Nisan 2015.

Arnon, D.I., 1943. Mineral nutrition of plants. The Annual Review of Biochemistry, 12:493-528.

Cantwell, M.I., Reid, M.S., 1993. Postharvest physiology and handling of fresh culinary herbs. Journal of Herbs, Spices and Medicinal Plants, 1:93-127.

Cantwell, M.I., Reid, M.S., 2001. Herbs (Fresh Culinary): Recommendations for Maintaining Postharvest Quality. http://postharvest. ucdavis.edu/pfvegetable/ HerbsPhotos/. Erişim: Nisan 2015.

Cătunescu, G.M, Tofană, M., Mureşan, C., Ranga, F., David, A., Muntean, M., 2012. The effect of cold storage on some quality characteristics of minimally processed parsley (*Petroselinum crispum*), dill (*Anethum graveolens*) and lovage (*Levisticum officinale*). Bulletin UASVM Agriculture, 69: 213-221.

Heyes, J.A., 2002. Parsley. The Commercial Storage of Fruits, Vegetables, and Florist and Nursery Stocks. United States Department of Agriculture Agricultural Research Service, http://www.ba.ars.usda.gov/hb66/parsley.pdf. Erişim: Nisan 2015.

Hruschka, H.W., Wang, C.Y., 1979. Storage and shelf-life of packaged watercress, parsley and mint. USDA Mkt. Res. Rep. No. 1101.

Kalaycıoğlu, M.B., 2000. Bazı maydanoz çeşitlerinde farklı ekim zamanı ve ekim sıklığının verim ve kaliteye etkisi üzerine bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Antakya, 61s.

Karaçalı, İ., 1990. Bahçe Ürünlerinin Muhafazası ve Pazarlanması. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 494, İzmir, 362 s.

Lichtenhaler H.K., Wellburn A.R., 1983. Determination of total carotenoids and chlorophylls a, b and extract in different solvents. Biochemical Society Transactions, 11:591-592.

Park, K.W., Kang H.M,. Yang, E.M., Jung J.C., 1999. Effects of film package and storage temperature on quality of parsley in modified atmosphere storage. Acta Horticulturae, 483:291-298.

Sakaldaş, M., Aslım, A.Ş., Kuzucu, C.Ö., Kaynaş, K., 2010a. Modifiye atmosfer paket uygulamalarının farklı depolama sıcaklıklarında maydanoz (*Petroselinum crispum* cv. Dgentia) üzerine etkileri. VIII. Sebze Tarımı Sempozyumu, 395-400.

Sakaldaş, M., Aslım, A.Ş., Kuzucu, C.Ö., Kaynaş, K., 2010b. The effects of modified atmosphere packaging and storage temperature on quality and biochemical properties of dill (*Anethum graveolens*) leaves. Journal of Food, Agriculture and Environment, 8:21-25.

Santos, J., Herrero, M., Mendiola, J.A., Oliva-Teles, M.T., Ibáñez, E., Delerue-Matos, C., Oliveira M.B.P.P., 2014. Fresh-cut aromatic herbs: Nutritional quality stability during shelf-life. LWT Food Science and Technology, 59:101-107.

Sas, 1999. SAS/STAT User's Guide, Version 8, SAS Institute Inc., NC.

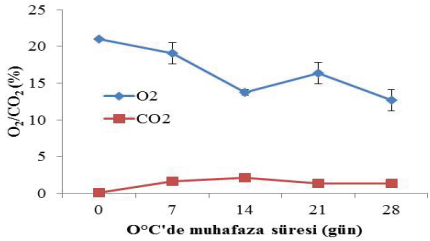
Tuik, 2014. Türkiye İstatistik Kurumu. http://www.tuik.gov.tr. Erişim: Nisan 2015.

Tuncay, Ö., 2011. Relationships between nitrate, chlorophyll and chromaticity values in rocket salad and parsley. African Journal of Biotechnology, 10:17152-17159.

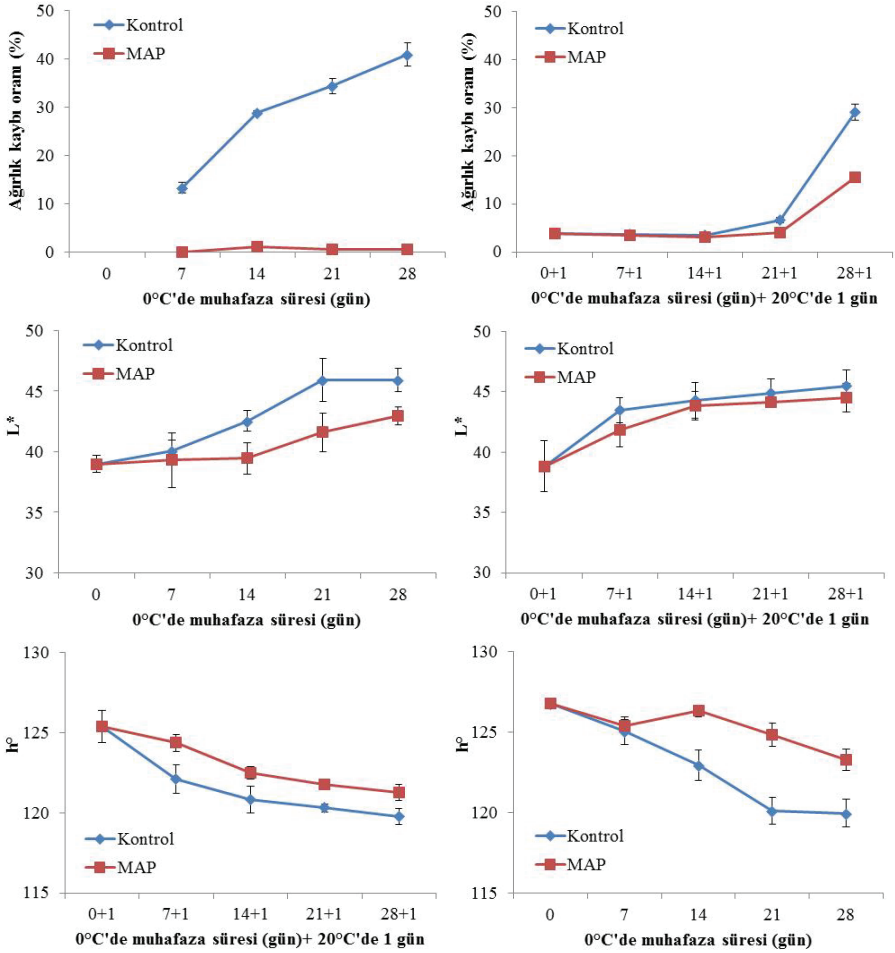
Vina, S.Z., Cerimele, E.L., 2009. Quality changes in fresh chives (*Allium schoenoprasum* L.) during refrigerated storage. Journal of Food Quality, 32:747–759.

Yamauchi, N., Watada, A.E., 1993. Pigment changes in parsley leaves during storage in controlled or ethylene containing atmosphere. Journal of Food Science, 58:616-618.

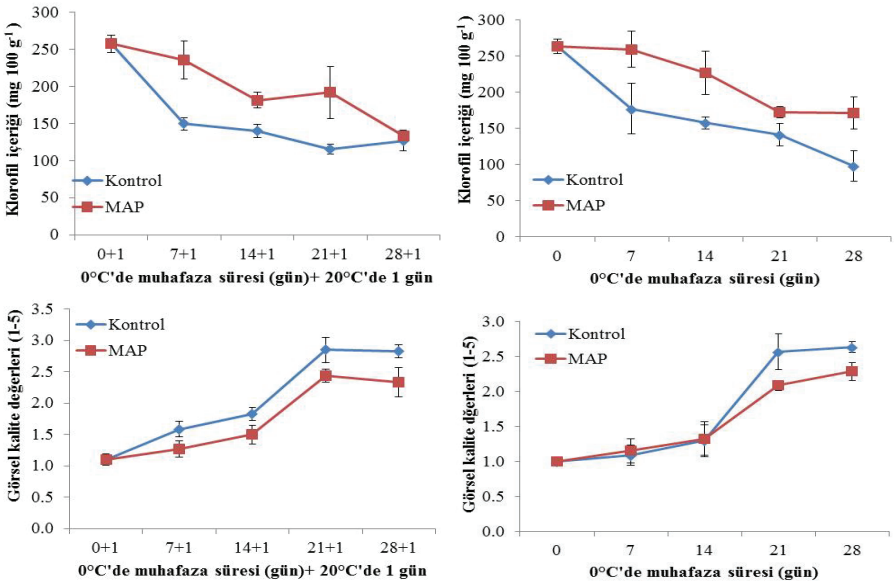
Zenoozian, M., 2011. Combined effect of packaging method and temperature on the leafy vegetables properties. International Journal of Enviromental Science and Development, 2:124-127.



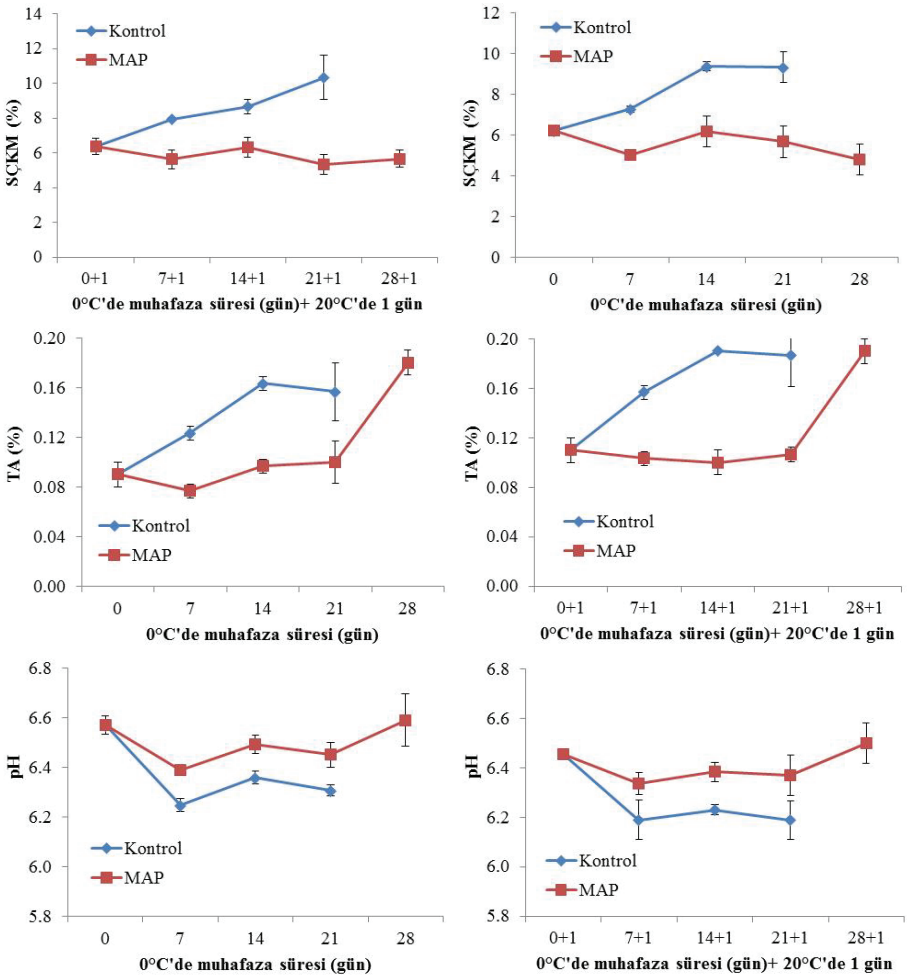
Şekil 1. Soğukta muhafaza sırasında MAP ambalaj içindeki O_2 ve CO_2 oranlarındaki değişim



Şekil 2. Soğukta muhafaza ve soğukta muhafazadan sonra 20°C'de 1 gün bekletilen 'İspanyol' çeşidi maydanozlarda MAP uygulamasının ağırlık kaybı, L* ve h° değerleri üzerine üzerine etkisi



Şekil 3. Soğukta muhafaza ve soğukta muhafazadan sonra 20°C'de 1 gün bekletilen 'İspanyol' çeşidi maydanozlarda MAP uygulamasının toplam klorofil içeriği ve görsel kalite değerleri üzerine üzerine etkisi. Görsel kalite 1-5 renk skalası (1-Koyu Yeşil 2-Yeşil 3-Sarımsı Yeşil 4-Yeşilimsi Sarı 5-Sarı) ile değerlendirilmiştir.



Şekil 4. Soğukta muhafaza ve soğukta muhafazadan sonra 20°C'de 1 gün bekletilen 'İspanyol' çeşidi maydanozlarda uygulamaların SÇKM miktarı, TA ve pH üzerine etkisi . Kontrol uygulamasında 21. günden sonra ölçüm yapılamamıştır.

Güney Marmara Bölgesi'nde *Allium* Cinsi Bitkilerde Soğan Sarı Cücelik Virüsü'nün Elisa Yöntemi ile Belirlenmesi

Hasan Tuna Tuzlalı, Ali Karanfil, Savaş Korkmaz
Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, 17100, Çanakkale
e-posta: tunatuzlali@comu.edu.tr

Özet

Soğan (*Allium cepa*), sarımsak (*Allium sativum*) ve pırasa (*Allium porrum*) ekonomik değerlerinin yanı sıra besleyici özellikleri ve tıbbi aromatik bitki özelliği taşımaları nedeni ile tarımsal üretimde büyük önem taşırlar. 2014 yılı verilerine göre ülkemizde 1.938.255 ton soğan, 116.089 ton sarımsak ve 223.303 ton pırasa üretimi gerçekleştirilmiştir. *Allium* cinsi bitkilerin üretimini sınırlandıran birçok hastalık bulunmaktadır. Bu hastalıklardan birisi de verim ve kalite kayıplarına neden olan Soğan sarı cücelik virüsü (*Onion yellow dwarf virus*; OYDV)'dür. Bu çalışmada Çanakkale, Bursa ve Balıkesir illerinde pırasa, sarımsak ve soğan üretimi yapılan alanlarda OYDV'nin varlığının belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu bağlamda 2014-2015 üretim sezonu içerisinde bir sörvey gerçekleştirilerek OYDV ile infekteli olduğu düşünülen ve kloroz, bodurluk, yapraklarda kıvrılma ve bükülme belirtileri gösteren 78'i pırasa, 52'si soğan ve 35'i sarımsak olmak üzere toplam 165 bitki toplanmış ve OYDV'ye özgü ticari poliklonal antibadiler kullanılarak DAS-ELISA ile test edilmiştir. DAS-ELISA testleri sonucunda 165 örnekten 68'i pozitif olarak saptanırken, 8 örnek ise şüpheli olarak değerlendirilmiştir.

Anahtar kelimeler: Güney Marmara Bölgesi, Soğan sarı cücelik virüsü, OYDV, Elisa

* Bu çalışma "Güney Marmara Bölgesi'nde Allium Cinsi Bitkilerde Potyvirüslerin Tanılanması ve Karakterizasyonu" isimli doktora çalışmasının bir bölümüdür.

Determination of *Onion yellow dwarf virus*; (OYDV) in *Allium* Genus Plants in South Marmara Region by Elisa Method

Abstract

Besides their economic value, onion, garlic and leek have huge importance in agricultural production due to their nutritional properties and their medicinal aromatic plant characteristics. According to 2014 statics, onion production was 1.938.225 tons, garlic production was 116.089 tons and leek production was 223.303 tons in Turkey. There a lot of diseases that restricts production of plants from *Allium* genus. One of these diseases is *Onion yellow dwarf virus* (OYDV) which causes important loses in yield and product quality. The aim of this study is to determination of the presence of OYDV in garlic, onion and leek production areas in Çanakkale, Bursa and Balıkesir provinces. As regards to this aim, a survey for OYDV infected plants was conducted in 2014-2015 production seasons. A total of 165 samples was collected including 78 leek samples, 52 onion samples and 35 garlic samples, which shows symptoms like chlorosis, dwarfing and leaf roll. These samples were tested by DAS-ELISA with using special polyclonal antibodies for OYDV. As a results of DAS-ELISA tests, out of 165 samples 68 were positive and eight was found as suspicious of OYDV.

Keywords: South Marmara Region, *Onion yellow dwarf virus,* OYDV, Elisa

* This study is a part of a PhD study called "Detection and Characterization of Potyvirus in Plants of Allium Genus in South Marmara Region".

Giriş

Dünya nüfusunun hızla arttığı ve de kıt kaynakların kullanımının daha da önemli hale geldiği günümüz koşullarında, hem artan besin ihtiyacının karşılanması hem de sağlıklı ve dengeli beslenme dinamiklerinin oluşturulması için sebzelere olan ihtiyacımız gün geçtikçe artmaktadır. Bu sebzelerden pırasa, soğan ve sarımsağın, besleyici özelliklerinin bulunması, lezzetli olmaları, birim alandan yüksek getirilerinin olması, geniş alanlarda farklı ekolojik istekleri olan coğrafyalarda üretimlerinin yapılabilmesi ve ayrıca tıbbi aromatik bitki özelliği taşımaları, *Allium* cinsi içerisinde yer alan bu türlerin diğer bazı sebze türlerine göre önemli üstünlükleri arasında sayılabilmektedir.

Ülkemizde 2014 yılı verilerine göre 1.938.255 ton soğan, 116.089 ton sarımsak ve 223.303 ton pırasa yetiştiriciliği yapılmıştır. Güney Marmara Bölgesi'nin yetiştiricilikteki payı, pırasada %20, soğan ve sarımsakta ise yaklaşık olarak %6 civarındadır (Anonim, 2014). Soğan, sarımsak ve pırasanın üretimini

sınırlandıran birçok viral hastalık etmeni bulunmaktadır.

Bu viral etmenler arasında bulunan Soğan sarı cücelik virüsü (*Onion yellow dwarf virus*; OYDV) *Allium* türlerini infekte eden en önemli virüs hastalığıdır (Van Dijk, 1993). Viral hastalık etmeni, dünya genelinde yaygındır ve Yunanistan, Arjantin, Çek Cumhuriyeti, Mısır, Brezilya, Hindistan ve Sudan'da yüksek oranlarda saptanmıştır (Dovas ve ark., 2001; Conci ve ark., 2003; Klukáčková ve ark., 2004; Abd El Wahahab ve ark., 2009; Fayad-André ve ark., 2011; Katis ve ark., 2012; Kumar ve ark., 2012; Mohammed ve ark., 2013). OYDV'nin 50'den fazla yaprakbiti türü ile non-persistent olarak taşındığı (Drake ve ark., 1933), vektörleri arasında en etkin olanın başta *Myzus persicae* olduğu ve onu takiben *Aphis craccivora* ve *A. gossypii* olduğu rapor edilmiştir. (Abd El-Wahab, 2009; Kumar ve ark., 2011). OYDV, ilk olarak soğan bitkisinde Amerika (Iowa)'da tanımlanmış ve konukçu dizini *Allium* türleri ile sınırlandırılmıştır (Melthus ve ark., 1929). Virüs, başlıca soğan ve sarımsakta infeksiyon oluşturmakla birlikte Shallot (Arpacık soğanı) ve pırasa da hastalığın diğer konukçuları arasındadır.

Soğan sarı cücelik virüsü genel olarak konukçularında bodurlaşma, mozaik ve sarı çizgiler, büzüşme ve çiçek sapının yapısında bozulma ile çiçek oluşumu, tohum sayısı ve kalitesinde azalmalara neden olmaktadır (Bos, 1976).

OYDV, soğanlarda sarı çizgilere, sararmalara, bükülmelere, yapraklarda yassılaşma ve büzüşme ile bitkinin cüceleşmesine neden olur. Tohumlu bitkilerde çiçek sapı yuvarlak ve şişkin kalmasına rağmen sararma ve bozulma gözlenir. Buna ek olarak çiçek sapı normalden kısa olur, tohum sayısında ve kalitesinde sıklıkla azalma gözlenir (Kumar ve ark. 2012). OYDV infeksiyonları tohumlarda (%50'ye kadar), soğan ağırlığı ve boyutunda (%40'a kadar) ve ürünün depolama sürecinde kayıplara neden olur (Conci ve ark., 2003; Elnagar ve ark., 2011; Kumar ve ark., 2012). OYDV, sarımsaklarda virüs izolatı ve çeşide bağlı olmak üzere orta şiddetten kuvvetliye doğru parlak klorotik çizgilere ve sarımsak gelişimi ve boyutunda azalmalara neden olmaktadır (Arya ve ark., 2006).

"*Güney Marmara Bölgesi'nde Allium Cinsi Bitkilerde Potyvirüslerin Tanılanması ve Karakterizasyonu*" isimli doktora çalışmasının bir bölümünü oluşturan bu çalışmada Bursa, Balıkesir ve Çanakkale illerinde soğan, sarımsak ve pırasalarda Soğan sarı cücelik virüsü (OYDV)'nün varlığının serolojik bir yöntem olan DAS-ELISA (Double-Antibody Sandwich Enzyme-Linked Immunosorbent Assay) yöntemi ile belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Çalışmanın ana materyalini 2014-2015 üretim sezonu içerisinde, Güney Marmara Bölgesi'nde bulunan Bursa, Balıkesir ve Çanakkale ili ve ilçelerinden toplanan pırasa, soğan ve sarımsak bitkileri oluşturmuştur.

Üretiminin ticari olarak yoğun yapıldığı tarlaların yanı sıra, küçük parsellerde üretim yapılan alanlarda ve ev bahçelerinde de arazi çıkışları yapılmış, sararma, bodurluk, yapraklarda kıvrılma ve bükülme belirtileri gösteren bitki örnekleri toplanmıştır.

Yöntem

Soğan sarı cücelik virüsü'nün serolojik bir yöntem olan Elisa (Enzyme Linked Immunosorbent Assay) testi ile teşhisinde Bioreba (İsviçre) firmasından sağlanan Elisa komple kiti ve 96 çukur içeren Microtiter plate'ler kullanılmıştır. Toplanan örnekler DAS-ELISA yöntemi ile test edilmiştir. Elisa testi, üretici firmanın önerileri doğrultusunda Clark ve Adams (1977)'ın belirttiği yöntem temel alınarak yapılmıştır.

Bulgular

Arazi çalışmaları kapsamında Çanakkale (Merkez, Ezine, Çan, Biga, Lapseki ilçeleri), Bursa (Mustafakemalpaşa ve Karacabey ilçeleri) ve Balıkesir (Merkez ve Edremit ilçeleri) illerinden OYDV ile infekteli olduğu düşünülen ve kloroz, bodurluk, yapraklarda kıvrılma ve bükülme ile boyuna dik düzenli sarı çizgi belirtileri gösteren 78'i pırasa, 52'si soğan ve 35'i sarımsak olmak üzere toplam 165 bitki örneği toplanmıştır.

Toplanan örnekler, OYDV'nin varlığının belirlenmesi amacı ile DAS-ELISA ile test edilmiş ve Elisa testi sonucunda 68 örnek (%41.21) OYDV ile infekteli olarak saptanırken, 8 örnek ise şüpheli olarak değerlendirilmiştir.

Tartışma ve Sonuç

Bitki virüs hastalıkları kültür bitkilerinin üretimini sınırlandıran ve kesinlikle mücadele edilmesi gereken patojenlerdir. Viral hastalık etmenleri ile mücadele edilebilmesi için, şüphesiz etmenin iyi tanınması ve karakterize edilmesi gerekir. "Güney Marmara Bölgesi'nde *Allium* Cinsi Bitkilerde Potyvirüslerin Tanılanması ve Karakterizasyonu" isimli doktora tez çalışmasının bir bölümünü kapsayan bu çalışmada da ilk olarak OYDV ile infekteli izolatların varlığının belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu bağlamda daha önceleri yapılmış çalışmalara istinaden bodurlaşma, mozaik ve sarı çizgiler ile bitki yapısında bozulma vb (Bos 1976; Saffar 2013) belirtileri gösteren bitki örnekleri toplanmış ve OYDV'nin varlığını belirlemek üzere DAS-ELISA yöntemi ile test edilmiştir. Elisa testi sonucunda infekteli olan ve olmayan örneklere ait bazı fotoğraflar Şekil 1, 2 ve 3'te yer almaktadır.

ELISA testi serolojik bir yöntem olup, bitki virüs hastalıklarının teşhis edilmesinde sıklıkla kullanılan bir yöntemdir. Yöntemin hızlı ve pratik olması ve ticari olarak virüslere spesifik antibadilerle hazırlanan kitlerin kolay temin edilmesi yöntemin önemli avantajları arasında yer almaktadır. Tüm bu avantajların yanı sıra virüslerin çapraz reaskiyon gösterebilmesi ya da bitkide bulunan virüs konsantrasyonun düşük olması gibi dezavantajlardan dolayı teşhiste sorunlar yaşanabilmektedir.

Hastalıklı bitki sayılarının ve/veya oranlarının belirlenmesinde kuşkusuz bitki çeşidi, virüs streynleri ve çalışma kapsamına bağlı olarak sörveylerde izlenilen stratejiler büyük rol almaktadır. Bu vb sebeplerden dolayı çalışmalarda elde edilen bitki sayılarının ve/veya oranları farklılıklar gösterebilmektedirler.

Bu çalışmada DAS-ELISA testleri sonucunda 165 örnekten 68'i (%41.21) OYDV ile infekteli bulunurken pırasa, sarımsak ve soğanlarda infeksiyon oranları sırası ile %44.21, %94.28 ve %0 olarak belirlenmiştir. Hastalıklı bitki sayıları ve toplam bitki sayıları Çizelge 1 'de verilmiştir. Soğan bitkisi OYDV'nin önemli konukçuları arasındadır ve bu çalışmada infekteli soğan bitkisinin bulunamamasının başlıca nedeninin virüs ile infekteli olduğu düşünülen bitkilerde oluşan belirtilerin, diğer virüs ve virüs benzeri hastalıklar ya da herbisit zarının oluşturduğu belirtiler ile karıştırılmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Benzer çalışmalarda Wahab ve ark. (2009), soğan, sarımsak ve pırasalarda OYDV'nin varlığını sırası ile %86.9,% %70.5 ve % 29.5 olarak belirlemişlerdir. Saffar ve ark. (2013), OYDV infeksiyonlarını %94, Bagi ve ark. (2012) ise %30.5 olarak saptamışlardır.

OYDV, *Allium* cinsi bitkilerin en önemli hastalığı olarak bilinmektedir. Hastalık tüm dünya üzerinde olduğu gibi ülkemizde de farklı bölgelerde tespit edilmiştir (Fidan, 2010; Şevik, 2012). OYDV, yaprakbitleri ile uzak mesafelere kısa sürede yayılabilmektedir. Bu nedenle hastalık etmeninin yayılmasını önleyecek tüm tedbirlerin alınması gerekmektedir. Bu tedbirlerin başında vektörler ile mücadele ve infeksiyon kaynaklarının yok edilmesi gelmektedir.

Hastalık etmenine karşı uygulanacak kontrol yöntemleri arasında dayanıklı çeşit kullanımı oldukça önem taşımaktadır. Mücadele edilmesi gereken virüslere karşı dayanıklılık çalışmalarının geliştirilmesinde virüslerin karakterizasyonu ile ilgili çalışmalar, kaynak niteliği taşımasından dolayı ayrıca bir öneme sahiptirler .

Bu çalışma ile Güney Marmara Bölgesi'nde OYDV'nin varlığı tespit edilmiştir. "*Güney Marmara Bölgesi'nde Allium Cinsi Bitkilerde Potyvirüslerin Tanılanması ve Karakterizasyonu*" isimli çalışmanın bir bölümü olan bu çalışmanın tamamlanabilmesi ile bölgede bulunan OYDV izolatlarının karakterizasyonlarının gerçekleştirilmesi planlanmaktadır.

Elde edilecek tüm verilerin, hastalığın orijin bölgesinin saptanması ve evrimsel gelişimi ile daha fazla bilgi edinilmesine, hastalık ile ilgili ülkemizde devam edecek çalısmalara yön vermesine ve bu kapsamda olası yeni konukçuların bulunmasına yönelik çalışmaların artırılmasına olanak sağlayabilecektir.

Kaynaklar

Abd El-Wahab A.S., 2009. Aphid-transmission efficiency of two main viruses on garlic in Egypt, Onion Yellow Dwarf Virus (OYDV-G) and Leek Yellow Stripe Virus (LYSV-G). Academic Journal of Entomology, 2(1):40–42.

Abd El-Wahab A.S., Elnagar, S., El Sheikh, M.A.K., 2009. Incidence of aphid-borne Onion yellow dwarf virus (OYDV) in alliaceae crops and

associated weeds in Egypt. 4th Conference on Recent Technologies in Agriculture, 21–33.

Arya, M., Baranwal, V.K., Ahlawat, Y.S., Singh, L., 2006. RT-PCR detection and molecular characterization of Onion yellow dwarf virus associated with garlic and onion. Current Science 91 (9):1230–1234.

Bagi, F., Stojšin, V., Budakov, D., El Swaeh, S.M.A., Gvozdanović-Varga, J., 2012. Effect of onion yellow dwarf virus (OYDV) on yield components of fall garlic (Allium sativum L.) in Serbia. African Journal of Agricultural Research 7 (15):2386–2390.

Bos, L., 1976. Onion yellow dwarf virus. CMI/AAB. Descriptions of plant viruses, vol 158, Wageningen, The Netherlands.

Clark, M.F., Adams, A.N., 1977. Characteristics of the microplate method of enzyme-linked immunosorbent assay for the detection of plant viruses. J. Genet. Virol., 34:475–483.

Conci, V.C., Canavelli, A., Lunello, P., 2003. Yield losses associated with virus–infected garlic plants during five successive years. Plant Disease 87:1411–1415.

Dovas, C.I., Hatziloucas, E., Salomon, R., Barg, E., Shiboleth, Y., Katis, N.I., 2001. Incidence of viruses infecting Allium spp. in Greece. European Journal of Plant pathology 107, 677–684.Pathology 99 (Suppl.) 2, 1–48.

Drake, C.J, Tate, H.D., Harris, H.M., 1933. The relationship of aphids to the transmission of yellow dwarf of onion. Journal of Economic Entomology 26:841-846.

Elnagar, S., El-Sheikh, M.A.K., Abd El-Wahab, A.S., 2011. Effect of natural infection with onion yellow dwarf virus (OYDV) on yield of onion and garlic crops in Egypt. Journal of Life Science 5:634–638.

Fayad-André, M. de S., Dusi, A.N., Resende, R.O., 2011. Spread of viruses in garlic fields cultivated under different agricultural production systems in Brazil. Tropical Plant Pathology 36: 341–349.

Fidan, H., 2010. Sarımsak, soğan ve pırasadaki virüs hastalıklarının saptanması ve Taşköprü 56 sarımsak tipinin en yaygın virüse karşı reaksiyonunun belirlenmesi. Doktora Tezi. Çukurova Üniversitesi, Adana.

Katis, N.I., Maliogka, V.I., Dovas, C.I., 2012. Viruses of the genus Allium in the Mediterranean Region. In: Lecoq H., Loebenstein G., (Ed.), Viruses and Virus Diseases of Vegetables in the Mediterranean Basin. Academic Press, San Diego, CA, USA, 163-208.

Klukackova, J., Navratil, M., Vesela, M., Havranerek P., Safarova, D., 2004. Occurance of garlic viruses in the Czech Republic. Proceedings Conference Organized at Slovak Agricultural University in Nitra, Slovakia. Acta Fytotechnica et Zootechnica, 126-128.

Kumar, P., Dhawan, P., Mehra, R., 2011. Characterization, transmission and host range of onion yellow dwarf virus. Plant Disease Research 26 (2):176.

Kumar P., Dhawan, P., Mehra, R., 2012. Symptoms and losses caused by onion yellow dwarf virus and iris yellow spot virus diseases of onion crop in Northen India. Journal of Mycology and Plant Pathology 42 (1):153–160.

Sevik, M.A., 2012. Determination of onion yellow dwarf virus concentration levels on onion bulb and leaf by double-antibody sandwich enzyme-linked immunosorbent assay (DAS-ELISA), Archives of Phytopathology and Plant Protection, 45:3:339-343.

Melhus, I.E., Reddy, C., Shenderson, W.J., Vestal, E., 1929. A new virus disease epidemic on onions. Phytopathology 19:73–77.

Saffar, Z.N., Torabi, S., Naghavi, M., Golnaraghi, A.R., Aryakia, E., 2013. Onion yellow dwarf virus on leek, onion, shallot and welsh onion in Iran. Journal of Plant Pathology 2013 Vol. 95 No. 4, Supplement pp. S4.73.

Tuik, 2014, http://tuikapp.tuik.gov.tr/bitkiselapp /bitkisel.zul Erişim: Temmuz 2015.

Van Dijk, P., 1993. Survey and characterization of potyviruses and their strains of Allium species. Netherlands. Journal of Plant

Çizelge 1. Güney Marmara Bölgesi illeri hastalıklı bitki sayıları ve toplam bitki sayıları*

	Çanakkale	Bursa	Balıkesir	Toplam
Pırasa	17/37	9/18	9/23	35/78
Soğan	0/2	0/34	0/16	0/52
Sarımsak	3/3	0/0	30/32	33/35
Toplam	20/42	9/52	39/71	**68/165**

***** İnfekteli bitki sayısı/Toplam bitki sayısı



Şekil 1. A, B; OYDV ile infekteli pırasa bitkileri







Şekil 3. E,F; OYDV ile infekteli olmayan soğan bitkileri



Şekil 2. C,D; OYDV ile infekteli sarımsak bitkileri

Obez ve TZ148 Anaçları Üzerine Aşılanmış Olan Crimson Tide ve Paskal Karpuz Çeşitlerinin Bazı Kalite ve Bioaktif Özelliklerinin Belirlenmesi

Veysel Aras[1], C. Aylin Oluk[2], Ebru Yazıcı[3], Zafer Karaşahın[1], Mustafa Ünlü[1]
[1]Alata Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü, Mersin
[2]Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Adana
[3]Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü, Ankara
e-posta: varas2001@yahoo.com

Özet

Bu çalışmada Alata Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsünde yetiştirilen aşılı ve aşısız Crimson Tide ve Paskal karpuz çeşitleri antioksidan aktivite, toplam fenol, toplam karotenoid, β-karoten, likopen, fruktoz, glikoz, sakkaroz, askorbik asit, pektinmetilesteraz, kitinaz, meyve eti rengi (L*, C*, *Hue*°), SÇKM, toplam asitlik, meyve uzunluğu, meyve çağı, meyve sap uzunluğu, meyve sapı kalınlığı kabuk kalınlığı, meyvedeki tohum sayısı ve tohum ağırlığı bakımından incelenmiştir. TZ148 üzerine aşılı Crimson Tide karpuz çeşidi antioksidan aktivite, toplam fenol ve SÇKM açısından en yüksek değerleri alırken, toplam karotenoid, β-karoten, likopen, toplam asitlik bakımından en düşük değerleri almıştır. Aşılı ve aşısız Paskal çeşidi antioksidan aktivite, toplam karotenoid, β-karoten, likopen, fruktoz, SÇKM, toplam asitlik ve kabuk kalinliği açısından en yüksek değerleri almıştır.

Anahtar kelimeler: Karpuz, anaç, bioaktif özellikler

Determination of Some Quality and Bioactive Properties Grafted onto Obese and TZ148 Rootstocks of "Crimson Tide" and "Pascal" Watermelon Vareities

Abstract

In this study, grafted and ungrafted Crimson Tide and Paskal watermelon cultivars were grown in Alata Horticultural Research Institute to determine fruit antioxidant activity, total phenolic compounds, total caretonoid, β-caroten, lycopen, fructose, glucose, sucrose, ascorbic asit, pectinmetilesteras, citinaz, fruit flesh color (L*, C*, *Hue*°), soluble solids, titratable acidity, length of fruit, diameter of fruit, length of peduncle, thickness of peduncle, thicknes of outer layer of pericarp, number of seed, weight of seed. The highest antioxidantactivity, total phenolic compounds, soluble solids and the lowest total caretonoid, β-caroten, lycopen, titratable acidity were in Crimson Tide grafted on TZ148. The highest antioxidant activity, total caretonoid, β-caroten, lycopen, fructose, soluble solids, titratable acidity, thicknes of outer layer of pericarp were grafted and ungrafted on Paskal watermelon varieties.

Keywords: watermelon, rootstock, bioactive traits

Giriş

Türkiye'de toplam sebze üretimi 27,.4 milyon ton olup, karpuz üretimi bu oranın %14'ünü oluşturmaktadır. Bu üretimi ile ülkemiz dünya'da Çin'den sonra ikinci sırada yer almaktadır (Fao, 2012). Örtüaltı karpuz üretiminin %95'i de Çukurova yöresinde yapılmaktadır (Tüik, 2014). Fusarium hastalığı yüzünden aşılı karpuz üretimi hızlı bir şekilde artmış ve örtüaltı tarımının çoğunluğu aşılı fide ile gerçekleştirilmektedir.

Karpuz Akdeniz havzasında yetişen yaz boyunca tüketilen büyük ölçüde serinletici bir sebzedir. Karpuz, besin içeriği olarak antioksidanlar gibi karotenoidler (likopen ve β-karoten), fenoller, vitaminler (A, B, C ve E) ve belirli aminoasitler (citrulline ve arginin) bulundurmaktadır (Perkins-Veazie, 2002; Perkins-Veazie ve ark., 2007), ki bu elementler bazı kanser türleri riski, kalp-damar hastalıkları ve yaşa bağlı dejeneratif hastalıkların azaltılmasında koruyucu bir rol oynadığı düşünülmektedir (Giovannucci, 1999; Rao, 2006). Birçok meyve ve sebzenin biyoaktif bileşenlerinin tanımlanması çok iyi şekilde yapılmıştır. Ancak, karpuzun fitokimyasal karakterizasyonu ve antioksidan özellikleri ile ilgili çalışmalar çok sınırlıdır. Rapor edilen sağlık düzeylerinin belirlenmesinde meyve ve sebzelerin genotiplerinin biyoaktif bileşikleri ve antioksidan düzeyleri dış faktörler kadar agro-teknik prosesler, çevresel koşulları, olgunlaşma aşaması, hasat ve hasat sonrası değişikliklerden güçlü şekilde etkilendiği tespit edilmiştir (Waterman ve Mole, 1994; Abushita ve ark., 2000; Dumas ve ark., 2003; Lenucci ve ark., 2009). Perkins-Veazie ve ark. (2006, 2007) ve

Leskovar ve ark. (2004) karpuzun askorbik asit içeriği, suda çözünebilir kuru madde miktarı ve likopen içeriğinde genotipin önemini vurgulamıştır.

Serinletici bir yaz sebzesi olarak bilinen ve tüketiciler tarafından tercih edilen karpuz, yüksek oranda şeker (Chisholm ve Picha, 1986; Vural ve ark., 2000) ve antioksidan aktiviteyi sağlayan karotenoid bileşiklerden olan likopen içeriği (Perkins-Veazie, 2003; Perkins-Veazie ve Collins, 2006) ile insan beslenmesi yönünden önem arz etmektedir. Karpuz meyvelerinin şeker içeriği çeşitlere göre değişmek üzere %7-10 olup (Chisholm ve Picha, 1986; Vural ve ark., 2000), derimden sonra yüksek sıcaklıklara (>7°C) maruz kaldığında önemli ölçüde azalmaktadır (Chisholm ve Picha, 1986). Karpuz meyvelerinin likopen içeriği ise çeşitlere göre 36-120µg/g arasında değişmektedir (Perkins-Veazie ve ark. 2001; Perkins-Veazie ve ark. 2006). Çevre (ışık yoğunluğu ve sıcaklık) ve yetiştirme koşulları (sulama, anaç v.b.) gibi faktörler karpuz çeşitlerinin likopen içeriğini önemli ölçüde etkilemektedir (Perkins-Veazie ve ark.2001; Leskovar ve ark. 2004; Roberts ve ark., 2005). Meyve eti rengi tüketiciler için ana unsurlardan biridir. Ayrıca şeker içeriği, lezzeti oluşturan temel bileşendir (Wehner, 2008). Meyve ve sebze gibi bitkisel dokuların sert ve sıkı yapısında pektinin önemli rolü vardır. Öyle ki pektin, bitki hücreleri arasında doğal bir harç maddesi olarak görülmektedir. Dolayısıyla pektinin yapısındaki değişimler tekstür açısından çok önemli sonuçlar doğurmaktadır. Örneğin, meyvelerin olgunlaşma sürecinde, pektin ve diğer hücre duvarı polisakkaritlerinin enzimatik yolla parçalanması, meyvenin yumuşamasına neden olur. Bu olay PME enziminin pektini demetilize ederek onu, parçalanmayı gerçekleştirecek olan poligalakturonaz (PG) gibi enzimlerin substratı haline getirmesinden kaynaklanır (Cemeroğlu, 2010). Kitinazlar, bitki ve omurgalıların savunma mekanizmalarında görevlidirler (Gooday, 1995). Bitkiler, kitinazı fungal patojenlere karşı kendilerini korumak için üretirler ve üretilen kitinaz, fungal patojenlerin misellerini parçalar (Wen ve ark., 2002; Muzzarelli, 1977).

Aşılı veya aşısız karpuzların derim sonrası fizyolojileri konusunda oldukça az sayıda çalışma mevcuttur. Bu çalışma ile aşılı ve aşısız karpuz çeşitlerinin bioaktif özellikleri ortaya konulmuştur.

Materyal ve Yöntem

Bu çalışmada Türkiye'de ve dünya'da çizgili kabuk zemin rengine sahip olarak yetiştiriciliği çok yaygın bir şekilde yapılan Crimson Tide ile koyu (siyah) kabuk zemin rengine sahip Paskal karpuz çeşitleri kullanılmıştır. Anaç olarak *Cucurbita maxima* X *Cucurbita moshata* melezleri olan Obez ve TZ148 kabak anaçları kullanılmıştır. Aşısız olan karpuz çeşitleri ise kontrol olarak kullanılmıştır.

Çalışma 2013 yılında Nisan-Temmmuz aylarında Alata Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü araştırma alanlarında yürütülmüştür. Araştırma alanının toprak yapısının; tınlı, kireçli, tuzluluğunun düşük, organik maddece iyi, alkali, alınabilir potasyum düzeyinin yüksek ve alınabilir fosfor oranının yeterli olduğu görülmektedir (Çizelge 1).

Dikimler açık alana 01 Nisan 2013 tarihinde sıra üzeri 70 cm, yüksekliği 40 cm olan ve siyah malç ile örtülmüş seddelere 70 cm sıra aralıkları ile tek sıralı olacak şekilde dikilmiştir. Sulamalar damla sulama sistemi ile yapılmıştır. Gübrelemeler, toprak tahliline göre Güçdemir (2006) ve Karaman (2012)'a göre yapılmıştır. Gübrelemeler her sulamada damla sulama sistemi ile birlikte yapılmıştır. Kırmızı örümcek ve diğer zararlılara karşı ilaçlama görüldükleri anda yapılmıştır. Yabancı ot kontrolü mekanik olarak ve elle yapılmıştır.

Hasatlar sülük ve kulakçık kuruduktan sonra yapılmıştır. Aşılı ve aşızız olarak hasat edilen meyvelerden her birinden kombinasyon için üç adet meyve alınmış, her üç meyvenin 1/4'lük dilimleri bir tekerrür olacak şekilde örnekleme yapılmıştır.

Araştırmada elde edilen bulgular Costat paket programında 0.05 önem düzeyinde Duncan testine göre istatistiki analizleri yapılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Antioksidant aktivite ve toplam fenol için TZ148 üzerine aşılı Crimson Tide ile kendi kökü üzerine aşılı Paskal çeşitleri en yüksek değerleri almıştır. Toplam karotenoid ve likopen içeriği bakımından aşılama Paskal karpuz çeşidini olumlu yönde etkilemiş ve TZ148 üzerine aşılı Paskal karpuz çeşidi en yüksek değeri almıştır. Bulunan değerler literatür ile uyumluluk

göstermektedir (Fish ve ark., 2002). β –karoten içeriği açısından aşılama karpuz çeşitlerini etkilememiş ve kendi kökü üzerine olan Paskal en yüksek değeri almış olup bunu TZ148 üzerine aşılı Paskal karpuz çeşidi izlemiştir. TZ148 üzerine aşılanmış olan fruktoz içeriği açısından olumlu etkilenirken, en yüksek değerleri aşılı ve aşısız Paskal çeşidi alımıştır. Glukoz değeri bakımından TZ148 üzerine aşılı Paskal olumlu etkilenirken, en yüksek değer aşısız Crimson Tide'den elde edilmiştir. Sakkaroz açısından TZ148 üzerine aşılı Crimson Tide en yüksek değeri almıştır. Askorbik asit değeri açısından aşılama her iki karpuz çeşidini olumlu etkilerken en yüksek değeri Obez üzerine aşılı Crimson Tide almıştır. Pektinmetilesteraz açısından önem bulunmazken, kitinaz açısından en yüksek değerler aşısız Crimson Tide ve Obez üzerine aşılı Crimson Tide çeşidinden alınmıştır. Aşılı ve aşısız çeşitleri L, chroma ve Hue değerleri bakımından çıkan sonuçlar istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. SÇKM bakımından TZ148 üzerine aşılı Crimson Tide ve Obez üzerine aşılı Paskal karpuz çeşitleri en yüksek değerleri almışlardır. TZ148 üzerine aşılı Paskal karpuz çeşidi en yüksek toplam asitliği almıştır. Meyve uzunluğu ve çapı bakımından aşılı olan karpuzlar daha yüksek değerler almışlardır. Meyve sap uzunluğu, meyve sap kalınlığı ve meyvedeki tohum sayısı bakımından aşılı ve aşısız çeşitler arasında fark bulunamamıştır. Kabuk kalınlığı bakımından genel olarak aşılı karpuzlar daha yüksek değer almışlardır. Tohum ağırlığı bakımın Paskal çeşidinde aşısız olanlar en yüksek değer alırken, Crimson Tide çeşidinde ise tam tersi durum gerçekleşmiştir.Aşılamanın etkisi çeşitler üzerinde istatistiksel açıdan önemli bulunmuş, ayrıca çeşitleri karotenoid bileşen ve askorbik asit içeriği yönünden olumlu etkilemiştir. TZ148 ve Obez üzerine aşılanmış Crimson Tide ve Paskal karpuz çeşitlerinin meyvenin tekstürü açısından önemli olan pektinmetilesteraz enzim aktivitesinde istatiksel olarak önemli bir değişiklik görülmemiştir. Fungal patojenlere karşı savunma açısından Crimson Tide karpuz çeşidinin Paskal karpuz çeşidine göre daha başarılı olduğunu söyleyebiliriz (Çizelge 2).

Sonuç

TZ148 üzerine aşılı Crimson Tide karpuz çeşidi antioksidan aktivite, toplam fenol ve SÇKM açısından en yüksek değerleri alırken, toplam karotenoid, β-karoten, likopen, toplam asitlik bakımından en düşük değerleri almıştır.

Aşılı ve aşısız Paskal çeşidi antioksidan aktivite, toplam karotenoid, β-karoten, likopen, fruktoz, SÇKM, toplam asitlik ve kabuk kalınliği açısından en yüksek değerleri almıştır.

Tüm bu bulgular çerevesinde aşılı olan karpuz çeşitlerin aşısızlara göre bioaktif özelliklerinin daha yüksek olduğunu, TZ148 anacının bu özellikler bakımından daha iyi sonuçlar verdiğini ve aşılı karpuz çeşitlerinde kabuk kalınlığının arttığını söyleyebiliriz.

Kaynaklar

Abushita, A.A., Daood, H.G., Biacs, P.A., 2000. Change in carotenoids and antioxidant vitamins in tomato as a function of varietal and technological factors. Journal of Agricultural and Food Chemistry 48:2075–2081.

Chisholm, D.N., Picha, D.H., 1986 Effect of citrus rootstocks on root distribution and leaf mineral content of 'Orlando' tangelo trees. J. Amer. Soc. Hort. Sci., 100:1-4.

Cemeroğlu, B., 2010. Gıda Analizleri, Gıda Teknolojileri Derneği Yayınları, No: 34, s 201-237.

Dumas, Y., Dadomo, M., Lucca, G.D., Grolier, P., Di Lucca, G., 2003. Effects of environmental factors and agricultural techniques on antioxidant content of tomatoes. Journal of the Science of Food and Agriculture 83, 369–382.

Fao, 2012. http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567#ancor.

Fish, W.W., Perkins-Veazie, P., Collins, J.K., 2002. A quantitative assay for lycopene that utilizes reduced volumes of organic solvents, J. of Food Composition and Analysis, 15:309-317.

Giovannucci, E., 1999. Tomatoes, tomato-based products, lycopene, and cancer: review of the epidemiologic literature. J. of the National Cancer Institute, 91:317–331.

Gooday, G.W., 1995. Diversity of roles for chitinases in nature. In: Zakaria M.B., Wan Muda W.M., Abdullah M.P., (Eds.) Chitin and Chitosan. Malaysia: Penerbit Universiti Kebangsaan, p. 191-202.

Güçdemir, İ.H., 2006. Türkiye Gübre ve Gübreleme Rehberi. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü yayınları, Genel Yayın Numarası: 231, Teknik Yayın Numarası: T.69. Ankara.

Karaman, M.R., 2012. Bitki Besleme. 1066s. Ankara.

Lenucci, M.S., Caccioppola, A., Durante, M., Serrone, L., De Caroli, M., Piro, G., Dalessandro, G., 2009. Carotenoid content during tomato (Solanum lycopersicum L.) fruit ripening in traditional and high-pigment cultivars. Italian J. Food Sci. 4 (21):461–472.

Leskovar, D.I., Bang, H.J., Crosby, K., Maness, N., Franco, J.A., Perkins-Veazie, P., 2004. Lycopene, carbohydrates, ascorbic acid, and yield components of diploid and triploid watermelon cultivars are affected by deficit irrigation. J. Hort. Sci. Biotech., 79(3):75–81.

Muzzarelli, R.A.A., 1977. Chitin. Pergamon Pres, 163.

Perkins-Veazie, P., Collins, J.K., Pair, S.D., Roberts, W., 2001. Lycopene contenet differs among red-fleshed watermelon cultivars. J. Sci. Food Agric., 81:983-987.

Perkins-Veazie, P., 2002. Composition of orange, yellow, and red fleshed watermelon. Cucurbitacea 436–440.

Perkins-Veazie, P., Collins, J.K., 2003. Watermelon lycopene degrades after low temperature storage. (Abst.) Hort Science 38:817

Perkins-Veazie, P., Collins, J.K., Davis, A.R., Roberts, W., 2006. Carotenoid content of 50 watermelon cultivars. Journal of Agricultural and Food Chemistry 54:2593–2597.

Perkins-Veazie, P., Collins, J.K., Clevidence, B., 2007. Watermelons and health. Acta Horticulture (ISHS) 731:121–128.

Rao, A.V., 2006. Tomatoes, Lycopene and Human Health. Preventing Chronic Diseases. Caledonian Science Press, Badalona, Spain.

RobertsW., Fish, W.W., Bruton B.D., Popham, T.W., Taylor, M., 2005. Effects of watermelon grafting on fruit yield and qulaity. Hortscience, 40:871.

Tüik, 2013. Türkiye İstatistik Kurumu, Bitkisel Üretim İstatistikleri 2012, Erişim Tarihi: Temmuz 2015.

Vural, H. Eşiyok, D., Duman, I., 2000. Kültür Sebzeleri (Sebze Yetiştirme). Ege Üniv. Basımevi Bornova İzmir. 440 s.

Waterman, P.G., Mole, S., 1994. Why are phenolic compounds so important. In: Waterman, P.G., Mole, S. (Eds.), Analysis of Phenolic Plant Metabolites. Blackwell, Oxford, 61–63.

Wehner, T.C., 2008. Handbook of plant breeding, Vegetables I, Watermelon. Springer, Editör: Jaime Prohens and Fernando Nuez., 381-418.

Wen, C.M., Tseng, C.S., Cheng C.Y., Li1, Y.K., 2002. Purification, characterization and cloning of a chitinase from Bacillus sp. NCTU2. Biotechnol Appl Biochem, 35:213–219.

Çizelge 1. Araştırma alanın toprak analiz sonuçları.

Yapılan Analizler	Sınır Değerleri	Analiz Sonuçları 0-30 cm	Değerlendirme
Bünye (100 g/ml)	30-50	50	Tınlı
% Toplam Kireç ($CaCO_3$)	5-15	24.3	Kireçli
Tuzluluk E.C. (mmhos/cm)	0 - 2	0.03	İyi
% Organik Madde	3-4	3.2	Yeterli
pH (1:2,5)	6.0-7.0	7.85	Alkali
Alınabilir Potasyum (ppm)	244-300	323.29	Yüksek
Alınabilir Fosfor (ppm)	20 - 40	20	Yeterli

Çizelge 2. TZ148 ve Obez üzerine aşılanmış Crimson Tide ve Paskal karpuz çeşitlerinin kalite ve bioaktif özelliklerine etkileri

	Antioksidan aktivite (%)	Toplam fenol (mg/kg)	Toplam karotenoid (mg/kg)	β - karoten (mg/kg)	Likopen (mg/kg)	Fruktoz (g/100g)	Glukoz (g/100g)	Sakkaroz (g/100g)	Askorbik asit (mg/kg)	Pektinmetilesteraz (U/mL)	Kitinaz (U/mL)
Crimson Tide	6.13 b	41.32 c	40.66 c	6.10 c	33.09 d	3.24 d	3,62 a	0,01 e	43,46 c	40	146 a
TZ148 + C. Tide	10.60 a	51.31 a	31.05 d	3.12 e	25.73 e	3.99 c	2,78 c	3,63 a	49,76 b	30	101 ab
Obez + C. Tide	5.35 b	47.03 ab	42.62 bc	4.01 d	34.47 c	3.18 e	1,78 e	3,36 b	85,17 a	40	133 a
Paskal	10.33 a	50.29 ab	43.08 bc	8.98 a	33.17 d	4.51 b	2,75 c	1,40 c	28,79 f	40	72 b
TZ148 + Paskal	3.53 b	46.01 b	65.42 a	7.54 b	53.92 a	4.00 c	3,23 b	0,01 e	34,21 e	35	91 ab
Obez + Paskal	4.13 b	48.25 ab	51.38 b	5.91 c	43.29 b	4.54 a	1,84 d	1,05 d	40,54 d	60	62 b
LSD (%5)	2.79	4.39	8.97	0.54	0.93	0.005	0.04	0.17	1.23	ÖD	52

Çizelge 2 (Devamı). TZ148 ve Obez üzerine aşılanmış Crimson Tide ve Paskal karpuz çeşitlerinin kalite ve bioaktif özelliklerine etkileri

	L	Chroma	Hue	SÇKM (%)	Toplam asitlik (%)	Meyve uzunluğu (cm)	Meyve çapı (cm)	Meyve sapı uzunluğu (cm)	Meyve sapı kalınlığı (mm)	Kabuk kalınlığı (mm)	Meyvedeki tohum sayısı (adet)	10 adet tohum ağırlığı (gr)
Crimson Tide	31.54	25.75	40.08	8.5 d	0.61 d	27.0 d	23.0 d	7.5	5.21	13.35 d	132	0,484 d
TZ148 + C. Tide	36.20	36.31	36.87	12.2 a	0.61 d	34.5 a	26.5 a	7.7	8.04	13.15 e	208	0,510 c
Obez + C. Tide	33.58	27.48	35.79	11.2 b	0.67 c	29.5 b	22.0 e	12.0	9.37	13.83 b	233	0,529 b
Paskal	28.20	30.41	40.10	11.0 b	0.47 e	20.1 f	19.0 f	4.5	5.11	11.92 f	110	0,550 a
TZ148 + Paskal	32.83	28.55	43.18	9.7 c	0.80 a	27.2 c	23.5 c	7.0	5.69	14.12 a	252	0,429 f
Obez + Paskal	37.79	37.07	39.16	11.9 a	0.75 b	26.5 e	24.5 b	8.0	5.76	13.46 c	280	0,452 e
LSD (%5)	ÖD	ÖD	ÖD	0.5	0.04	7.8	1.097	ÖD	ÖD	3.879	ÖD	2,424

Tokat Yöresinde Kırmızı Lahana Yetiştiriciliği için Uygun Ekim Zamanı ve Çeşitlerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma

Necdettin Sağlam[1], Gülbahar Demirboğa[2]
[1]Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Tokat
[2]İl Gıda Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlüğü, Sivas
e-posta : necdettin.saglam@gop.edu.tr

Özet

Bu çalışma; Tokat koşullarında kırmızı lahana yetiştiriciliği için uygun ekim zamanı ve çeşitleri belirlemek amacıyla 2013 yılında yürütülmüştür. Denemede farklı 9 farklı kırmızı lahana çeşidi kullanılmıştır. Tohumlar 4 farklı ekim zamanı (1 Haziran, 15 Haziran, 1 Temmuz, 15 Temmuz)'nda ekilmiştir. Fideler 5-6 yapraklı olduklarında dikilmiştir. Deneme tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Denemede yaprak sayısı (adet/bitki), baş çapı (cm), baş boyu (cm), ortalama baş ağırlığı (g), verim (t/ha), suda çözünebilir kuru madde (%) ve pH incelenmiştir. İncelenen konular çeşitlere göre anlamlı farklılık göstermiştir. Bazı parametreler ise ekim zamanlarına ve ekim zamanı x çeşit interaksiyonuna göre anlamlı bulunmuştur. Verim ve verimi etkileyen parametreler ekim zamanları geciktikçe azalmıştır.

Anahtar kelimeler: Kırmızı lahana, ekim zamanı, çeşit, verim

A Research on Determining of Suitable Growing Periods and Varieties of Red Cabbage in Tokat Conditions

Abstract

This study was carried out to determine the best suitable sowing date and varieties for red cabbage cultivation in 2013, Tokat conditions. 9 different red cabbage varieties were used in the experiment. Seeds were sown in four different date (June 1, June 15, July 1, and July 15. Seedlings were planted when they had 5-6 leaves. The experiment was designed as split plot design with 3 replications in randomized complete blocks. Leaf number (number/plant), head diameter (cm), head height (cm), average head weight (g), yield (t/ha), total soluble solids (%) and pH were investigated in the experiment. All parameters were significantly affected by varieties. Some parameters were significantly affected by sowing date or sowing date x variety interactions. Yield and parameters that affect on yield were decreased by delaying sowing date.

Keywords: Red cabbage, sowing date, variety, yield

Giriş

Lahana grubu sebzelerden olan kırmızı lahana (*Brassica oleracea var. capitata f. Rubra*) uzun yıllardan beri dünya'da ve ülkemizde yetiştiriciliği yapılmakta olup 2004 yılında 105.000 ton olan kırmızı lahana üretimimiz 2014 yılında 164.069 tona yükselmiştir (Anonim, 2014). Kırmızı lahanalar genellikle salata ve turşu olarak tüketilir. Ancak bazı ülkelerde pişirilerek, çorbası yapılarak, suyu çıkarılarak veya tohumları çimlendirilerek de tüketilmektedir. Ayrıca boya elde edilmekte ve yoğurt, çiklet, içecekler, şekerlemeler, soslar ve kuru karışımlarda doğal renklendirici olarak veya pamuk, yün ve keten kumaş boyamada kullanılmaktadır. Çok sayıda makro ve mikro elementler, vitaminler ve 36 adet antioksidan içermektedir (Önal ve ark., 2012). Hasat sonrası yetiştirildiği toprağın organik madde ve azot içeriğini de artırmaktadır (Fink ve ark., 1998; Whitmore ve Groot 1994). Çeşit seçimi, ekim zamanı, sıcaklık, sulama kırmızı lahana yetiştiriciliğinde verim ve kaliteyi etkileyen faktörlerin bazılarıdır. Çeşitlerin yörelere uyumlarının farklılık göstermesi nedeniyle başarılı bir üretim bölge şartlarına iyi uyum sağlayan genotiplerin uygun zamanlarda yetiştirilmesine bağlıdır (Padem ve Güvenç, 1997; Onus ve Polat, 2000; Karataş ve ark. 2006). Kırmızı lahana yetiştiriciliğinde sıcaklık sınırlayıcı bir faktördür. Fide yetiştirme safhasında 12°C'nin altına düşmesi çiçeklenmeye neden olmaktadır. Baş oluşumu için optimum sıcaklık 15-20°C'dir. 21°C'nin üzerinde gelişme oldukça yavaşlamaktadır. Hasat zamanı çoğunlukla vejetasyon periyodundaki sıcaklıklara bağlı olarak değişmektedir (Bayraktar, 1970).

Tokat sahip olduğu mikro klima, su kaynakları ile özellikle lahana grubu sebze

türlerinin ikinci ürün olarak yetiştiriciliğine uygun bir bölge olmasına rağmen 2013 yılı verilerine göre 125 dekar alanda kırmızı lahana üretilmekte, dekara 2.94 ton verim elde edilmekte ve toplam üretim ise 368.50 ton dolayındadır (Anonim, 2013). Bu çalışma ile kırmızı lahana yetiştiriciliğinin yaygınlaşması için uygun çeşit ve ekim zamanlarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Bu çalışma 2013 yılı Haziran ve Kasım ayları arasında Tokat Merkez ilçede bulunan Gaziosmanpaşa Üniversitesi Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezi arazisinde yürütülmüştür. Denemede; Integro F1, Bejo 2874 F1 (Metgen Tohumculuk); Rodon F1, Rondale F1 (Multi Tarım); BT Sivribaş (Bursa Tohumculuk); Mohrenkoph (Balıkesir Tohumculuk); Dore F1, Emon F1, As.002 (Asgen Tarım) olmak üzere toplam 9 kırmızı lahana çeşidi kullanılmıştır.

Tohum ekimleri 1 Haziran, 15 Haziran, 1 Temmuz, 15 Temmuz olmak üzere 4 farklı ekim zamanda 1:1 oranında torf+perlit karışımı doldurulmuş viyollere yapılmış, fideler ise 5-6 yapraklı olduklarında tekstil malç ile kaplanmış araziye 0.75 m sıra arası, 0.3 m sıra üzeri hesabıyla dikilmiştir.

Sulama damlama sulama sistemi ile, gübreleme ise toprak analiz sonuçlarına göre fertigasyon sistemi ile dekara 15 kg P_2O_5, 20 kg N ve 16-18 kg K_2O verilmiştir (Bergmann, 1989; Singh ve Naik 1990; Pechova, 1991).

Deneme tesadüf blokları bölünmüş parseller deneme deseninde 3 tekerrürlü olarak düzenlenmiş olup her parsele 12 bitki dikilmiş ve 10 bitki üzerinde gözlem yapılmıştır. Verilerin değerlendirilmesi ve varyans analizlerinde (Anova) SPSS (Version 12.00; Chicago, IL, USA) istatistik yazılım programı kullanılmıştır. Ortalamaların karşılaştırılması %5 seviyesinde Duncan testine göre yapılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Hasatlar 1 Haziran ekim zamanında 8 Kasım, 15 Haziran ekim zamanında 15 Kasım, 1 ve 15 Temmuz ekim zamanlarında ise 29 Kasım tarihinde yapılmıştır.

Bitki başına yaprak sayısı üzerine ekim zamanlarının etkisi önemli olmazken çeşitler arasındaki fark %1 seviyesinde istatistiki olarak önemli olmuştur. Ekim zamanı x çeşit interaksiyonu ise %5 seviyesinde önemlidir. Ekim zamanlarında göre bitki başına yaprak sayısı 21.35-22.82 adet/bitki arasında değişmiştir. Çeşitlere göre ise en fazla yaprak sayısı Integro F1, Mohrenkoph ve As.002 (25.35-25.91 adet/bitki) belirlenirken en az yaprak sayısı ise 17.81-18.96 adet/bitki ile Rondale F1 ve Emon F1 çeşitlerinde tespit edilmiştir. Ekim zamanı x çeşit interaksyionuna göre ise 30.25 adet/bitki ile 1 Haziran ekim zamanında Integro F1 çeşidinde gözlemlenmiştir (Çizelge 1).

Baş çapı (cm) üzerine ekim zamanlarının etkisi, çeşitler arasındaki fark ve ekim zamanı x çeşit interaksiyonu %1 seviyesinde istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Ekim zamanlarına göre baş çapı sırasıyla 10.68 cm,10.03 cm, 8.65 cm ve 6.65 cm olarak belirlenmiş ve ekim zamanları geciktikçe baş çapı azalmıştır. Çeşitlere göre ise en yüksek baş çapı değeri 10.66 cm – 11.17 cm ile Dore F1, Rondale F1 ve Emon F1 çeşitlerinden elde edilmiştir. Baş çapı 6.83 cm ile değeri en düşük Rodon F1 çeşidinde gözlemlenmiştir. Ekim zamanı x çeşit interaksyionuna göre ise 13.00 cm – 14.12 cm ile 1 Haziran ekim zamanında Emon F1 ve Dore F1 çeşitlerinde belirlenmiştir. Baş çapı değerleri Onus ve Polat (2000) bildirdikleri ile uyum halindedir (Çizelge 2).

Baş boyu (cm) üzerine ekim zamanlarının etkisi ve çeşitler arasındaki fark %1 seviyesinde istatistiki olarak önemli olurken ekim zamanı x çeşit interaksiyonu önemli olmamıştır. Ekim zamanlarına göre baş boyu sırasıyla 1 ve 15 Haziran ekim zamanlarında 13.48 cm – 13.28 cm olurken 1 Temmuz ekim zamanında 11.76 cm'e, 15 Temmuz ekim zamanında ise 9.16 cm'e düşmüştür. Ekim zamanları erkene alındıkça baş boyu artmış, geciktikçe azalmıştır. Çeşitlere göre ise en yüksek baş boyu değeri 13.27 cm – 13.40 cm ile Rondale F1 ve Emon F1 çeşitlerinde belirlenmiştir. Baş boyu 10.65 cm ile değeri en düşük Rodon F1 çeşidinde gözlemlenmiştir. Ekim zamanı x çeşit interaksyionuna göre ise 14.50 cm – 14.67cm ile 1 Haziran ekim zamanında Emon F1 ve Dore F1 çeşitlerinde belirlenmiştir (Çizelge 3).

Ortalama baş ağırlığı (g) üzerine ekim zamanlarının etkisi, çeşitler arasındaki fark ve ekim zamanı x çeşit interaksiyonu %1 seviyesinde istatistiki olarak önemli olmuştur. Ekim zamanlarına göre ortalama baş ağırlığı sırasıyla 675.22 g, 507.00 g, 389.15 g ve 165.33 g olarak belirlenmiş ve ekim zamanları

geciktikçe ortalama baş ağırlığı (g) oldukça azalmıştır. Çeşitlere göre ise en yüksek ortalama baş ağırlığı (g) 814 g, 716.92 g ve 697.42 g ile sırasıyla Dore F1, Rondale F1 ve Emon F1 çeşitlerinden elde edilmiştir. Ortalama baş ağırlığı 220.0 0 g ile en düşük Rodon F1 ve 225.33 g ile Integro F1 çeşitlerinde gözlemlenmiştir. Ekim zamanı x çeşit interaksyionuna göre ise 1338 g ile 1 Haziran ekim zamanında Dore F1 çeşidinden elde edilmiştir. Bu çeşidi aynı ekim zamanında 1100 g ile Emon F1 ve 1011.67 g ile Rondale F1 çeşitleri izlemiştir. Bu çeşitler diğer ekim zamanlarında da en yüksek ortalama baş ağırlığına sahip çeşitler olmuşlardır. Ortalama baş ağırlığı değerleri Dore F1, Rondale F1 ve Emon F1 çeşitleri hariç Onus ve Polat (2000) bildirdikleri ile uyum halindedir. Ortalama baş ağırlıklarının Dore F1, Rondale F1 ve Emon F1 çeşitlerin Onus ve Polat (2000)'ın bildirdiklerinde daha yüksek olması bu çeşitlerin iri başlı olmasından kaynaklanmış olabilir (Çizelge 4).

Verim (t/ha) üzerine ekim zamanlarının etkisi ve çeşitler arasındaki fark ve ekim zamanı x çeşit interaksiyonu %1 seviyesinde istatistiki olarak önemli olarak belirlenmiştir. Verim 29.90 t/ha ile en yüksek 1 Haziran ekim zamanından elde edilmiştir. Ekim zamanlarına göre verim ekim zamanları ileri alındıkça önemi düzeyde azalmıştır. Verim 15 Haziran ekim zamanında 22.53 t/ha, 1 Temmuz ekim zamanında 17.29 ve 15 Temmuz ekim zamanında ile 7.34 t/ha değerine düşmüştür. Çeşitlere göre ise en yüksek verim değeri 36.21 t/ha ile Dore, 31.86 t/ha ile Rondale F1 ve 31.00 t/ha ile Emon F1 çeşitlerinde belirlenmiştir. En düşük verim ise 9.77 t/ha ve 10.02 t/ha ile Rodon F1 ve Integro çeşitlerinde gözlemlenmiştir. Ekim zamanı x çeşit interaksyionuna göre ise en yüksek verim 59.47 t/a ile 1 Haziran ekim zamanında Dore F1 çeşitlerinde belirlenmiştir. Bu çeşidi aynı ekim zamanında 48.89 t/ha ile Emon F1, 44.96 t/ha ile Rondale F1 çeşitleri izlemiştir. Ekim zamanları arasındaki farklılık iklim koşullarından çeşitler arasındaki farklılık ise çeşitlerin yöreye uyum yeteneklerinin farklılık göstermesinden kaynaklanmış olabilir. Verim değerleri 2.94 t/ha olan Tokat ili ortalama verim değerlerinden yüksek olup Padem ve Güvenç (1997); Onus ve Polat (2000) ve Karataş ve ark. (2006)'nın bildirdikleri ile uyum halindedir (Çizelge 5).

Suda çözünebilir kuru madde (%) üzerine ekim zamanları etkisi ve çeşitler arasındaki fark %1 seviyesinde istatistiki olarak önemli olurken, ekim zamanı x çeşit etkileşimi önemli olmamıştır. Ekim zamanlarında göre en yüksek suda çözünebilir kuru madde %8.97 ile 15 Haziran ekim zamanında elde edilmiştir. Bu ekim zamanını 15 Temmuz ve 1 Haziran ekim zamanları izlemiştir. Çeşitlere göre ise en yüksek suda çözünebilir kuru madde %9.54 ile Rodon F1 çeşidinde belirlenirken bu çeşidi %8.82 ile Bejo 2874 F1 ve %8.77 ile As 002 F1 çeşitleri izlemiştir. En düşük değer ise %7.68 ile Rondale F1 çeşidinde belirlenmiştir. Ekim zamanları arasındaki farkın önemli çıkması düşük sıcaklıklarda nişasta şekere dönüştüğü için hasadın yapıldığı günlerde en düşük hava sıcaklıklarının farklılık göstermesinden kaynaklanmış olabilir. Çeşitler arasındaki farklılıklara ise genotipik farklılıklar neden olmuş olabilir (Çizelge 6).

pH üzerine ekim zamanları etkisi ve çeşitler arasındaki fark ve ekim zamanı x çeşit etkileşimi %1 seviyesinde istatistiki olarak önemli olmuştur. Ekim zamanlarında göre en yüksek pH 5.99 ve 5.91 değerleri ile 15 Haziran ve 1 Temmuz ekim zamanlarında meydan gelirken 5.54-5.60 değerleri ile en düşük 1 Haziran ve 15 Temmuz ekim zamanlarında meydana gelmiştir. Çeşitlere göre ise en yüksek pH değeri 6.04 ile Rodon F1 çeşidinde belirlenirken bu çeşidi %5.84 ile Dore F1 çeşitleri izlemiştir. En düşük değer ise 5.53 ile Bejo 2874 F1 çeşidinde belirlenmiştir (Çizelge 7).

Sonuç olarak ortalama baş ağırlığı, verim ve diğer özelikler dikkate alınarak Dore F1 (59.47 t/ha), Emon F1 (48.89 t/ha) ve Rondale F1 (44.96 t/ha) çeşitlerinin 1 Haziran da tohum ekimleri yapılarak yetiştiricilikleri önerilebilir. Bu çeşitlerin kullanımı ile Tokat ilinin kırmızı lahana üretimi 2 katına yükselecektir.

Kaynaklar

Anonim, 2013. Tokat İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü Tarımsal Üretim İstatistikleri.

Anonim, 2014. Tuik Tarımsal Üretim İstatistikleri, www.tuik.gov.tr, Erişim: 11.08.2015.

Bayraktar, K., 1970. Sebze Yetiştirme, II, Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları No:169, İzmir, 478.

Bergmann, E.L., 1989. Detecting mineral nutrient deficiencies in tropical and temperate crops

In: Plucknett, D.L., Sprague, H.B.,(Eds.), Westview Tropical Agriculture Series, Inc., 5500 Central Avenue. Boulder, 251-263.

Fink, M., Feller, C., Scharpf, H.C., Weier, U., Maync, A., Ziegler, J., Paschold P.J., Strohmeyer, K., 1998. Nitrogen, Phosphorus, Potassium and Magnesium Contents of Field Vegetables. Enveg News, Vol. 3.

Karataş, A., Ünlü, H., Ünlü, H., 2006. Isparta ekolojisinde bazi cruciferae türlerinin uygun yetiştirme dönemlerinin belirlenmesi. KSÜ, Fen ve Mühendislik Dergisi, 9 (2).

Onus, A., Polat, E., Bazı kırmızı ve baş lahana (*Brassica oleraceae* var. capitata) çeşitlerinin Antalya koşullarında adaptasyonu. Derim 17(4):178-184.

Padem, H., Güvenç, İ., 1997. Farklı dikim zamanlarının kırmızı baş lahanada (*Brassica oleracea* var. Capitata subvar. F. Rubra) bitki gelişmesi, verim ve bazı kalite özelliklerine etkisi. Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 28 (3): 405-412.

Pechova, B., 1991. The effect of cultivar and year on the content of nitrates in cabbage. Hort. Abst. Vol. 61. No:5.

Singh, R.V., Naik, L.B., 1990. Response of cabbage to plant spacing nitrogen and phosphorus levels. Hort. ABST. Vol: 60, No:2.

Whitmore, A.P., Groot, J.J.R., 1994. The mineralization of n from finely or coarsely chopped crop residues: Measurement and modeling. Eur. J. Agron. 3: 103-109.

Çizelge 1. Farklı kırmızı lahana çeşitlerinin yaprak sayısının (adet/bitki) ekim zamanı ve çeşitlere göre değişimi

	Ekim Zamanları				
Çeşitler	1 Haziran	15 Haziran	1 Temmuz	15 Temmuz	Ortalama**
Integro F1	30,25	27,33	22,30	21,50	25,35 a
Rodon F1	21,00	20,67	22,30	22,30	21,57 bc
BT Sivribaş	24,75	21,53	21,90	21,90	22,521 b
Mohrenkoph	26,50	27,33	25,80	23,95	25,91 a
Dore F1	17,25	21,47	19,27	19,38	19,34 cde
As.002	27,83	25,00	25,67	24,92	25,85 a
Rondale F1	14,70	19,60	18,53	18,40	17,81 e
Emon F1	14,50	23,40	19,77	18,18	18,96 de
Bejo 2874 F1	21,25	19,00	21,57	21,60	20,85 bcd
Ortalama öd	22,00	22,82	21,90	21,35	22,02

Ekim zamanı x Çeşit: *

Çizelge 2. Farklı kırmızı lahana çeşitlerinin baş çapının (cm) ekim zamanı ve çeşitlere göre değişimi

	Ekim Zamanları				
Çeşitler	1 Haziran	15 Haziran	1 Temmuz	15 Temmuz	Ortalama**
Integro F1	9,50	8,42	6,69	6,30	7,73 c
Rodon F1	9,25	8,08	5,00	5,00	6,83 d
BT Sivribaş	10,25	10,27	8,71	6,27	8,87 b
Mohrenkoph	9,50	9,83	8,89	5,08	8,33 bc
Dore F1	14,12	11,57	11,89	7,10	11,17 a
As.002	8,67	9,50	8,67	6,06	8,22 bc
Rondale F1	12,18	12,20	10,97	9,167	11,13 a
Emon F1	13,00	11,43	10,17	8,040	10,66 a
Bejo 2874 F1	9,63	9,00	6,84	6,83	8,08 bc
Ortalama **	10,68 a	10,03 b	8,65 c	6,65 d	9,00

Ekim zamanı x Çeşit: **

Çizelge 3. Farklı kırmızı lahana çeşitlerinin baş boyunun (cm) ekim zamanı ve çeşitlere göre değişimi

	Ekim Zamanları				
Çeşitler	1 Haziran	15 Haziran	1 Temmuz	15 Temmuz	Ortalama **
Integro F1	12,38	12,33	11,37	9,08	11,29 bcd
Rodon F1	13,58	11,83	8,60	8,60	10,65 d
BT Sivribaş	12,75	13,83	12,28	9,58	12,11 bc
Mohrenkoph	13,25	12,67	10,97	7,60	11,12 cd
Dore F1	13,97	13,57	13,81	8,21	12,39 ab
As.002	13,08	14,00	12,50	8,23	11,95 bc
Rondale F1	14,67	15,20	13,00	10,70	13,40 a
Emon F1	14,50	15,10	13,36	10,13	13,27 a
Bejo 2874 F1	13,13	11,00	9,90	10,30	11,08 cd
Ortalama **	13,48 a	13,28 a	11,76 b	9,16 c	11,92

Ekim zamanı x Çeşit: öd

Çizelge 4. Farklı kırmızı lahana çeşitlerinin ortalama baş ağırlığının (g) ekim zamanı ve çeşitlere göre değişimi

	Ekim Zamanları				
Çeşitler	1 Haziran	15 Haziran	1 Temmuz	15 Temmuz	Ortalama**
Integro F1	325,00	277,33	168,00	131,00	225,33 c
Rodon F1	465,00	265,00	75,00	75,00	220,0 0 c
BT Sivribaş	570,00	548,00	335,33	138,33	397,92 b
Mohrenkoph	401,67	350,00	273,33	81,00	276,5 bc
Dore F1	1338,00	810,00	907,67	203,00	814,67 a
As.002	345,67	274,00	298,00	108,67	256,58 c
Rondale F1	1011,67	838,00	668,33	349,67	716,92 a
Emon F1	1100,00	871,67	590,67	227,33	697,42 a
Bejo 2874 F1	520,00	329,00	186,00	174,00	302,25 bc
Ortalama**	675,22 a	507,00 b	389,15 c	165,33 d	434,18

Ekim zamanı x Çeşit:**

Çizelge 5. Farklı kırmızı lahana çeşitlerinde verimin (t/ha) ekim zamanı ve çeşitlere göre değişimi

Çeşitler	Ekim Zamanları				
	1 Haziran	15 Haziran	1 Temmuz	15 Temmuz	Ortalama**
Integro F1	14,45	12,33	7,47	5,82	10,02 c
Rodon F1	20,67	11,78	3,33	3,30	9,77 c
BT Sivribaş	25,33	24,35	14,90	6,15	17,68 b
Mohrenkoph	17,84	15,56	12,15	3,60	12,29 bc
Dore F1	59,47	36,00	40,34	9,02	36,21 a
As.002	15,36	12,18	13,24	4,83	11,40 c
Rondale F1	44,96	37,24	29,70	15,54	31,86 a
Emon F1	48,89	38,74	26,25	10,10	31,00 a
Bejo 2874 F1	22,11	14,62	8,27	7,73	13,18 bc
Ortalama**	29,90 a	22,53 b	17,29 c	7,34 d	19,27

Ekim zamanı x Çeşit:**

Çizelge 6. Farklı kırmızı lahana çeşitlerinin suda çözünebilir kuru madde (%) miktarlarının ekim zamanı ve çeşitlere göre değişimi

	Ekim Zamanları				
Çeşitler	1 Haziran	15 Haziran	1 Temmuz	15 Temmuz	Ortalama**
Integro F1	8,60	9,10	8,10	9,00	8,7 0 bc
Rodon F1	8,77	9,40	10,00	10,00	9,54 a
BT Sivribaş	9,00	8,50	7,57	7,77	8,21 bcd
Mohrenkoph	8,00	9,33	7,20	9,10	8,41 bc
Dore F1	8,07	8,33	7,50	8,37	8,07 cd
As.002	8,57	9,50	8,23	8,77	8,77 b
Rondale F1	8,40	7,90	7,13	7,30	7,68 d
Emon F1	8,00	8,67	8,30	8,33	8,33 bcd
Bejo 2874 F1	7,90	10,00	8,37	9,00	8,82 b
Ortalama**	8,37 bc	8,97 a	8,04 d	8,63 ab	8,50

Ekim zamanı x Çeşit:öd

Çizelge 7. Farklı kırmızı lahana çeşitlerinin pH değerlerinin ekim zamanı ve çeşitlere göre değişimi

	Ekim Zamanları				
Çeşitler	1 Haziran	15 Haziran	1 Temmuz	15 Temmuz	Ortalama**
Integro F1	5,49	6,01	5,68	5,41	5,65 cde
Rodon F1	5,91	6,20	6,03	6,03	6,04 a
BT Sivribaş	5,57	5,94	6,05	5,47	5,75 bcd
Mohrenkoph	5,59	5,84	6,03	5,74	5,80 bc
Dore F1	5,77	6,00	6,28	5,31	5,84 b
As.002	5,27	5,87	5,74	5,56	5,61 de
Rondale F1	5,83	6,03	5,67	5,64	5,79 bc
Emon F1	5,91	5,99	5,97	5,35	5,81 bc
Bejo 2874 F1	5,02	6,01	5,71	5,37	5,53 e
Ortalama**	5,60 b	5,99 a	5,91 a	5,54 b	5,73

Ekim zamanı x Çeşit: **

**: İstatistiki olarak %1 seviyesinde önemli

*: İstatistiki olarak %5 seviyesinde önemli

öd: İstatistiki olarak önemli değil

Altınçilek'te Farklı Gibberrallik Asit ve Indolasetik Asit Uygulamalarının Verim ve Meyve Özellikleri Üzerine Etkileri

Öznur Öz Atasever[1], Aslı Yilmaz[2], Resul Gerçekcioğlu[1]
[1]Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi-Tokat
[2]Orta Karadeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü – Tokat
e-posta : oznur.ozatasever@gop.edu.tr

Özet

Otsu ve çok yıllık olan altınçilek, subtropik ve tropik iklim kuşağından, ılıman iklimlere kadar her yerde yetişebilmektedir. Bu çalışma Tokat ekolojik koşullarında yetiştirilen altınçilekte, farklı dozda GA_3 ve IAA uygulamalarının meyve kalitesi ve verim özellikleri üzerine etkilerini belirlemek amacı ile yürütülmüştür. Çalışmada 100 ppm ve 200 ppm GA_3 konsantrasyonu, 100 ppm ve 200 ppm IAA konsantrasyonu, GA_3 ve IAA'nın kombine dozları ve kontrol uygulaması olarak; dikimden 2 hafta sonra, çiçeklenme döneminde ve çiçeklenme sonunda uygulanmıştır. Meyvelerde bazı pomolojik ve kimyasal özellikler test edilmiştir. Uygulamaların verime etkisi gözlenmezken, pH ve Vitamin C miktarları %1 derecesinde önemli bulunmuştur. Asitlik değerleri ise %5 önem derecesinde bulunmuştur.

Anahtar kelimeler: Altınçilek, meyve özelliği, meyve verimi

The Effects of Different Doses of GA_3 and IAA on Yield and Fruit Quality on Gooseberry

Abstract

Gooseberry, which is herbaceous and perennial, can be grown from subtropical and tropical climates, up to temperate climates. This study was carried on gooseberry, grown in tokat ecological conditions. The aim of the study is determine the effects of different doses of GA_3 and IAA, on fruit quality and yield characteristics. In the study; GA_3 (100 ppm and 200 ppm), IAA (100 ppm and 200 ppm) and combined doses of IAA and GA_3 and control doses were applicated as 2 weeks after planting, flowering period and at the end of flowering. Some pomological and chemical properties tested in fruit. The effect of the the application on yield was not important but , pH and vitamin-C content were significant degree of 1%. Acidity levels were found in the 5% significance.

Keywords: Gooseberry, fruit characteristic, fruit yield

Giriş

Altın çilek, yer kirazı Solanales takımı, Solanaceae familyası, *Physalis* cinsine girmektedir. *Physalis* cinsi dünyada 70 kadar türü içine almaktadır. Bu türler içerisinde ekonomik değere sahip olan türler; *P. pruinosa* L. türü ılıman iklimlerde yetişen, meyveleri küçük sarı renkte olup sos, pasta ve konserve amaçlı kullanılır. Yetiştiriciliği pek yaygın değildir. *P. alkekengi* L. (torbalı kiraz, çin feneri, Japon feneri), daha çok süs bitkisi olarak kullanılan, geniş ve gösterişli bir görünüme sahip olan kaliks ile (4-5 cm uzunluğunda meyveyi dıştan kaplayan portakal sarısı renkte olup, kağıt Çin fenerleri gibi görünür) kolaylıkla tanınır. *P. peruviana* L (*P. edulis* Sims) iri, gösterişli meyveli ve hoş tadı olan, genel adıyla cape gooseberry (yer kirazı) olarak bilinen ve taze tüketimde en fazla kullanılan türdür. Bu tür dünyanın değişik ülkelerinde farklı isimlerle tanınır, Latin Amerika: cape gooseberry; Peru: uchuba; Bolivya: capuli; Ekvator: uvilla; Kolombiya: uvilla, uchuva; Venezuela: chuchuva; Şili: capuli; Meksika: cereza del; Güney Afrika: cape gooseberry, golden berry; ve Türkiye' de ise pelerinli bektaşi üzümü, kaz üzümü, güvey feneri, inka eriği, yer kirazı, kandil otu, altın çilek, gelin otu gibi isimlerle bilinmektedir (Morton, 1987; Anonim, 1998).

1966'dan itibaren kültüre alındığı bilinen bu tür, ikinci dünya savaşından sonra ticari olarak yetiştirilmiştir. Dünyada çok sayıda ülkede tanınmakta ve yetiştiriciliği yapılmakta olan bu türün, bazı ülke verileri dışında genel olarak dünya yer kirazı üretimine ait istatistiki kayıtlara rastlanmamaktadır. Türkiye' de de üretim miktarları ile ilgili net veriler bulunmamaktadır. Birçok yabani formuna ülkemizde rastlanmakta olup, yoğun olarak *P. alkekengi* ve diğer bazı süs formları görülmektedir (Gerçekcioğlu ve Ergür, 2012).

Üretim miktarı ile ilgili istatistiki veriler olmamasına rağmen fonksiyonel özelliğe sahip olması ile, altın çilek (*P. peruviana* L), ulusal ve uluslararası pazarda artan ekonomik öneme sahiptir. Altın çilek meyvesinin içermiş olduğu

besin ögeleri incelendiğinde yüksek lif içeriği, yoğun fenolik madde ve karotenoid miktarı ve dolayısıyla yüksek antioksidan aktivite değeri dikkati çeken özellikleridir. Altın çilek, %15 suda çözünür kuru madde içeriğine ve %70 meyve suyu randımanına sahip bir meyvedir (Aşkın ve ark., 2015).

Bu çalışmada; Türkiye'de üretimi yapılmaya yeni yeni başlanan altin çilekte farklı hormon dozları uygulamalarının, verim ve meyve özellikleri üzerine etkileri belirlenmiştir.

Materyal ve Yöntem

Araştırma açıkta tozlama ile elde edilen ve sonraki yıllarda denemeleri devam ettirilen; tescile sunulması planlanan 'ÖZGERÇEK' altın çilek (*Physalis peruviana*) çeşit adayında yürütülmüştür.

Tohumlar torf + perlit (2:1) içeren viyollere ekilmiş, fideler yaklaşık 5-6 gerçek yaprağa ulaşınca açık araziye dikimleri yapılmıştır. Dikim aralıkları 1-1.25 m olacak şekilde yapılmıştır (Gerçekcioğlu ve Ergür, 2012). Çalışmada 100 ppm ve 200 ppm GA_3 konsantrasyonu, 100 ppm ve 200 ppm IAA konsantrasyonu, 100 ppm GA_3 ve 100 ppm IAA'nın kombine dozları ile kontrol uygulaması olarak; dikimden 2 hafta sonra, çiçeklenme döneminde ve çiçeklenme sonunda uygulanmıştır. Denemede pomolojik meyve özelliklerinden kabuklu ve kabuksuz ağırlığı (g), meyve boyutları (mm) ve verimi, kimyasal özelliklerinden ize SÇKM (%), pH, asitlik (%-malik asit cinsinden) ve C-vitamini (mg/100g) içerikleri incelenmiştir. Askorbik asit tayini titrimetrik yöntemle yapılmıştır (Cemeroğlu, 1992). Deneme üç tekerrürlü, her tekerrürde 7 bitki olacak şekilde tesadüf blokları deneme desenine göre kurulmuş ve sonuçlar LSD' ye göre değerlendirilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Araştırmada, gözlemler 3 farklı dönemde hasat edilen meyvelerde yapılmıştır. İncelenen pomolojik özelliklerden; ortalama kabuklu ağırlık, kabuksuz ağırlık, meyve eni ve meyve boyu özellikleri Çizelge 1'de verilmiştir.

Uygulamaların meyve boyutları ve meyve ağırlığına bir etkisi gözlenmemiştir. Ortalama kabuklu ağırlıkları 3.84-4.71 g, ortalama kabuksuz ağırlıkları 3.52-4.34 g arasında tespit edilmiştir. Meyve enleri 16.96-19.39 mm, meyve boyları ise 16.54-19.19 mm arasında belirlenmiştir. Yapılan farklı çalışmalarda kabuklu meyve ağırlığı 3.15-24.93 g kabuksuz meyve ağırlıkları 2.88-24.07 g arasında (Gerçekcioğlu ve Ergür, 2012), 4-10 g (Çelik, 2011; Eyduran ve ark., 2012), 2.27 (Ersoy ve Bağcı, 2011). Bulgular bildirilen ortalama değerlerle uyuşmaktadır. Bulgularımızdaki meyve boyutları farklı çeşit ve ekolojilerde sınırlı sayıda da olsa yapılan bazı araştırma sonuçlarına göre benzer ve yüksek bulunmuştur (Gerçekcioğlu ve Ergür, 2012; Ersoy ve Bağcı, 2011).

Araştırmada SÇKM, pH, asitlik ve Vit-C sonuçları Çizelge 2'de verilmiştir. SÇKM değerleri 14.77-15.67 arasında belirlenmiştir. Ortalama pH değerleri 3.70-4.08, ortalama % asitlik değerleri 1.56-1.88 arasında, Vit-C miktarları ise 23.33-38.66 mg/100g olarak tespit edilmiştir. Bulgulara göre SÇKM miktarları uygulamalara göre önemsiz bulunurken; pH, Vit-C ve Asitlik değerleri uygulamalara göre önemli bulunmuştur. Çizelge 2'de görüldüğü gibi, pH değerleri IAA uygulamalarında etkilenmiş, diğer uygulamalara göre pH'yı yükseltmiştir. Asitlik değerlerinde ise GA_3'in 200 ppm dozu ile kombine doz uygulamaları daha etkili olmuştur. C vitamini değerlerinde ise GA_3'in her iki dozu ile, IAA'nın 200 ppm dozu aynı etkiyi göstermiştir.

Araştırmada, uygulamaların ortalama verim değerine bir etkisi bulunmamıştır (Çizelge 3). Ortalama bitki başına verim değerleri 70.16-124.37 g/bitki olarak tespit edilmiştir. Ortalama verim değerleri yapılan farklı çalışmalarda 403.51 kg/da (Gerçekcioğlu ve Ergür, 2012), 345.23 kg/da (Albayrak ve ark., 2014), 1.5 kg/bitki (Özdemir ve Günal, 2012) olarak bildirilmiştir. Çalışmamızda tespit ettiğimiz değerler daha düşük olmuştur.

Sonuç

Sonuç olarak, altınçilek'te farklı gibberallik asit ve indolasetik asit uygulamalarının verim değerleri üzerine bir etkisi tespit edilmemiştir. Üç hasat döneminde incelenen meyve özelliklerinden meyve boyutları ve meyve ağırlığı, ilk iki hasatta yüksek bulunmuştur. Son hasatta meyve sayısı artmış ve meyve boyutlarında azalan değişim gözlenmiştir. Üç hasatın ortalaması değerlendirildiğinde uygulamaların etkisi önemsiz bulunmuştur. İncelenen kimyasal özellikler üzerinde uygulamalar etkili olmuştur.

GA_3'in her iki dozu ile, IAA'nın 200 ppm dozu Vitamin C miktarını artırmıştır. IAA uygulamaları ise pH değerlerini artırmıştır.

Kaynaklar

Albayrak, B., Sönmez, İ., Bıyıklı, M., 2014. The determination of nitrogen demand of physalis (*Physalis peruviana* L.) in Yalova/Turkey, Turkish Journal of Agricultural and Natural Sciences Special Issue: 2

Anonim, 1997. Cape gooseberry (P. peruviana L.). California Rare Fruit Growers, Inc., http:// www.crfg.org/pubs/ff/capegooseberry.html.

Aşkın, B., Öcal, Y., Atılgan, S., Tatlıcı, N., Atılgan, T., Küçüköner, E., 2015. Altın çilek suyunda (*Physalis peruviana* L.) randıman ile bazı fiziksel ve kimyasal özellikler üzerine mayşe enzimasyonunun etkisi. Gıda (2015), 40

Cemeroğlu, B., 1992. Meyve ve Sebze İşleme Endüstrisinde Temel Analiz Metotları. Biltav yayınları, 381s. Ankara.

Çelik, H., 2011. Altın Çilek, Yeni Alternatif Meyve. www.gifimey.com.

Ersoy, N., Bağcı, Y., 2012. Altın çilek (*Physalis peruviana* L.), pepino (*Solanum muricatum* Ait.) ve passiflora (*Passiflora edulis* Sims) tropikal meyvelerinin bazi fizikokimyasal özellikleri ve antioksidan aktiviteleri. Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, 25(3): 67-72.

Gerçekcioğlu, R., Ergür, E.G., 2012. Bazı altın çilek (*Physalis* sp.) genotiplerinin Tokat ekolojisindeki performanslari.

Morton, J., 1987. Cape gooseberry, fruits of warm climates. Julia F. Morton, Miami, FL.430-434

Özdemir, Y., Günal, N., 2012. A New culture plant in Söke Plain (Aydın): cape gooseberry/golden strawberry (*Physalis peruviana*). Türk Coğrafya Dergisi, 58: 35-42.

Eyduran, S.P., Geçer, K.M., Akın, M., Bozhüyük R.M., Ağaoğlu, Y.S., 2012. Altın çileğin bitkisel ve fitokimyasal özellikleri. IV. Ulusal Üzümsü Meyveler Sempozyumu, 173.

Çizelge 1. Kabuklu ve kabuksuz meyve ağırlığının ve meyve boyutlarının uygulamalara göre değişimi

Uygulama	Kabuklu ağırlık (g)	Kabuksuz ağırlık (g)	Meyve En (mm)	Meyve Boy (mm)
100 ppm IAA	4.30	3.97	17.43	17.13
200 ppm IAA	3.84	3.52	16.60	16.54
100 ppm GA_3	4.10	3.82	17.19	16.72
200 ppm GA_3	4.23	3.89	17.50	18.77
100ppm GA_3 + 100ppm IAA	4.02	3.64	16.96	16.92
Kontrol	4.71	4.34	19.39	19.19
Ortalama	**4.20**	**3.86**	**17.51**	**17.55**

LSD(kabuklu ağırlık) ÖD; LSD(Kabuksuz ağırlık) ÖD; LSD(En) ÖD; LSD(Boy) ÖD, ÖD: Önemli değil

Çizelge 2. Bazı kimyasal özelliklerin uygulamalara göre değişimi

Uygulama	SÇKM	pH	Asitlik (%)	Vit-C (mg/100g)
100 ppm IAA	14.83	4.08 a	1.69 bcd	32.33 ab
200 ppm IAA	14.77	4.04 ab	1.64 cd	33.77 a
100 ppm GA_3	14.73	3.83 abc	1.56 d	36.44 a
200 ppm GA_3	15.13	3.75 c	1.92 a	38.66 a
100ppm GA_3 + 100ppm IAA	15.67	3.70 c	1.88 ab	30.22 b
Kontrol	15.40	3.81 bc	1.81 abc	23.33 b
Ortalama	**15.09**	**3.87**	**1.75**	**32.46**

LSD(SÇKM) ÖD; LSD(pH) ** LSD(asitlik) *; LSD(Vit-C)**

*: farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark %1 (**) ve %5 (*) seviyesinde önemlidir. ÖD: Önemli değil

Çizelge 3. Ortalama verim değerlerinin uygulamalara göre değişimi

Uygulama	**Verim (g/bitki)**
100 ppm IAA	77.12
200 ppm IAA	70.16
100 ppm GA_3	74.80
200 ppm GA_3	71.62
100ppm GA_3 + 100ppm IAA	87.81
Kontrol	124.37
Ortalama	**84.31**

LSD (verim): ÖD ÖD: Önemli değil

Türkiye'de Hıyar Üretimi ve İhracatı

Mustafa Öztürk, Mükremin Temel
Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, 77102, Yalova
e-posta: mustafaozturk66@gmail.com

Özet

Türkiye 28.6 milyon ton sebze üretimi ile Çin, Hindistan ve ABD den sonra dünyanın en fazla sebze üreten ülkelerinden birisidir. Dünya hıyar üretiminde Türkiye Çin'den sonra ikinci sırada yer almaktadır. Hıyar üretimi Türkiye toplam sebze üretimi içerisinde %6.5'lik bir paya sahiptir. 2014 yılında 1.846.000 ton civarlarında olan hıyar üretiminin %59.4'ü örtü altı, %40.6'sı açıkta üretim şeklinde gerçekleşmiştir. Türkiye'nin 2005 yılında 18 milyon dolar olan hıyar ihracatı, 2014 yılında %330 lara varan bir artışla 77 milyon dolar seviyelerine yükselmiştir. 710 milyon dolar olarak gerçekleşen sebze ihracatının %10.8'i hıyar ihracatından elde edilmiştir. Rusya, Ukrayna, Almanya, Bulgaristan, Gürcistan ve Belarus hıyar ihracatı yaptığımız önemli ülkelerdir. Türkiye'de hıyar ihracatının üretime oranı %5.0 düzeylerinde olup, dünya hıyar üretiminde önemli bir üretici ülke olan Türkiye'nin üretimdeki bu gücünü ihracata tam olarak yansıtamadığı görülmektedir. Türkiye'den üretim açısından daha geride bulunan İspanya 750.000 ton olan hıyar üretiminin %75.0'ini ihracat ederek yılda yaklaşık 550 milyon dolar döviz geliri elde etmektedir. Türkiye ekolojik avantajları, üretim miktarı ve önemli pazarlara yakınlık durumu itibariyle dünya hıyar piyasasındaki payını arttırabilecek potansiyele sahip bulunmaktadır. İhracatın ve dış pazarlardaki rekabet gücümüzün artırılabilmesi için hedef pazar koşulları ve isteklerini dikkate alan, kaliteli ve güvenilir hıyar üretiminin sağlanması gereklidir.

Anahtar kelimeler: Türkiye, hıyar, üretim, ihracat

Cucumber Production and Export in Turkey

Abstract

Turkey is one of the important vegetable producing countries in the world with a production of 28.6 million tons of vegetables after China, India and USA. Turkey's cucumber production rank is second after China. Cucumber production has 6.5% share in Turkey's total vegetable production. Approximately 1.846 million tons of cucumber produced in 2014 its 59.4% produced in greenhouse and 40.6% in open garden. Turkey's cucumber export was 18 million dollars in 2005 while it increased to $ 77 million dollars up to 330% increase in 2014. Vegetable exports were 710 million dollars whose 10.8% were cucumber. Russia, Ukraine, Germany, Bulgaria, Georgia and Belarus are important countries we export cucumbers. The ratio of cucumber export is 5.0% in cucumber production. Turkey is cucumber producing country but power of production seems not fully reflect to its export. Spain has lower cucumber production than Turkey but exports 75.0% of 750,000 tons cucumber production and to achieve approximately 550 million dollars foreign exchange per year. Turkey has ecological advantages, production quantities and proximity to major markets so that has potential to increase its world market share of cucumber. In order to increase our competitiveness in foreign markets, export market conditions and wishes and goals taking into account. Also it is necessary to ensure the quality and safety of cucumber production.

Keywords: Turkey, cucumber, production, export

Giriş

Kabakgiller familyasından tek yıllık bitki olan hıyar (*Cucumis sativus* L.) sebzeler içinde önemli bir yere sahip türdür. Sofralık ve turşuluk (kornişon) olarak açık tarla koşullarında ve örtü altında yetiştiriciliği yapılmaktadır. Türkiye'nin 2014 yılında 28.6 milyon ton olarak gerçekleşen toplam sebze üretiminin %6.5'i hıyar üretiminden meydana gelmektedir. Hıyar üretiminin %59.4'ü örtü altı üretimi olup; üretim artışı sağlamada ve üretimin yıl içinde dengeli dağılımına katkısı yönünde örtü altı hıyar yetiştiriciliği önemli bir yere sahip bulunmaktadır. Üretim açısından birçok avantajlara sahip olmasına rağmen Türkiye'nin dünya hıyar ihracatından istenilen payı alabildiğini söylemek zordur.

Materyal ve Metot

Bu çalışmada çeşitli kuruluşlar tarafından yayınlanan hıyar üretimi ve dış ticareti ile ilgili her türlü istatistiksel veriler ve yayınlar materyal olarak kullanılmıştır. Makro düzeyde çeşitli kaynaklardan derlenen verilerin analizinde yüzde hesapları, basit ve tartılı ortalamalardan yararlanılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Dünya hıyar üretimi 1985 yılında 15.5 milyon ton dolaylarında iken, 2013 yılında 1985 yılına göre %360'lara varan bir artışla 71.4 milyon ton seviyelerine ulaşmıştır (Anonim, 2014a). Dünyada, 2013 verilerine göre 2.118.200 hektar alanda 71.365.573 ton hıyar üretimi yapılmaktadır. Çin, dünya hıyar üretim alanlarının %55.1'ini, üretim miktarının %76.2'sini karşılayan en önemli üretici ülkedir. Türkiye, İran, Rusya, Ukrayna, İspanya, ABD, Meksika, Mısır ve Özbekistan dünya hıyar üretiminde diğer önemli ülkeler olarak dikkati çekmektedir. Dünya hıyar üretiminin %2.5'ini gerçekleştiren Türkiye üretimde 2. sırada bulunmaktadır (Çizelge 1).

2014 yılında 2 milyar 298 milyon dolar civarlarında gerçekleşen dünya hıyar ihracatında İspanya, Hollanda ve Meksika en önemli ülkeler konumundadır. Bu üç ülke 2014 yılı dünya hıyar ihracatından miktar olarak %63.8, değer olarak %63.5 oranında pay almışlardır (Çizelge 2). 754 bin tonluk üretim ile dünya hıyar üretiminin %1.1 ini karşılayan İspanya 2014 yılı dünya hıyar ihracatından miktar olarak %22.6, değer olarak %25.9 oranında pay alan en önemli ihracatçı ülke olarak dikkati çekmektedir. İspanya'nın ortalama hıyar ihraç fiyatlarının dünya ortalama fiyatlarının üzerinde gerçekleştiği dikkati çekmektedir. Yaklaşık 400 bin tonluk hıyar üretimi ile Hollanda dünya hıyar ihracatından re-export yaparak önemli pay alan ikinci ülke pozisyonunda bulunmaktadır. Kanada, İran, Türkiye, ABD, Ürdün, Belçika ve Yunanistan diğer önemli hıyar ihracatçısı ülkeler arasındadır (Çizelge 2). Dünya hıyar üretiminde Çin'den sonra ikinci sırada yer Türkiye üretimdeki avantajını ihracata tam olarak yansıtamamaktadır. Türkiye dünya hıyar ihracatından 2014 yılında miktar olarak %4.0 değer olarak %3.4 oranında pay almıştır. Türkiye'nin hıyar ihracat miktarlarına göre dünya hıyar ihracat gelirlerinden daha az pay aldığı görülmekte olup, Türkiye'nin ortalama hıyar ihraç fiyatları dünya ortalama fiyatlarının altında gerçekleşmiş bulunmaktadır (Çizelge 2).

Dünya hıyar ithalatının önemli miktarının ABD, Almanya, Rusya, İngiltere ve Hollanda tarafından gerçekleştirildiği dikkati çekmektedir. ABD, Almanya ve Rusya 2014 yılı dünya hıyar ithalatının miktar olarak %59.5 ini değer olarak %58.8 ini gerçekleştiren en önemli ülkelerdir. İngiltere, Hollanda, Fransa, Kanada, Belçika, Çek Cumhuriyeti ve İsveç diğer hıyar ithalatçısı ülkeler olarak dikkati çekmektedir (Çizelge 3).

Türkiye'nin yıllara göre örtü altı hıyar üretim alan ve miktarları Çizelge 4'te verilmiştir. 1995-2013 yılları arasında toplam ekiliş alanının %12.4-21.0'i, üretim miktarının %44.6-59.4'ü örtü altı yetiştiriciliğinden karşılanmıştır. Toplam hıyar üretimi içinde örtü altı hıyar yetiştiriciliğinin payı yıllara göre değişmekle beraber, 2014 yılında hıyar üretiminin %59.4'ü örtü altı üretimi olarak gerçekleşmiştir. Türkiye'nin yıllara göre sofralık ve turşuluk (kornişon) hıyar üretim alan ve miktarları Çizelge 4'te verilmiştir. Türkiye'de 2014 yılında 313 bin dekar alanda 1.7 milyon ton sofralık hıyar üretimi, 75 bin dekar alanda 144 bin ton turşuluk (kornişon) hıyar üretimi gerçekleştirilmiştir (Çizelge 5). Toplam üretimin %92.2'si sofralık, %7.8'i turşuluk (kornişon) hıyardır. 2014 yılı itibariyle 1.8 milyon ton olan Türkiye hıyar üretimin %25.9'u Antalya, %12.5'i İzmir ve %10.8'i Mersin illeri tarafından gerçekleştirilmiştir. Tekirdağ, Hatay, Manisa, Amasya, Muğla, Samsun ve Karaman diğer önemli üretici illerdir (Çizelge 6).

2010-2014 yılları arasında miktar olarak 1.0-1.2 milyon ton, değer olarak yaklaşık 700 milyon dolar civarlarında gerçekleşen Türkiye yaş sebze ihracatından hıyar ihracatı miktar olarak %6.3-10.1, değer olarak %8.6-10.9 oranında pay almıştır. 2014 yılında 710 milyon dolar olan yaş sebze ihracatımızın 77 milyon dolar ile %10.9'u hıyar ihracatından elde edilmiştir (Çizelge 7). Türkiye'nin hıyar ihracatı yıllara göre dalgalanmalar göstermekle birlikte, 2014 yılında 102.6 bin ton karşılığında 77.1 milyon dolar olarak gerçekleşmiştir (Çizelge 8). Ülkemiz hıyar üretiminde miktar olarak önemli bir üretici ülke olmakla birlikte, 2014 yılında ihracat miktarının üretim miktarına oranı %5.6 olmuştur. İhracat miktarının üretim miktarına oranının düşük olması Türkiye'nin hıyar üretim potansiyelini iyi değerlendiremediğini, hıyar üretiminden ihracata giden payın artırılması gerektiği sonucunu ortaya çıkarmaktadır.

Ülkeler itibariyle hıyar ihracatımız incelendiğinde; ilk sırayı Rusya'nın aldığı görülmektedir. Bu ülkeyi sırasıyla, Ukrayna, Almanya, Bulgaristan, Gürcistan ve Belarus izlemektedir (Çizelge 9). Ülkemizin özellikle Rusya'ya olan hıyar ihracatının önemli ölçüde

arttığı söylenebilir. Bu bağlamda 2010 yılında bu ülkeye olan 38 milyon dolarlık hıyar ihracatımız yaklaşık %33.2'lik bir artışla 2014 yılında 50.6 milyon dolar seviyelerine ulaşmıştır (Çizelge 9). 2014 yılında Rusya hıyar ihracatımızın miktar olarak %61.7, değer olarak %65.6'sının gerçekleştirildiği en önemli ülke konumundadır. Rusya, dünyanın en önemli yaş meyve ve sebze ithalatçılarından birisi olup; Rusya Federasyonu ile ülkemiz arasında imzalanan protokol gereği yaş meyve sebze ihracatında pazara girişte pestisit kalıntı analizi istenmekte, ihracat yapan firmaların kalıntı limit izlenebilirliğe dayalı bir sisteme sahip olmaları gerekmektedir. Türkiye'nin hıyar ithalatı önemli düzeylerde bulunmamaktadır.

Sonuç

Dünya hıyar üretiminin %2.5'ini gerçekleştiren Türkiye üretimde 2. sırada bulunmasına rağmen, üretimdeki avantajını ihracata tam olarak yansıtamamaktadır. Rekabetin hızla arttığı uluslararası piyasalarda; Türkiye sahip olduğu ekoloji ve üretim potansiyeli ile üretimini ihracata yönelik olarak planlamalı, mevcut pazarları koruyarak sürdürülebilir bir ihracat artışına erişebilmek için dış pazar isteklerine ve standartlara uygun kaliteli hıyar yetiştiriciliği ile dünya hıyar ihracatından daha yüksek pay alan rekabet gücü yüksek bir ülke konumuna ulaşmalıdır.

Kaynaklar

Anonim, 2015a. http://faostat3.fao.org,

Anonim, 2015b. http://faostat3.fao.org,

Anonim, 2015c. http://www.trademap.org,

Anonim, 2015d. http://www.tuik.gov.tr/ PreTablo.do ?alt_id=1001Erişim: Temmuz 2015.

Anonim, 2015e. http://tuikapp.tuik.gov.tr/bitkiselapp/ bitkisel.zul, Erişim: Temmuz 2015.

Anonim, 2015f. Türkiye İstatistik Kurumu Kayıtları, Ankara.

Anonim, 2015g. http://www.akib.org.tr, Erişim: Temmuz 2015.

Çizelge 1. Önemli ülkelere göre dünya hıyar üretim miktarları (2013).

Ülkeler	Üretim Miktarı (ton)	%
Çin	54.362.750	76.2
Türkiye	1.754.613	2.5
İran	1.570.078	2.2
Rusya	1.068.000	1.5
Ukrayna	1.044.300	1.5
İspanya	754.400	1.1
ABD	747.610	1.0
Meksika	637.395	0.9
Mısır	631.129	0.9
Özbekistan	607.397	0.9
Dünya	71.365.573	100.0

Kaynak: Anonim 2015a.Çizelge 2. Yıllara ve önemli ülkelere göre Dünya hıyar ihracatı (miktar: ton; değer: 1000 $)

Çizelge 2. Yıllara ve önemli ülkelere göre Dünya hıyar ihracatı (miktar: ton; değer: 1000 $)

Ülkeler	2012		2013		2014			
	Miktar	Değer	Miktar	Değer	Miktar	%	Değer	%
İspanya	511.295	580.538	545.337	617.165	572.463	22.6	594.872	25.9
Hollanda	411.164	457.281	409.868	500.625	435.427	17.2	452.684	19.7
Meksika	540.334	359.870	584.928	433.897	610.940	24.1	411.059	17.9
Kanada	93.469	135.868	113.647	182.274	120.186	4.7	181.832	7.9
İran	71.226	68.563	71.047	87.828	63.103	2.5	82.443	3.6
Türkiye	88.703	67.112	78.035	63.980	102.603	4.0	77.107	3.4
ABD	48.373	54.134	49.352	57.208	54.783	2.2	63.330	2.8
Ürdün	104.744	83.187	45.385	35.917	70.908	2.8	55.320	2.4
Belçika	46.120	45.634	44.286	49.593	46.234	1.8	45.962	2.0
Yunanistan	30.663	37.485	35.058	43.815	38.232	1.5	39.447	1.7
Toplam	1.946.091	1.889.672	1.976.943	2.072.302	2.114.879	83.4	2.004.056	87.2
Diğerleri	384.318	253.785	442.994	314.041	421.203	16.6	293.703	12.8
Dünya	2.330.409	2.143.457	2.419.937	2.386.343	2.536.082	100.0	2.297.759	100.0

Kaynak: Anonim 2015b; Anonim 2015c.

Çizelge 3. Yıllara ve önemli ülkelere dünya hıyar ithalatı (miktar: ton; değer: 1000 $)

Ülkeler	2012		2013		2014			
	Miktar	Değer	Miktar	Değer	Miktar	%	Değer	%
ABD	659.528	492.078	720.131	656.633	509.121	20.1	677.224	26.8
Almanya	476.066	502.024	486.733	558.473	772.880	30.5	529.562	20.9
Rusya	213.917	266.737	214.867	291.688	227.591	9.0	280.895	11.1
İngiltere	136.774	167.954	135.439	180.972	152.311	6.0	195.995	7.8
Hollanda	111.639	113.378	100.551	119.781	101.988	4.0	115.480	4.6
Fransa	74.136	77.218	71.159	83.721	73.831	2.9	81.904	3.2
Kanada	48.521	53.043	49.939	59.597	54.793	2.2	68.399	2.7
Belçika	60.891	49.468	60.619	56.236	65.305	2.6	53.943	2.1
Çek Cum.	73.262	53.482	67.017	55.420	71.565	2.8	53.454	2.1
İsveç	29.861	41.161	32.704	47.145	33.920	1.3	47.313	1.9
Toplam	1.884.595	1.816.543	1.939.159	2.109.666	2.063.305	81.4	2.104.169	83.2
Diğerleri	502.277	434.297	483.991	439.667	472.217	18.6	424.454	16.8
Dünya	2.386.872	2.250.840	2.423.150	2.549.333	2.535.522	100.0	2.528.623	100.0

Kaynak: Anonim 2015b; Anonim 2015c.

Çizelge 4. Türkiye'de yıllara göre hıyar örtü altı üretim alan ve miktarları

Yıllar	Ekilen Alan (dekar)			Üretim Miktarı (ton)		
	Toplam	Örtü Altı	Örtü Altı Alan/ Toplam Alan (%)	Toplam	Örtü Altı	Örtü Altı Üretim/ Top. Üretim (%)
1995	465.990	57.886	12.4	1.250.000	557.197	44.6
2000	462.570	86.555	18.7	1.825.000	1.043.706	57.2
2005	461.740	70.380	15.2	1.745.000	919.856	52.7
2010	394.564	71.235	18.1	1.739.191	987.712	56.8
2011	387.971	74.914	19.3	1.749.174	1.003.535	57.4
2012	383.134	77.431	20.2	1.741.878	1.028.122	59.0
2013	381.725	73.470	19.2	1.754.613	1.001.940	57.1
2014	387.959	81.483	21.0	1.845.749	1.095.626	59.4

Kaynak: Anonim 2015d; Anonim 2015e.

Çizelge 5. Türkiye'de yıllara göre hıyar-kornişon üretim alan ve miktarları

Yıllar	Hıyar (Sofralık)			Hıyar (Kornişon)			Toplam Üretim (ton)
	Ekilen Alan (da)	Üretim (ton)	Sofralık Üretim/ Toplam Ürt. (%)	Ekilen Alan (da)	Üretim (ton)	Kornişon Ürt./ Top.Ürt. (%)	
2005	388.850	1.617.000	92.7	72.890	128.000	7.3	1.745.000
2010	315.795	1.593.844	91.6	78.769	145.347	8.4	1.739.191
2011	310.671	1.605.319	91.8	77.300	143.855	8.2	1.749.174
2012	309.343	1.603.110	92.0	73.791	138.768	8.0	1.741.878
2013	306.172	1.613.771	92.0	75.553	140.842	8.0	1.754.613
2014	312.954	1.701.708	92.2	75.005	144.041	7.8	1.845.749

Kaynak: Anonim 2015d; Anonim 2015e.

Çizelge 6. Türkiye'de illere göre hıyar üretim alan ve miktarları (2014)

İl Adı	Üretim Alanı		Üretim Miktarı	
	Dekar	%	Ton	%
Antalya	38.305	9.9	477.186	25.9
İzmir	44.915	11.6	229.832	12.5
Mersin	20.413	5.3	199.359	10.8
Tekirdağ	6.644	1.7	68.161	3.7
Hatay	19.569	5.0	57.794	3.1
Manisa	17.839	4.6	56.682	3.1
Amasya	9.830	2.5	54.379	2.9
Muğla	8.423	2.2	47.675	2.6
Samsun	5.917	1.5	39.526	2.1
Karaman	8.945	2.3	38.188	2.1
Toplam	180.800	46.6	1.268.782	68.7
Diğerleri	207.159	53.4	576.967	31.3
Genel Toplam	387.959	100.0	1.845.749	100.0

Kaynak: Anonim 2015e.

Çizelge 7. Türkiye'nin yıllara göre yaş sebze ihracatında hıyar ihracatının durumu

Yıllar	Hıyar İhracatı		Yaş Sebze İhracatı		Miktar	Değer
	Miktar (ton)	Değer (1000 $)	Miktar (ton)	Değer (1000 $)	Hıyar İhracatı/ Yaş Sebze İhracatı (%)	Hıyar İhracatı/ Yaş Sebze İhracatı (%)
2010	105.060	75.460	1.044.221	719.086	10.1	10.5
2011	81.034	59.193	1.089.378	687.770	7.4	8.6
2012	88.703	67.112	1.077.226	644.854	8.2	10.4
2013	78.035	63.980	1.242.180	691.839	6.3	9.2
2014	102.603	77.107	1.166.584	710.184	8.8	10.9

Kaynak: Anonim 2015f; Anonim 2015g.

Çizelge 8. Türkiye'nin yıllara göre hıyar-kornişon ihracatı

Yıllar	Miktar (Ton)	Değer (1000 $)
1990	26.366	15.638
1995	13.160	7.430
2000	8.072	3.597
2005	31.352	17.951
2010	105.060	75.460
2011	81.034	59.193
2012	88.703	67.112
2013	78.035	63.980
2014	102.603	77.107

Kaynak: Anonim 2015f.

Çizelge 9. Türkiye'nin yıllar itibariyle önemli ülkelere göre hıyar ihracatı* (miktar: ton, değer: 1000 $)

Ülkeler	2010		2011		2012		2013		2014	
	Miktar	Değer	Miktar	Değer	Miktar	Değer	Miktar	Değer	Miktar	Değer
Rusya	54.53	37.951	43.316	30.71	51.461	38.91	41.23	34.878	63.26	50.590
Ukrayna	13.16	7.863	11.462	6.604	13.010	8.474	14.11	10.501	10.12	6.740
Almanya	12.04	10.325	8.693	8.636	8.821	8.379	5.290	5.544	3.404	3.758
Bulgaristan	8.468	6.815	5.276	3.815	3.351	2.296	3.702	2.961	6.336	3.757
Gürcistan	3.001	1.594	2.767	1.420	2.639	1.187	3.766	1.644	7.141	2.554
Belarus	827	853	269	319	1.216	1.136	1.901	2.244	2.925	2.539
Moldova	2.145	1.118	2.976	1.940	3.202	1.936	3.406	1.703	2.783	1.316
Romanya	3.487	2.889	1.958	1.617	805	623	640	532	1.195	989
Avusturya	863	850	685	707	576	680	700	748	943	978
Polonya	954	861	640	537	703	675	589	570	917	777
Toplam	99.48	71.11	78.042	56.31	85.784	64.29	75.34	61.325	99.03	73.998
Diğerleri	5.571	4.341	2.992	2.879	2.919	2.814	2.693	2.655	3.569	3.109
Genel Toplam	105.0	75.460	81.034	59.19	88.703	67.11	78.03	63.980	102.6	77.107

*Türkiye İstatistik Kurumu kayıtlarından yararlanılarak hazırlanmıştır.

Bazı Bitki Hormonlarının Hibrid Patlıcan (*Solano melongena*l.) Tohumlarının Çimlenme Performansı Üzerine Etkileri

Şakir Anıl Kaplan, Gülhan Baytekin, İskender Tiryaki
Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Biyoteknoloji Bölümü, Çanakkale
e-posta : itiryaki@comu.edu.tr

Özet

Hibrid (F_1) tohumluk kullanımı birçok bitki türünde önemli olmakla birlikte, yoğun tarım uygulamalarını kapsayan sebze tarımında daha da önem kazanmaktadır. Bu çalışma bazı bitki hormonlarının düşük çimlenme oranına sahip F_1 patlıcan tohumlarının çimlenme performansı üzerine etkilerini araştırmak amacıyla yürütülmüştür. Çalışmada ticari bir tohumluk firmasından temin edilen F_1 patlıcan tohumları, farklı konsantrasyonlardaki asetil salisilik asit (ASA; 1, 5, 10 ve 15 µM), metil jasmonate (MeJA; 0.3, 0.6, 0.9 ve 1.2 µM), giberallik asit (GA_3; 50, 100, 150 ve 200 µM) ve indol asetik asit (IAA; 0.5, 1.0, 1.5 ve 2.0 µM) varlığında %1'lik KNO_3 ile 24 saat süre ile 21 ^oC'de karanlıkta ön çimlendirme işlemine (priming) alınmıştır. Priming uygulanan tohumlar devamında 21 ^oC'de karanlıkta çimlenme testine tabi tutulmuştur. Tesadüf parselleri deneme desenine göre 4 tekrarlı olarak yürütülen denemede, her tekerrürde 30 adet F_1 tohumu kullanılmıştır. Çalışmada son çimlenme oranları (ÇimY) ile çimlenen tohumlara ait çimlenme hızı (G_{50}) parametreleri belirlenmiştir. Sonuçlar priming ortamına ilave edilen bitki hormonlarının F_1 tohumlarının çimlenme oran ve hızlarında çok önemli iyileşmelere neden olduğunu, ancak söz konusu olumlu etkinin kullanılan bitki hormon ve konsantrasyonuna bağlı olarak değiştiğini göstermiştir. En yüksek çimlenme oranı (% 87.50) 50 µM giberallik asit varlığında prime edilen tohumlardan elde edilirken hiçbir işlem uygulanmamış kontrol tohumlarında çimlenme oranı %56.65 olarak gerçekleşmiştir. Çalışma sonuçları F_1 patlıcan tohumlarına yapılacak priming uygulamalarında kullanılacak 50 µM GA_3 uygulamasının çimlenme oran ve hızlarında çok önemli iyileşmelere neden olduğunu göstermiştir.

Anahtar kelimeler: Patlıcan, hibrid, tohum, çimlenme, priming

Effects of Some Plants Hormones on Germination Performance of Hybrid Eggplant (*Solano melongena*l.) Seeds

Abstract

Use of hybrid seeds is very important in several crop plants but it is more important in intensive agricultural practices such as vegetable production. Aim of this study was to determine effects of different plant hormones on germination performance of F_1 eggplant seeds which have low germination percentage. Eggplant seeds were primed in 1% KNO_3 containing various concentrations of acetylsalicylic acid (ASA; 1, 5, 10 and 15 µM), methyl jasmonate (MeJA; 0.3, 0.6, 0.9 and 1.2 µM), gibberellic acid (GA_3; 50, 100, 150 and 200 µM) and indole-3-acetic acid (IAA; 0.5, 1.0, 1.5 and 2.0 µM) for 24 h at 21 ^oC. Primed seeds were then germinated at 21^oC in darkness. Thirty seeds of four replications were used with completely randomized experimental design. Final germination percentage (FGP) and speed of germination (G_{50}) parameters were determined. Results revealed that plant hormones significantly improved FGP and G_{50} of eggplant seeds. However, this positive effect depended on the type of plant hormone and the concentration used. Highest germination percentage (87.50) was obtained from the seeds treated with 50 µM GA_3 while control seeds had FGP of 56.65%. The results revealed that priming of F_1 eggplant seeds in the presence of 50 µM GA_3 will significantly improve germination percentage and speed of germination.

Keywords: Eggplant, hybrid, seed, germination, priming

Giriş

Patlıcan (*Solanum melongena* L.), içerdiği vitamin, mineral ve besin değerleri yanında ekonomik önemi nedeni ile ülkemizin birçok bölgesinde yetiştiriciliği yapılan önemli sebzelerden biridir. *Solanaceae* familyası içinde üretim yönünden patates ve domatesten sonra gelen patlıcan, vejetasyon süresinin uzun olması nedeni ile fideleme yöntemi ile yetiştiriciliği yapılmaktadır (Doğanlar ve ark., 2002). Günümüzde, diğer birçok kültür bitkisinde olduğu gibi başarılı bir patlıcan yetiştiriciliğinin temelini uygun çeşit seçimi yanında iyi ve kaliteli tohumluk kullanılarak oluşturulan kaliteli fide kullanımı oluşturmaktadır. Bu dönemde çimlenmesi zor ve uzun dönemde gerçekleşen tohumlar, düzensiz çimlenmelere neden olmakta, yabancı ot, hastalık ve zararlılar ile birlikte bitki gelişiminin yavaşlamasına,

verim ve ürün kalitesinde önemli düşüşlere neden olmaktadır. Küçük tohumlu ve küçük embriyolu bitki türlerinde eşzamanlı çimlenme ve çıkış daha da yaygın bir problem olarak görüldüğünden bu bitki tohumlarında çimlenme ve çıkış oranlarını artırmaya yönelik tohumluk uygulamaları daha da önemli olmaktadır (Tiryaki, 2009). Ön çimlendirme işlemleri (priming) en önemli tohumluk uygulamaları arasında yer almaktadır.

Son zamanlarda yapılan çalışmalar tohumlara uygulanan priming işlemleri sırasında ilave edilecek bazı bitki hormonlarının, tohumların çimlenme performanslarının artırılmasında başarı ile kullanılabileceğini göstermiştir. Nitekim, arı otu tohumlarında sıcaklık dormansisi (thermodormancy)'nin kırılması için tohumların GA_3 ile muamele edilmesi tavsiye edilmektedir (Macchia ve ark., 2000). Bunun yanında arı otu tohumlarında var olan ışık dormansisinin giderilmesinde ACC, benzyladenine, acetylsalicylic asit ve GA_3 gibi bitkisel hormonların etkin bir şekilde kullanılabilineceği bildirilmiştir (Tiryaki ve ark., 2011). Bu çalışma farklı bitki hormonlarının düşük çimlenme oranına sahip hibrit patlıcan tohumlarının normal şartlardaki çimlenme performansı üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür.

Materyal ve Yöntem

Ön Çimlendirme Işlemi ve Hormon Uygulaması

Çalışmada Hibrit Tohumculuk firmasının 2014 yılı üretimi olan F_1 Batuhan çeşidi tohumları kullanılmıştır. Tohumlar farklı konsantrasyonlardaki asetil salisilik asit (ASA; 1, 5, 10 ve 15 µM), metil jasmonate (MeJA; 0.3, 0.6, 0.9 ve 1.2 µM), giberallik asit (GA_3; 50, 100, 150 ve 200 µM) ve indol asetik asit (IAA; 0.5, 1.0, 1.5 ve 2.0 µM) varlığında %1'lik KNO_3 ile 24 saat süre ile 21°C'de karanlıkta ön çimlendirme işlemine (priming) alınmıştır. Priming işlemi sonrasında musluk suyuyla 1 dakika yıkanan tohumlar devamında oda şartlarında 2 saat süreyle bekletilerek tohum yüzeyindeki suyun uzaklaştırılması sağlanmıştır.

Çimlendirme Denemesi

Priming uygulanan tohumlar 21°C'de karanlıkta çimlenme testine alınmıştır. Çimlenme testi için 30 adet tohum tesadüf parselleri deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak kapaklı cam petri kaplarına (60 x 1,5mm) yerleştirilmiş ve 21 ± 0.5°C'ye ayarlanmış iklim dolabında çimlenmeye alınmıştır. Çalışmada, hiç uygulama görmemiş tohumlar ile sadece %1'lik KNO_3 uygulanan tohumlar kontrol tohumları olarak kullanılmıştır. Çimlenen tohumlar günlük sayılarak petri kabından uzaklaştırılmış ve bu işleme 8 gün süreyle devam edilmiştir. Denemede 1-2 mm kökcük çıkışı çimlenmiş tohum olarak kabul edilmiştir.

İstatistiki Analizler

Çimlenen tohumlar üzerinden son çimlenme yüzdesi (ÇimY) ve bunun açısal transformasyonu (arcsine√ÇimY) ile çimlenen tohumların %50'nin çimlenebilmesi için gerekli gün sayısı ($Çim_{50}$) SAS (SAS, 1997) paket programı kullanılarak varyans analizine tabi tutulmuştur. Ortalamalar arasındaki farklılıklar Fisher'in en küçük önemli fark (LSD) testi ile $P<0.05$ seviyesinde test edilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Çalışma sonuçları farklı konsantrasyonlardaki değişik bitki hormonlarının hibrit patlıcan tohumlarının çimlenme oranları ile çimlenme hızlarında önemli iyileşmelere neden olduğunu göstermiştir (Çizelge 1). En yüksek çimlenme oranları sırasıyla %87.50 ve %84.97 ile sırasıyla 50 µM GA_3 ve 1.2 µM MeJA uygulanan tohumlardan elde edilirken, 0.5 µM IAA uygulanan tohumlarda çimlenme oranı %75.00 olarak gerçekleşmiştir. KNO_3 uygulanan kontrol tohumları ile karşılaştırıldığında (%71.65) en düşük IAA konsantrasyonu dışındaki IAA uygulamaları, hibrit tohumların çimlenme oranlarında düşüşlere neden olurken, hiçbir işlem görmemiş tohumlarda çimlenme oranı %56.65 olarak gerçekleşmiştir (Çizelge 1). Hormon uygulamaları, çimlenen hibrit patlıcan tohumlarının çimlenme sürelerinde de önemli kısalmalara neden olmuştur (Çizelge 1). Hiçbir işlem görmemiş kontrol tohumlarında, çimlenen tohumların %50'nin çimlenmesi için geçen süre (G_{50}) 5.5 gün olurken 200 µM GA_3 uygulanan tohumlarda 3.97 gün olarak gerçekleşmiştir.

Potasyum ve sodyum tuzlarının farklı konsantrasyonlarının tohumların, özellikle de olumsuz çevre şartlarındaki çimlenme ve çıkış performanslarının artırılmasında başarı bir şekilde kullanılabileceği birçok bitki türünde ortaya konmuştur (Pill ve Necker, 2001; Tiryaki ve Büyükçıngıl, 2007). Çimlenmesi geç ve zor olan küçük embriyolu sebze tohumlarının olumsuz toprak koşullarında çimlenmelerini iyileştirmek ve homojen fide çıkışını sağlamak amacıyla yapılacak priming işlemlerinin

özellikle de düşük ve yüksek sıcaklık gibi stres şartlarında tohumların çimlenme ve fide çıkış oranlarında önemli iyileşmelere neden oluğu, erken ve homojen fide çıkışı sağladığı rapor edilmiştir (Duman, 2006). Nitekim, çimlenme oranı düşük kivi tohumlarına yapılan priming uygulamalarının tohumların çimlenme oranlarında artışlara neden olduğu rapor edilmiştir (Özdemir, 2006).

Priming ortamına ilave edilen bitki hormonlarının priming işlemini daha da etkin hale getirdiği, tohumların düşük sıcaklık gibi stres şartlarında çimlenme ve çıkış performanslarının artırılmasında başarıyla kullanılabileceği belirtilmiştir (Tiryaki ve ark., 2005). Çalışma sonuçları çimlenme hormonu olarak bilinen GA_3 dışında MeJA gibi yeni grup bazı bitki hormonlarının da bu amaçla başarılı bir şekilde kullanılabileceğini göstermiştir.

Son yıllarda, çoğu tohum firması priming işlemi uygulanmış hibrit tohumları paketleyerek yetiştiriciye sunmaktadır. Pratik uygulamalarda ise fide satışı yapan firmalar, benzer ön çimlendirme işlemi uygulanmış tohumları fidecilere temin etmektedir. Tohum başına ücretlendirilen tüp fidecilik işleminde, düşük çimlenme ve çıkış oranına sahip tohumların kullanılması ekonomik değere sahip hibrit fide kayıpları yanında iş gücü ve zaman kayıplarına neden olmaktadır. Çalışma sonuçları, ekonomik değeri yüksek olan ancak canlılığını kaybetmeye başlamış ya da düşük çimlenme oranına sahip hibrit patlıcan tohumlarına yapılacak priming işlemleri sırasında, priming ortamına ilave edilecek uygun konsantrasyonlardaki GA_3 ve MeJA ilavelerinin hibrit tohumların çimlenme performansının artırılasında başarılı bir şekilde kullanılabileceğini göstermiştir.

Kaynaklar

Doğanlar, S., Farry, A., Daunay, M.C., Lester, R.N., Tanksley, S.D., 2002. A comparative genetic linkage map of eggplant (Solanum melongena L.) and its implications for genome evolution in the Solanaceae. Genetics 161:1697-1711.

Duman, İ., 2006. Domates tohumlarında çimlenme ve fide çıkışının iyileştirilmesi. Ege Üniv.Ziraat Fak. Bahçe Bitkileri Bölümü. www.tuam.ege.edu.tr/dergi/dergi1/domates.

Macchia, M., Angelini, L.G., Ceccarini, L., 2000. Study on germination characteristics of Phacelia tanacetifolia Bentham seeds obtained from different growing seasons. Ital. J. Agron. 4:61-66.

Özdemir, Ö., 2006. Osmotik koşullandırma (Priming) uygulamalarının kivi (*Actinidia deliciosa*) tohumlarında çimlenme ve çıkış üzerine etkileri. Yüksek Lisans Tezi. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Bölümü.

Pill, W.G., Necker, A.D., 2001. The effects of seed treatments on germination and establishment of Kentucky bluegrass (*Poa pratensis* L.). . Seed Science and Technology 29:65-72.

Sas, I., 1997. "SAS/STAT software: Changes and enhancements through release 6.12.," SAS Inst., Cary, NC.

Tiryaki, I., 2009. Osmotic priming increases seed germination of Amaranthus caudatus L. at low temperature. Agrochimica 53:177-182.

Tiryaki, I., Büyükçıngıl, Y., 2007. Şeker darı [*Sorghum bicolor* (L.) Moench var. saccharatum] tohumlarına uygulanan bitki hormonlarının düşük sıcaklıktaki çimlenme ve çıkış performansi üzerine etkileri. Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi, 25-27 Haziran 2007, Erzurum.

Tiryaki, I., Korkmaz, A., Nas, M.N., Ozbay, N., 2005. Priming combined with plant growth regulators promotes germination and emergence of dormant Amaranthus cruentus L. seeds. Seed Sci. & Technol. 33:569-577.

Tiryaki, I., Topu, M., Akkurt, V., Borazan, D., 2011. Giberalik asit ve 6-Benzylaminopurine ari otu (*Phacelia tanacetifolia* Bentham) tohumlarının ışık ve yüksek sıcaklıktaki çimlenme oranlarını artırmaktadır. Türkiye IV. Tohumculuk Kongresi, 464-469, 14-17 Haziran 2011, Samsun.

Çizelge 1: Farklı konsantrasyonlardaki hormon varlığında prime edilen F_1 patlıcan tohumlarının 21°C'deki son çimlenme oranları (ÇimY), çimlenme hızları (G_{50}) ve çoklu karşılaştırma değerleri.

Uygulama		**(ÇimY)**		**G_{50}**
Hormon	**Konsantrasyon (µM)**	**%**	**[Derece]**	**(gün)**
ASA	1	73.35	59.00	4.97
	5	73.35	59.00	4.85
	10	84.17	66.92	4.57
	15	75.82	61.75	4.60
MeJA	0.3	80.82	64.02	4.60
	0.6	77.50	62.25	4.52
	0.9	82.50	65.90	4.55
	1.2	84.97	68.07	4.40
GA_3	50	87.50	69.52	4.10
	100	81.67	66.22	4.25
	150	80.82	65.10	4.22
	200	79.15	62.90	3.97
IAA	0.5	75.00	60.15	4.22
	1.0	62.47	52.27	4.72
	1.5	65.85	54.50	4.62
	2.0	67.50	55.42	5.12
KNO_3	%1	71.65	57.95	4.67
Kontrol	-	56.65	48.97	5.50
	$LSD_{0.05}$	-	10.03	0.51
	Önemlilik		**	**

**; *P<0.01* seviyesinde önemli.

Ticari Hibrit Domates *(Solanum Lycopersicum* L.*)* Çeşitlerinde Genetik Safiyetin Moleküler Markırlarla Belirlenmesi

Nuray İşidoğru, Gülhan Baytekin, İskender Tiryaki
Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Biyoteknoloji Bölümü
e-posta: itiryaki@comu.edu.tr

Özet

Bu çalışma, piyasada ticari olarak satışa sunulan hibrit (F_1) domates çeşitlerinde genetik safiyetin moleküler markırlar kullanılarak belirlenmesi amacıyla Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Biyoteknoloji Bölümü, Bitki Moleküler Genetiği ve Biyoteknoloji Laboratuvarı'nda yürütülmüştür. İki farklı tohumluk firmasına ait F_1 domates çeşidinin materyal olarak kullanıldığı çalışmada 3 adet SRAP ve 1 adet URP olmak üzere toplam 4 adet DNA markırı test edilmiştir. Her iki domates çeşidinde, yetiştirilen fidelerden tesadüfen seçilen 7-8 farklı bitkiye ait genomik DNA'lar ekstrakt edilmiş ve devamında, ekstraktlara ait DNA konsantrasyonları eşitlenerek PCR analizinde kullanılmıştır. PCR şartlarının domates bitkisine göre optimize edildiği çalışmada DNA markırlarına ait ileri (F) ve geri (R) primerler kullanılarak PCR işlemi gerçekleştirilmiştir. PCR ürünleri %1'lik agarose jelde elektroforez işlemi ile moleküler büyüklüklerine göre ayrıştırılmış ve Ethidium Bromide ile boyanarak UV ışık altına görüntülenmiştir. Analiz sonuçları, Me2F/Em2R ve Me2F/Em10R kodlu SRAP markırlarının çeşit içi ve çeşitler arasında aynı DNA bölgelerine bağlanarak amplifikasyon yaptıklarını ve çeşitler arası aynı büyüklükte monomorfik bant ürettiklerini göstermiştir. Diğer taraftan, Me10F/Em10R kodlu SRAP markırı ile URP32F/URP4R kodlu URP markırlarının hem çeşitler arasında hem de aynı çeşidin farklı bireyleri arasında farklı DNA bölgelerine bağlanarak farklı amplifikasyonlara neden olduğu ve polimorfik bant ürettikleri tespit edilmiştir. Bu sonuçlar, piyasada ticari olarak satışa sunulan hibrit domates tohumluklarında genetik safiyet sorunlarının var olduğuna işaret etmektedir.

Anahtar kelimeler: Domates, F_1, DNA, markır

Determination of Genetic Purity of Commercial Hybrid Tomato Varieties Using Molecular Markers

Abstract

This study was conducted to determine genetic purity of commercial hybrid tomato varieties by using molecular markers at Canakkale Onsekiz Mart University, Faculty of Agriculture, Department of Agricultural Biotechnology, Plant Molecular Genetics and Biotechnology laboratory. A total of four (three SRAP and one URP) DNA markers were tested in two different tomato varieties provided from two different private seed companies. Genomic DNAs were extracted from randomly chosen 7-8 seedlings of each variety. DNA concentrations of extracts were equalized and were used in PCR analysis. PCR conditions of forward (F) and reverse (R) primers for each DNA marker was specifically optimized for tomato and was used in PCR analysis. PCR products separated in 1% agarose gel electrophoresis were stained with Ethidium Bromide and were visualized under UV light. Results revealed that DNA markers encoded with Me2F/Em2R and Me2F/Em10R were annealed and amplified the same DNA regions, and produced the same size of monomorphic bands for both varieties. On the other hand, markers encoded with Me10F/Em10R (SRAP) and URP32F/URP4R (URP) produced polymorphic bands as a result of amplifications of primers in different DNA regions within and between two varieties. The results suggested that there are some genetic purity problems for commercial hybrid seeds of tomato varieties.

Keywords: Tomato, F_1, DNA, marker

Giriş

Domates, dünyada genelinde tarla ve sera şartlarında üretimi yapılan en önemli kültür bitkilerinden biridir. Doğrudan sevilerek tüketimi yanında gıda sanayinde konserve, salça, turşu ve ketçap gibi birçok alanda kullanılması, bitkinin ekonomik önemini artırmakta ve dünya genelinde ticaretinin yoğun bir şekilde yapılmasına neden olmaktadır (Keskin, 2012; Robertson ve Labate, 2007). Bitki aynı zamanda fizyolojik ve moleküler çalışmalar için de model bitki olarak kullanılmaktadır (Mueller ve ark., 2009; Mueller ve ark., 2005). Dünya genelinde birçok ülkede yetiştirilebilen domates iklim ve toprak şartlarının uygun olduğu ülkemizde de çok önemli bir üretim potansiyeline sahiptir (Keskin, 2012; Keskin ve ark., 2008). Türkiye, dünya domates üretiminde Çin, Hindistan ve Amerika'dan sonra ilk sıralarda yer almaktadır (Keskin, 2012).

Küçük alanlarda, yüksek girdiler kullanılarak yoğun bir emekle yapılan sebze

tarımında kaliteli tohumluk kullanımını en önemli girdilerden birini oluşturmaktadır (Balkaya, 2012; Korkmaz ve Tiryaki, 2005). Kaliteli tohumluk kullanımı özellikle yoğun tarım uygulamalarının yapıldığı sebzecilikte verim ve kalitenin ön şartını oluşturmaktadır (Balkaya, 2009). Günümüzde sebze yetiştiriciliğinde hibrit çeşit kullanımı giderek artmaktadır. Hibrit çeşitlerin ıslahçı ve tohum üreticileri açısından sağladığı birçok avantajlar yanında yüksek adaptasyon yeteneği, dayanıklılık, verim ve kalite gibi özellikleri nedeniyle de üreticiler tarafından kullanımı her geçen gün artırmaktadır (Yanmaz, 2006).

Bu çalışmanın amacı, piyasada yüksek fiyatlara satılan hibrit domates tohumluklarındaki genetik safiyeti moleküler markırlar yardımı ile ortaya koymaktır.

Materyal ve Yöntem

Çalışmada materyal olarak Bursa ve Antalya kökenli iki farklı ticari firmadan temin edilen F_1 domates tohumları oluşturmaktadır.

DNA İzolasyonu

Çeşitlere ait tohumlar içerisinde torf bulunan bardaklara ekim derinliği 2-3 cm olacak şekilde ekilmiş ve çıkan fideler 3-5 yapraklı olacak seviyeye geldiğinde fidelerden genç yaprak dokuları makasla kesilerek eppendorf tüplerine konulmuş ve -80ºC'lik buzdolabında DNA ekstrasyon işlemi yapılıncaya kadar muhafaza edilmiştir. Sıvı azot kullanılarak eppendorf tüpler içerisinde homojenize edilen yaprak örneklerinden DNA ekstraksiyonu DNA ekstraksiyon kiti kullanılarak (Favorgen, Pingtung, Taiwan), firmanın belirttiği protokole göre gerçekleştirilmiştir.

DNA Konsantrasyon Eşitlemesi

Ekstraktlara ait DNA konsantrasyonları %1'lik agarose jelde kıyaslama yöntemine göre konsantrasyonları belirlenmiş ve tüm örneklere ait DNA konsantrasyonları 20ng/ul olacak şekilde eşitlenmiş. Konsantrasyonu eşitlenen DNA'lar PCR analizinde kullanılmıştır.

DNA Markırları

Çalışmada literatürde belirtilen URP ve SRAP markırları kullanılmıştır (Kang ve ark., 2002; Li ve Quiros, 2001). DNA markırlarına ait ileri (F) ve geri (R) primer dizileri, erime sıcaklıkları (Tm) ve domatese göre optimize edilen bağlanma sıcaklıkları (Ta) Çizelge 1.'de verilmiştir.

Polimeraz Zincir Reaksiyonu (PCR) ve Koşulları

PCR reaksiyonları, 8'li PCR tüplerinde, 20 µl'lik toplam reaksiyon hacminde Applied Biosystems marka Veriti 96 Well Thermal Cycler (PCR makinesi) kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla, son konsantrasyonları; 1x PCR tamponu (10 mM Tris-HCl pH 8.3, 50 mM KCl, %0.01 jelatin), 100ng genomik DNA, 0.5 mM dNTPs, 25 mM MgCI2, 50ng primer (F+R), 0.5 U Taq DNA polimeraz (Promega) enzimi olacak şekilde bileşenler mikrotüplerde bir araya getirilmiştir. PCR reaksiyonu, primerlerin bağlanma bölgelerinin kopya sayısını artırmak amacıyla birbirini takip eden ön ve asıl döngü olmak üzere iki aşamada gerçekleştirilmiştir. Ön döngüde; tüpler 94ºC'de 4 dakika, primerlerin bağlanması için 35ºC'de 30 saniye, 72ºC'de 50 saniye olan reaksiyon döngüsünden toplam 5 döngü kullanılmıştır. Asıl döngü 95ºC'de 45 saniye, primer spesifik bağlanma sıcaklıklarında 55 saniye, 72ºC'de 1:10 dakika olan reaksiyon döngülerinden geçirilerek ve son olarak 72ºC'de 3 dakika tutularak toplam 35 döngü olacak şekilde reaksiyon tamamlanmıştır .

PCR işlemi sonucu elde edilen PCR ürünleri jele yüklenerek 90 volt ve 35-40 amper sabit akımda %1'lik agaroz jelde 1 saat süreyle yürütülmüştür. Devamında jeller 0.002 ng/ml Ethidium Bromide (EtBr) içeren 0.5X Tris-borate buffer ile muamele edilmiş ve UV transillüminatör kullanılarak görüntülenmiştir. Görüntülenen jellerin fotoğrafları çekilerek kayıt altına alınmıştır.

Araştırma Bulguları

Me2F/Em2R ve Me2F/Em10R kodlu SRAP markırlarının her iki domates çeşidinde de aynı moleküler büyüklükte monomorfik bant ürettikleri, söz konusu markırların çeşitler arası ve çeşit içinde tek bitki bazında aynı DNA bölgelerine bağlanarak amplifikasyon oluşturduğu görülmüştür. Diğer taraftan, Me10F/Em10R kodlu SRAP markırı ile URP32F/URP4R kodlu URP markırı hem çeşitler arasında hem de aynı çeşidin farklı bireyleri arasında farklı DNA bölgelerine bağlanarak polimorfik bant ürettikleri tespit edilmiştir (Şekil 1).

Sonuç

Ülkemizde domates üretimi büyük ölçüde hibrit tohumluk üzerinden elde edilen fide

yetiştiriciliği şeklinde yapılmaktadır. Sebze üreticilerinin en önemli girdilerinden birini oluşturan hibrit tohumlar, üreticilerin verdikleri paranın karşılığını almaları yanında bu tohumların kullanılması sonucu elde edilecek ürünün verim ve kalite beklentilerinin karşılanması bakımından da oldukça önemlidir. Bu beklentilerin karşılanması satın alınan tohumlardaki genetik safiyete doğrudan bağlı olduğu gibi ticari anlamda şeffaflığın da bir gereğidir. Bu çalışma piyasada satışa sunulan F_1 domates tohumlarında genetik safiyet sorunlarının var olduğunu göstermesi bakımından oldukça önemlidir. Söz konusu sorunun, hibrit domates olarak satışı yapılan tohumlarda paket içerisinde fiziksel karışımların var olabileceğini ya da F_1 eldesinde kullanılan ebeveyn hatların yeterli genetik safiyete sahip olmadan melez tohumluk üretiminde kullanıldıklarına işaret etmektedir.

Kaynaklar

Balkaya, A., 2009. Türk Tarımında Tohumculuğun Stratejik Önemi. Türk Tarım Dergisi 188:39-45.

Balkaya, A., 2012. Türkiye sebze tohumculuk sektörünün güçlü ve zayıf yönleri ile gelecekte yapılması gerekenler. Türktob Türkiye Tohumcular Birliği Dergisi 6-9.

Kang, H.W., Park, D.S., Go, S.J., Eun, M.Y., 2002. Fingerprinting of diverse genomes using PCR with universal rice primers generated from repetitive sequence of Korean weedy rice. Mol Cells 13: 281-287.

Keskin, G., 2012. Domates ve domates salçasi durum ve tahmin 2011/2012. Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü Yayın No : 201 Kasım, Ankara.

Keskin, G., Nazlı, C., Özüdoğru, T., 2008. Türkiye Yaş Meyve Sebze'de AB ile Rekabet Edebilir mi? Domates Alt Sektör Analizi. Türkiye VIII. Ulusal Tarım Ekonomisi Kongresi Bildirileri, Gıda Pazarlaması, 1-12, 25-27 Haziran 2008, Bursa.

Korkmaz, A., Tiryaki, İ., 2005. Düşük sicakliklarin tohum çimlenmesi üzerine etkileri. Alatarım 4: 32-40.

Li, G., Quiros, C.F., 2001. Sequence-related amplified polymorphism (SRAP), a new marker system based on a simple PCR reaction: its application to mapping and gene tagging in Brassica. Theoretical and Applied Genetics 103:455-461.

Mueller, L.A., Lankhorst, R.K., Tanksley, S.D., Giovannoni, J.J., White, R., Vrebalov, J., Fei, Z.J., van Eck, J., Buels, R., Mills, A.A., Menda, N., Tecle, I.Y., Bombarely, A., Stack, S., Royer, S.M., Chang, S.B., Shearer, L.A., Kim, B.D., Jo, S.H., Hur, C.G., Choi, D., Li, C.B., Zhao, J.H., Jiang, H.L., Geng, Y., Dai, Y.Y., Fan, H.J., Chen, J.F., Lu, F., Shi, J.F., Sun, S.H., Chen, J.J., Yang, X.H., Lu, C., Chen, M.S., Cheng, Z.K., Li, C.Y., Ling, H. Q., Xue, Y.B., Wang, Y., Seymour, G.B., Bishop, G.J., Bryan, G., Rogers, J., Sims, S., Butcher, S., Buchan, D., Abbott, J., Beasley, H., Nicholson, C., Riddle, C., Humphray, S., McLaren, K., Mathur, S., Vyas, S., Solanke, A.U., Kumar, R., Gupta, V., Sharma, A.K., Khurana, P., Khurana, J.P., Tyagi, A., Sarita, Chowdhury, P., Shridhar, S., Chattopadhyay, D., Pandit, A., Singh, P., Kumar, A., Dixit, R., Singh, A., Praveen, S., Dalal, V., Yadav, M., Ghazi, I.A., Gaikwad, K., Sharma, T.R., Mohapatra, T., Singh, N.K., Szinay, D., de Jong, H., Peters, S., van Staveren, M., Datema, E., Fiers, M.W.E.J., van Ham, R.C. H.J., Lindhout, P., Philippot, M., Frasse, P., Regad, F., Zouine, M., Bouzayen, M., Asamizu, E., Sato, S., Fukuoka, H., Tabata, S., Shibata, D., Botella, M.A., Perez-Alonso, M., Fernandez-Pedrosa, V., 2009. A Snapshot of the Emerging Tomato Genome Sequence. Plant Genome 2:78-92.

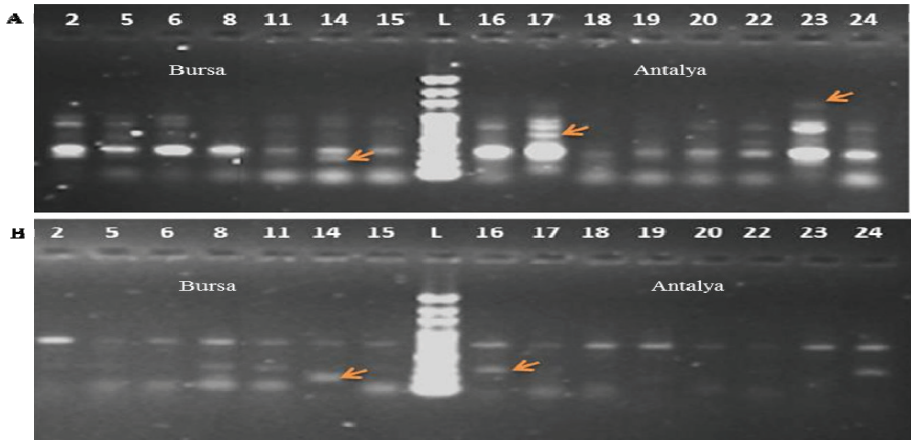
Mueller, L.A., Tanksley, S.D., Giovannoni, J.J., van Eck, J., Stack, S., Choi, D., Kim, B.D., Chen, M.S., Cheng, Z.K., Li, C.Y., Ling, H.Q., Xue, Y.B., Seymour, G., Bishop, G., Bryan, G., Sharma, R., Khurana, J., Tyagi, A., Chattopadhyay, D., Singh, N.K., Stiekema, W., Lindhout, P., Jesse, T., Lankhorst, R K., Bouzayen, M., Shibata, D., Tabata, S., Granell, A., Botella, M.A., Giullano, G., Frusciante, L., Causse, M., Zamir, D., 2005. The Tomato Sequencing Project, the first cornerstone of the International Solanaceae Project (SOL). Comparative and Functional Genomics 6: 153-158.

Robertson, L.D., Labate, J.A., 2007. Genetic resources of tomato (Lycopersicon esculentum var. esculentum) and wild relatives. In: Mattoo, M.R.A. ,(Eds),Genetic improvement of Solanaceous crops vol I: Tomato. pp. 25-75. Science Publishers Inc, Enfi eld, NH.

Yanmaz, R., 2006. Sebze yetiştiriciliğinde hibrit çeşit kullanımı ve çeşit önerileri. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi 15:11-18.

Çizelge 1. Araştırmada kullanılan markırların adı, baz dizilimi, GC oranı (%), erime sıcaklıkları (ºC), bağlanma sicakliklari (ºC).

Primer Adı	Baz Dizilimleri (5'-3')	GC Oranı (%)	Erime (Tm) Sıcaklıkları (ºC)	Bağlanma (Ta) Sıcaklıkları (ºC)
URP32F	TACACGTCTCGATCTACAGG	%50	65.0ºC	
URP4R	AGGACTCGATAACAGGCTCC	%55	66.0ºC	50ºC
Me2F	TGAGTCCAAACCGGAGC	%59	49.5ºC	
Em2R	GACTGCGTACGAATTTGC	%50	48.0 ºC	50ºC
Me2F	TGAGTCCAAACCGGAGC	%59	49.5ºC	
Em10R	GACTGCGTACGAATTCAT	%44	45.8ºC	50ºC
Me10F	GACTGCGTACGAATTCAT	%44	45.8ºC	
Em10R	TGAGTCCAAACCGGAAA	%44	44.6ºC	50ºC



Şekil 1. URP32F/URP4R ve Me10F/Em10R primerlerinin oluşturduğu polimorfik bant görüntüleri. Bant üzerindeki rakamlar her bir çeşitten tesadüfen seçilen bitkileri; L, 50 bp DNA markır. L'nin sol tarafı Bursa, sağ tarafı ise Antalya kaynaklı F_1 domates bitkilerini göstermektedir. (A) URP32F/URP4R; (B) Me10F/Em10R primerlere ait elektroforez jel görüntüleri. Polimorfik bant örnekleri oklarla işaret edilmiştir.

Türkiye'de Kayıt Altına Alınan Karpuz Çeşitlerinin Yıllara Göre Değişimi İle Kayıt Altına Alma Esasları

Ermiş Sıtkı[1], Aras Veysel, Ünlü Mustafa[2], Soylu Kürşat Murat[1]
[1]Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkez Müdürlüğü, Ankara
[2]Alata Bahçe Kültürleri Araştırma İstasyonu Müdürlüğü, Mersin
e-posta : seedman37@gmail.com

Özet

Serinletici bir yaz sebzesi olarak bilinen ve tüketiciler tarafından yazın en çok tercih edilen karpuz; çekirdeksizlik, meyve şekli, meyve büyüklüğü, kabuk zemin rengi, çizgililik, damarlılık, meyve et rengi, meyve eti sertliği, SÇKM, tohum büyüklüğü, tohum sayısı, aroma ve tat bakımından yıllar bazında çeşitlilik göstermektedir. Bu çalışmada Türkiye'de 2015 yılına kadar TTSM tarafından kayıt altına alınan karpuz çeşitlerinin yıllar bazında çeşit özellikleri bakımından değişimi incelenmiştir. 1963 yılında yürürlüğe giren 308 sayılı ilk "Tohumculuk Yasası" ile başlayan sebze tescil denemeleri 2006 yılında yayımlanan 5553 sayılı Tohumculuk Kanunu ve buna bağlı olarak çıkarılan 26755 sayılı Bitki Çeşitlerinin Kayıt Altına Alınması Yönetmeliği ile kayıt atına alma esasları değişerek yeni bir ivme kazanmıştır. Söz konusu Yönetmelik ile sebze türleri için en az 1 deneme yeri ve 2 yetiştirme sezonu farklılık, yeknesak ve durulmuşluk testleri yapılarak çeşit adaylarının kimlikleri belirlenmekte ve kayıt altına alınmaktadır.

Anahtar kelimeler: Karpuz, trend, kayıt altına alma

Watermelon Varieties for Registartion Changes According to Year in Turkey and Registration of Procedures

Abstract

Watermelon which is known as refreshing summer vegetable and preferred the most by consumers in summers shows variety from year to year on account of seedless, fruit shape, fruit size, fruit weight, ground color of skin, fruit stripes, grooves, main color of flesh, firmness of flesh, brix, seed size, seed number, flavor and taste. In this study, the change of watermelon varieties which has been registered on VRSCC until 2015 in Turkey has been examined accoding to years on account of variety features. Vegetable registry trials starting with first 'Seed Law' No 308 which enured in 1963 has won a new impetus by changing basis of registration with Seed Law no 5533 published in 2006 and Regulation on Registration of Plant Varieties no 26755 enacted accordingly. With said regulation, identification of candidate variteties is identified and registered by being done DUS test the least one trial location and two growing seasons for vegetable species.

Keywords: Watermelon, trends, registration

Giriş

Karpuz yetişticiliği ülkemizde oldukça geniş bir yayılım alanı göstermekte ve sebze türleri içinde domatesten sonra ikinci sırada yer almaktadır. Ülkemiz 165.000 ha alanda 3.885.617 ton karpuz üretimi ile Çin'den sonra ikinci sırada yer almaktadır (Tuik, 2015; Fao, 2014).

Karpuzun anavatanının Güney Afrika olduğu bilinmekte ve burdan tüm dünyaya yayıldığı belirtilmektedir. Karpuz kültürü eski Mısır resimlerinde açıklandığı gibi tarih öncesi zamanlara kadar geriye gider. Karpuz için Arap Berberileri, Sanskrit, İspanyol ve Sardunya dillerindeki eski literatürlerde değişik isimler bulunur. Açıkça görülmektedir ki çok eski yıllarda Akdeniz sahasında ve Hindistan'a kadar olan bölgelerde kültürü yapıldığı görülmektedir (Bassett, 1985) Anadolu'nun Afrika'ya yakın olması nedeniyle yabani tip karpuzların buraya taşınma şeklinde getirilmiş olabileceği bildirilmektedir (Vural ve ark., 2000).

Karpuzun ülkemize gelişi ve yayılması tam olarak bilinmemektedir. Ancak ticari anlamda ülkemize ilk tescilli karpuz çeşidi 1964 yılında girmiştir. İlk yıllarda karpuz üretiminin büyük çoğunluğunu açık tozlanan çeşitler oluşturmakta idi. Son yıllarda diğer sebzelerde olduğu gibi karpuz tohumlarında da hibrit çeşitlerin pazardaki payı her geçen gün artmaktadır.

Çeşitlere bağlı olmakla birlikte değişik tip ve büyüklükte karpuz çeşitleri bulunmakta ve tüketici istekleri doğrultusunda her gecen gün yeni karpuz çeşitlerinin eklendiği görülmektedir. Karpuzlar meyve büyüklüğü bakımından mini (<4.0 kg), icebox (4-5.5 kg), küçük (5.0-8.0 kg), orta (8.0-11.0 kg), büyük (11-14.5 kg) ve cok

büyük (<14 kg) olarak sıralanmaktadır (Wehner, 2008). Meyve kabuğundaki çizgililik, meyve şeklinin uzun, oval, yuvarlak şekilli oluşu, çekirdek buyüklüğü ve miktarı, çekirdeksizlik, meyve et renginin kırmızı, pembe ve sarı oluşu da karpuzun kendi içerisinde ne kadar çok morfolojik varyasyona sahip olduğunun bir göstegesidir.

Bu araştırmanın temel amacı; sebze tohumculuk sektöründe karpuzda uygulanan kayıt alma esasları ile günümüze kadar tescil edilen karpuz çeşitlerinin yıllara göre değişimi detaylı olarak incelenmiştir. Ayrıca, şu anda üretim izinli çeşitlerinde durumları açıklanmaya çalışılmıştır. Türkiye'de karpuz tohumluğu ve tescil mekanizması ile sektörün genel durumunun ortaya koyulması ve çözüm önerileri geliştirilmesi açısından önem arz etmektedir.

Kayıt Altına Alma Esasları

Ülkemizde tohumculuğun geliştirilmesi için başlatılan çalışmalar 1930'lu yıllara kadar dayanmaktadır. 1960 yılına kadar devlet üretme çiftliklerinin elinde olan tohum üretimi ve denetimi 1960 yılında "Bölge Çeşit Deneme Müdürlüğü/Enstitüsü" kurulması ve 1963 yılında kaliteli tohum üretimi ve kullanımı için gerekli düzenlemelerin yapılmasına imkan sağlamak amacıyla 308 Sayılı "Tohumlukların Tescil, Kontrol ve Sertifikasyonu Hakkında Kanun" çıkarılmış ve tohumluklarla ilgili esaslar bu kanunla belirlenmiştir.

Sebze çeşit kayıt işlemleri, 2006 yılındaki 5553 sayılı Tohumculuk Kanunu ve buna istinaden 2008 yılında çıkarılan "Bitki Çeşitlerinin Kayıt Altına Alınması Yönetmeliği" kapsamında AB'ye uyum çerçevesinde yapılmaktadır. Çeşit kayit işlemlerinin tüm mekanizmaları Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı adına "Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkezi Müdürlüğü" tarafından yürütülmektedir. Mevcut Yönetmelik kapsamında, sebze türlerinde 53 türe ait çeşitlerin kayıt altına alınması ile ilgili işlemler yürütülmektedir (Öztürk ve ark., 2011).

Türkiye 1990'ların başlarına kadar tarla, çayır-mera, sebze ve meyve bitkilerinin tamamında performans veya üstünlük esasına dayalı bir çeşit tescil sistemi yaklaşımı benimsemiştir. Geleneksel tescil sistemi olarak tanımlayabileceğimiz bu sistemin sebze türleri açısından en olumsuz tarafı yavaş işlemesi veya sonuç alabilmek için nispeten uzun bir zaman süresine ihtiyaç göstermesidir (Demir ve ark., 2010). Özellkle 1980 yılında ülkedeki toplam tescilli sebze çeşidi sayısı yaklaşık 50 kadar iken bu rakam 1990 yılında yaklaşık 80, 2000 yılında 1140 ve günümüzde ise 38 sebze türünde yaklaşık 4645 sebze çeşidi kayıt altına alınmıştır (Anonim, 2015).

Sebze çeşidi ıslah eden yada geliştiren araştırma kuruluşları (kamu,özel sektör ve üniversite) ve gerçek kişiler tescil için başvuruda bulunabilirler. Çeşit tescil edilinceye kadar denemeler süresince söz konusu çeşide üretim izni verilir ve üretim izni süresince çeşitlerin farklilik, yeknesaklık ve durulmuşluk (FYD) denemeleri devam eder. 2015 yılı itibari ile 1280 sebze çeşidine üretim izni verilmiş ve söz konusu çeşitlerin FYD denemeleri devam etmektedir.

FYD testlerinde UPOV'un (International Union For The Protection of New Varieties of Plants) yayınladığı bitki özellik belgelerinde yer alan morfolojik karakterler esas alınarak farklılıklar ile farklılık dereceleri ortaya konulmaktadır. Sebze çeşitleri en az bir yer ve iki yetiştirme süresinde en yakın benzer çeşit veya çeşitler ile denemelere alınarak en az bir karakter yönüyle farklılığı ve farklılık derecesi ortaya konulmak suretiyle kayıt altına alınmaktadır. FYD testlerinde, morfolojik özelliklerin yanı sıra bitki türüne göre değişebilen bazı teknolojik özellikler de incelenmekte, sonuç olarak çeşit adayının kimliği de ortaya çıkarılmaktadır.

Kayıt Altına Alınan Karpuz Çeşitlerinin Yıllara Göre Değişimi

Ülkemizde ilk karpuz çeşidi 1964 yılında Black sweet ismi ile Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü adına tescil edilmiştir. Söz konusu çeşitin ıslahı yabancı kökenli olup Bakan oluru ile kayıt altına alınmıştır. 1964'ten 1985 yılına kadar 4 çeşit kayıt altına alınmış ve bu çeşitlerin hepsinin TAGEM'e bağlı araştırma enstitüleri adına kayıt edildiği belirlenmiştir. 1991 yılında Imparator isimli karpuz çeşidi ilk kez özel tohumculuk şirketi adına kayıt edilmiş ve bu tarihten sonra kayıt altına alınan karpuz çeşitlerinin yaklaşık olarak tamamının özel şirketlere ait oldugu belirlenmiştir.

1964 yılından günümüze kadar 274 karpuz çeşidi kayıt altına alınmştır. Kullanılan çesitlerin kaynağına bakıldığında bunların çok büyük bir

kısmının yurt dısında ıslah edilmiş oldugu görülmektedir. Standart Tohumluk Kaydı Çesit Listesi kapsamındaki karpuz çesitlerin yaklasık %15'i (42 adet) yurt içi çesit gelistirme çalısmalarının ürünüdür. Günümüze kadar toplam 56 kamu ve özel şirkete ait çeşitlerin kaydı sağlanmıştır. Toplam kayıt altına alınan çeşitlerin yaklaşık %30'nun global (Monsanto, Nunhems, Syngenta) firmalar tarafından sağlandığı belirlenmiştir (Çizelge 1). Kamu araştıma enstitülerinde bugune kadar kayıt altına alınan karpuz çeşidi de toplam 5 adettir.

1964 yılında tek çeşit ile başlayan karpuz tescil işlemlerinde bundan sonraki 35 yıllık sürecte 3 olmak üzere toplam 4 karpuz çeşidi tescil edilerek piyasaya girmiştir. Çeşit tescilinin az olmasının sebebi belki de o dönemde hibrit tohumların yaygınlaşmaması ve dolayısıyla, üreticilerin kendi tohumluklarını kendileri üreterek yetiştircilik yapması olarak söyleyebiliriz. 1990 yılından sonra özellikle üstün nitelikli hibrit tohum kullanımının anlaşılmaya başlanmasından sonra tescilli karpuz sayısı da artarak 5 yıllık süreç içerisinde toplam 24 karpuz çeşidi kayıt altına alınmıştır. 2008 yılına kadar hızlı bir ivme ile çeşit sayısı yükselen karpuzda özellikle 2008 yılından sonra kayıt altına alınan karpuz çeşitlerinin sayısı önemli ölçüde artmıştır (Şekil 1).

F_1 hibrit çeşitlerin en fazla kullanıldığı ürünler sebzelerdir. Yapılan çeşitli araştırmalar sonucunda domates, biber, patlıcan, hıyar, kabak, kavun, karpuz, soğan, havuç, lahana, karnabahar türlerinde pek çok F_1 hibrit çeşidi geliştirilmiş ve üretime aktarılmıştır (Gallais ve Bonnerot, 1992). Açıkta tozlanan çeşitlerde verimlilik, kalite, dayanıklılık ve gelişme değişkenlik göstermektedir. Açıkta tozlanan çeşitler ülkemizde yaygın olarak kullanılmaktadır. Genetik yapıda meydana gelen değişkenlik, sebze türünün yabancı tozlanma oranına bağlı olarak değişir. Üreticinin yüksek verim ve kaliteli ürün elde edebilmesi için kendi tohumunu kendi almaması gerekir. Bu nedenle sağlıklı bir yetiştiricilik için üreticinin her sene sertifikalı tohum kullanması gereklidir (Yanmaz, 2008). Karpuzda da üretim direkt tohum ile yapıldığından çeşit tescilinin ilk yıllarında açıkta tozlanan çeşit sayısı ve üretiminin çok fazla olduğu bilinmektedir. Ancak, özellikle yüksek verim ve kalite parametrelerinin ön plana çıkması ile özellikle son yıllarda karpuzda da hibrit tohum üretimi ve çeşit sayısının arttığı gözlenmektedir. Ülkemize ilk tescilli hibrit çeşit 1995 yılında ilk özel şirketin karpuzu kayıt altına aldırması ile girmiştir. Özellikle fide ile üretimin yaygınlaşmaya başlamasından sonra karpuzda da hibrit çeşit kullanımı yaygınlaşmıştır. Açıkta tozlanan çeşitlere oranla verimin 2-3 katına çıkması, bitki yapısının daha güçlü olması, tüm meyvelerin homojen olması karpuzda hibrit kullanımını artırmış ve buna bağlı hibrit çeşit tescili gün geçtikçe artmaya başlamıştır. Bugün toplam tescilli karpuz çeşitlerinin yaklaşık %93'ünü hibrit çeşitler oluşturmaktadır.

Karpuz çeşitlerinde diploid çeşitler yaygın olsa da özellikle son yıllarda tüketicinin meyve kalitesine önem vermeye başlaması ve sosyal yapının değişmesi ile triploid çeşitlere olan talep artırmıştır. Ülkemizde ilk çekirdeksiz çeşit 1994 yılında Sapeksa Mensucat ve Toprak Tic.ve San. A.Ş. adına kayıt altına alınan Nova isimli triploid karpuz çeşidi olmuştur. 1994 yılından günümüzedek toplam 24 çekirdesiz karpuz kayıt altına alınmış olup söz konusu karpuzların hepsinin orjininin yurtdışı kaynaklı olduğu görülmektedir. Toplam 245 diploid karpuz çeşidinin kayıt edildiği sistemde 5 adet tozlayıcı ve anaç grubunda karpuz çeşidinin bulunduğu da bilinmektedir (Anonim, 2015).

Üretim İzinli Karpuz Çeşitleri

2008 yılında çıkarılan "Bitki Çeşitlerinin Kayıt Altına Alınması Yönetmeliği"ne göre yurt içinde veya yurt dışında ıslah edilen veya bulunan ve geliştirilen bitki çeşitlerinin biyolojik ve teknolojik özellikleri ile hastalık ve zararlılara dayanıklılığının ve tarımsal özelliklerinin tespit edilerek, çeşit tescil edilinceye kadar verilen süreli iznine üretim izni adı verilmektedir.

Bu kapsamda 25 özel şirkete ait toplam 52 karpuz çeşidine üretim izni verilmiştir (Çizelge 2). Üretim izinli çeşitler incelendiğinde, 11 tane çekirdeksiz, 41 diploid, 2 açık tozlanan ve 50 hibrit karpuz çeşitinin olduğu görülmektedir (Anonim, 2015).

Sonuç

Standart diploid karpuzların yanında son yıllarda özellikle büyüklük bakımından birçok karpuz çeşidi kayıt altına alınmıştır. Gelişen tüketici tercihleri dogrultusunda 1,5 kg dan 20 kg'ma kadar karpuzun kayıt altına alındığı, hatta son yıllarda daha çok kişisel kapuzlara olan eğilimin arttığı gözlemlenmiştir. Bunun yanında

kayıt listelerinde ozellikle son yıllarda çekirdeksiz karpuzlarında ön planda olduğu görülmektedir. Üretim izni alan son uc yıldaki tüm karpuzların yaklaşık %20'sini çekirdeksiz karpuzlar oluşturmaktadır.

Ülkemizde kayıt altına alınan karpuz çeşitleri incelendiğinde yıllar itibariyle çeşit sayısında dogrusal bir artışın olduğu açıkça görülmektedir. Ancak söz konusu çeşitlerin çoğunun yutdışı orijinli, yurtiçinde geliştirilen karpuz çeşitlerinin ise sayıca çok az olduğu görülmüştür. Ülkemiz koşullarına uygun yerli çeşitlerin geliştirilerek daha fazla çeşidin ülkemize kazandırılması gerekmektedir. Ayrıca aile yapısının küçülmesi ile yerli hibrit tohum ıslah çalışmalarında mini ve çekirdeksiz karpuz çeşitlerinin geliştirilmesi gerekmektedir.

Kaynaklar

Anonim, 2015, Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkez Müdürlüğü Verileri.

Bassett, M.J., 1985. Breeding Vegetable Crops. Springer; 1 Edition, Veg. Crops Dep., Univ. Florida, Gainesville, FL, USA. 584 pages.

Fao, 2014. FAOSTAT. Statistic Database. http://faostat.fao.org. Erişim Tarihi: 10 Temmuz 2015.

Gallais, A., Bannerot, H., 1992. Amélioration des Especes Végetalés Cultivees: Objectifs et Criteres de Sélection. INRA. Publ. Paris.

Öztürk, B., Balkaya, A., Özden, Y.S., Yılmaz, K., 2011. Ülkemizdeki sebze kayıt sistemi ve uygulamada karşılaşılan sorunlar. Türkiye IV. Tohumculuk Kongresi. Bildiriler Kitabı, Samsun.

Tüik, 2015, Türkiye İstatistik Kurumu, Bitkisel Üretim İstatistikleri 2011, Erişim Tarihi: 22 Temmuz 2015.

Vural, H., Eşiyok, D., Duman, İ., 2000. Kültür Sebzeleri (Sebze Yetiştirme), Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir, 440s.

Wehner, T.C., 2008. Handbook of plant breeding, Vegetables I, Watermelon. Springer, Editör: Jaime Prohens and Fernando Nuez. P.381-418.

Yanmaz, R., 2008. Sebze yetiştiriciliğinde hibrit çeşit kullanımı ve çeşit önerileri. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 15 (1-2): 11-28. (Özel Sayı).

Çizelge 1. Özel sektöre ait kayıt altına alınmış karpuz çeşitleri

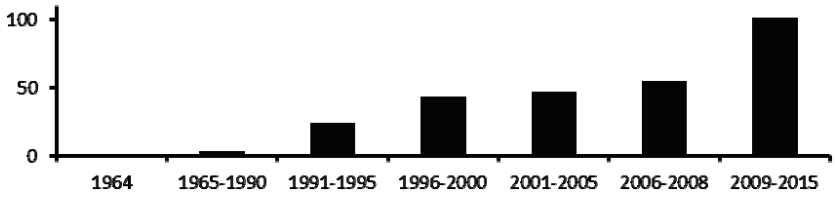
Şirket ismi	Çeşit sayısı
Altın Tohumculuk Tic. ve San. Ltd. Şti.	8
Alfa Tohum Tar. Gıd. İnş. Hay.Paz.San.Tic. Ltd. Şti.	1
AMC-TR Tarım San. ve Tic. A.Ş.	4
Asgen Tarım Tic. A.Ş.	4
Anadolu Tohum Üretim ve Paz. A.Ş.	2
Asos Tarım Toh Tur. İnş.Paz. Tic. Ltd. Şti.	1
Atatürk Bahçe Kültürleri Mrk. Arşt. Ens. Müd.	2
Ayer Tar. San. Tic. Ltd. Şti.	1
Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müd.	2
Beta Ziraat ve Tic. A.Ş.	6
Biotek Toh. Tarım Ürünleri San.ve Tic. Ltd. Şti.	3
Bursa Tohumculuk Ziraat ve Tic. A.Ş.	2
Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Ens. Müd.	1
EkinTarım Ürünleri San. ve Tic. Ltd. Şti.	3
Elitra Tohumculuk Zir. ve Kimya Ür. San.Tic. Ltd. Şti.	4
Fito Tohumculuk Ticaret Ltd. Şti.	3
Genagri Tohumculuk Tic. A.Ş.	5
Gento Tohumculuk Tarım San. Tic. Ltd. Şti.	2
Golden West Tohumculuk ve Tic. Ltd. Şti.	6
Graines Voltz Turkey Tohumculuk Tic. Ltd. Şti.	5
Gülistan Gültaş Turizm İnşaat ve Tic. A.Ş	2
Hasel Tarım Ürünleri Sanayi ve Tic. Ltd.Şti.	4
Hazera Tohumculuk ve Tic. A.Ş.	4
İstanbul Tarım San. ve Tic. A.Ş.	8
HMCLAUSE Toh.Tarım San. ve Tic. A.Ş.	2
IAG Tarım İthalat İhracat San. ve Tic. A.Ş.	1
İstanbul Tohumculuk Tar. San. ve Tic. Ltd. Şti.	1
Kafkas Tohumculuk Tar. Ürün. Üret. Tic. San. Ltd. Şti	1
Kaizen Tohumculuk Tarım San. ve Tic. Ltd. Şti.	2
Koltar Tarım İthl. İhrt. ve Tic. A.Ş.	4
Lotus Tarım Toh. ve Gübre San. A.Ş	1
Manier Tohumculuk Ziraat Ltd. Şti.	3
May Agro Tohumculuk San. ve Tic. A.Ş.	11
Monsanto Gıda ve Tarım Tic. Ltd.Şti.	33
Multi Tohum Tarım San.Tic. A.Ş.	9

N.E.V. Toh. Fide San. Tic. Ltd. Şti.	1
Nunhems Tohumculuk A.Ş.	23
Obentar Tar.Kim.San. Tic. Ltd. Şti.	2
HB Tarım Ürünleri Petrol ve Kimya San. Tic. Ltd. Şti.	4
Poltar Tarım Ürünleri San. ve Tic. Ltd.Şti.	4
Rıjk Zwaan Tarım Ticaret Ltd. Şti.	2
Punto Tohumculuk Tar. İth. İhr. San ve Tic. Ltd. Şti.	1
Rito Tohumculuk A.Ş.	5
Safa Tarım A.Ş.	3
Sakata Tarım Ür. ve Toh. San. ve Tic. Ltd. Şti.	8
Sapeksa Mensucat ve Toprak Tic. ve San. A.Ş.	1
Serta Zirai Ürünler İth. İhr. ve Tic. Ltd. Şti	1
Syngenta Tarım Sanayi ve Tic. A.Ş.	26
Tasaco Tarım Sanayi ve Tic. Ltd. Şti.	5
Tekfen Tar. Üret. ve Paz. A.Ş.	1
Toplu Ticari Tohumluk Üretim İzni	5
Tolya Tohum Tarım San. ve Tic. Ltd. Şti	1
United Genetics Turkey Tohum Fide A.Ş.	8
Vatan Tohum Tarım İlaçları Üret. Paz. San. Tic. Ltd. Şti.	1
Verim Ziraat Ltd. Şti.	15
Yüksel Tohum. Tar. San. Tic. Ltd. Şti.	6
TOPLAM	**274**

Çizelge 2. Özel sektöre ait üretim izni almış karpuz çeşitleri

Şirket ismi	Çeşit sayısı
Acun Toh.Tar.Ür.San.ve Tic.Ltd. Şti.	1
AG Tohum Sanayi Ticaret A.Ş.	2
AMC-TR Tarım Sanayi ve Tic. A.Ş.	1
Antalya Tarım A.Ş.	1
Fito Tohumculuk Tic. Ltd. Şti.	1
Golden West Toh. Ve Tic.Ltd.Şti.	2
Hasel Tarım Ürün San. Tic. Ltd. Şti	1
HMCLAUSE Toh.Tarım San. ve Tic. A.Ş.	1
İTU Tohumculuk San. Tic. Ltd. Şti.	1
Koltar Tarım İth. ve İhr. A.Ş.	1
Lider Tohum Üretim ve Pazarlama Ltd.Şti.	1
Multi Tohum Tarım San.Tic. A.Ş.	1
Namdhari Seeds Tohumculuk Ltd. Şti.	3
Nunhems Tohumculuk A.Ş.	8
Petek Tarım Toh. San. Tic. Ltd. Şti.	1
Rıjk Zwaan Tarım Tic. Ltd. Şti.	1
Sakata Tarım Ürün. ve Tohumculuk San. Ltd. Şti.	4
Sürde Tarım Gıda ve Paz. Ltd.Şti.	1
Syngenta Tarım Sanayi ve Ticaret A.Ş.	6
Tiriyo Tohumculuk Zir. ve Tic. Ltd. Şti.	1
Tolya Tohum Tar.San.Tic.Ldt.Şti.	2
Troya Tohum Üretim Paz. Tic. A.Ş.	1
United Genetics Turkey Tohum Fide A.Ş.	2
Verim Ziraat Ltd.Şti.	7
Ziya Organik Tarım İşletmeleri A.Ş.	1
TOPLAM	**52**

Şekil 1. Kayıt altına alınan karpuz çeşitlerinin yıllara göre dseğişimi



Molehiya (*Corchorus olitorius* L.) Bitkisinde Antioksidan Aktivitenin Belirlenmesi

Rifat Ulusal, Gölge Sarıkamış
Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü 06110 Ankara
e-posta: Golge.Sarikamis@agri.ankara.edu.tr

Özet

Molehiya (*Corchorus olitorius* L.) bazı Akdeniz ülkeleri, Afrika ve Asya ülkelerinde yetiştirilen tek yıllık, otsu bir sebze türüdür. Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti'nde yaz döneminde yaygın olarak yetiştirilmekte, taze veya kuru yaprakları pişirilerek tüketilmektedir. Araştırmalar, molehiya bitkisinin karotenoid, C vitamini, E vitamini, mineral maddeler, folik asit, α-linolenik asit içeriği bakımından zengin, besleyici değeri yüksek bir tür olduğunu bildirmektedir. Sebzelerde bulunan antioksidan maddelerin, serbest oksijen radikallerinin zararlarına karşı koruduğu ve insan sağlığı bakımından yararlı olduğu belirtilmektedir. Sunulan çalışmada, molehiya bitkisinin yaprak örneklerinde 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) yöntemi ile antioksidan aktivite belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlar molehiyada % inhibisyon olarak hesaplanan antioksidan aktivitenin ortalama % 32.64±5.36 olduğunu ortaya koymuştur.

Anahtar kelimeler: *Corchorus olitorius*, molehiya, antioksidan aktivite

Determination of Antioxidant Activity in Molokhia (*Corchorus olitorius* L.)

Abstract

Molokhia (*Corchorus olitorius* L.) is an annual leafy vegetable growing in some Mediterranian, African and Asian countries. It is grown extensively in Turkish Republic of Northern Cyprus and consumed widely by cooking its fresh or dried leaves. Studies revealed that molokhia is rich in carotenoids, vitamins C and E, minerals, folic acid, α-linolenic acid and therefore has high nutritional value. Antioxidants in vegetables are reported to protect against free radical damage and has potential health promoting properties. In the present study, DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) method was used to analyse antioxidant activity in molokhia leaf samples. The results obtained revealed mean antioxidant activity in molokhia as 32.64±5.36% calculated as % inhibition.

Keywords: *Corchorus olitorius*, molokhia, antioksidant activity

Giriş

Molehiya (*Corchorus olitorius* L.), *Tiliaceae* (APG III *Malvaceae*) familyası içerisinde yer almaktadır. Hem Asya hem de Afrika kıtasında yüzyıllardır yetiştiriciliğinin yapıldığı ve çok sayıda yabani formunun buldunduğu bildirilmektedir (Grubben ve ark., 2004). Bu nedenle anavatanı bazı kaynaklarda Hindistan olarak belirtilirken bazı kaynaklara göre Afrika kıtası olarak gösterilmektedir. Dünyanın farklı coğrafyalarında tarımı yapılırken, özellikle Nijerya, Sudan, Kenya, Hindistan, Bangladeş, Çin, Malezya, Tayland, Japonya, Kıbrıs, Mısır gibi bazı Akdeniz ve Ortadoğu ülkelerinde yaygın olarak yetiştirildiği bilinmektedir (Grubben ve ark., 2004). Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti'nde yaygın olarak yetiştirilen molehiya Kıbrıs'ın geleneksel yemekleri arasında yer almaktadır. Kıbrıs'ta en fazla Mesarya ovasında yetiştirilmektedir.

Molehiya, tek yıllık otsu bir sebze türüdür. Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti'nde yaz döneminde yaygın olarak yetiştirilmekte, taze veya kuru yaprakları pişirilerek tüketilmektedir.

Bitki boyu yetişme ve bakım şartlarına göre 50-200 cm arasında değişmekte, dallar gövde üzerinde spiral şekilde yer almakta ve bu dallar üzerinde yan dallar meydana gelmektedir. Yapraklar gövde ve yan dallar üzerinde bulunan boğumlardan çıkmaktadır. Mızrak şeklinde olan yaprakların kenarları girintili çıkıntılıdır. Yaprak rengi açık yeşilden koyu yeşile kadar değişmektedir. Gövde ve yan dalların uç kısmında yer alan yaprak koltuklarında sarı renkli genelde beş taç yapraklı çiçekler oluşur. Dişi organ döllenmeden sonra uzayarak sivri bir yapı kazanır. İçerisinde siyah küçük, böbrek şeklinde tohumlar bulunmaktadır. Molehiya'nın dal, yaprak, çiçek, meyve ve tohum yapısı Şekil 1'de verilmiştir.

Molehiya tropik ve subtropik iklime sahip yerlerde yetiştirilir. Kıbrıs'ta tohum ekim zamanı Nisan ayı ortalarıdır. Toprak hazırlandıktan sonra tohumlar serpme şeklinde ekilmektedir. Molehiya bitkisi iyi bakım koşullarında 40-50 gün içinde hasat olgunluğuna

ulaşmaktadır. Gelişen bitkiler hasat edildikten sonra ikinci biçim gerçekleştirilir.

Son yıllarda sebze ve meyvelerin besin içeriği yanında sağlık açısından sağladığı yararlar üzerinde durulmaktadır. Sebze ve meyvelerde sentezlenen sekonder metabolitlerin başta kanser olmak üzere, kalp ve damar hastalıkları, diyabet olmak üzere çeşitli hastalıklardan korunmada önemli olduğu belirtilmektedir. Bitkiler tarafından sentezlenen sekonder metabolitlerin antioksidan aktivite göstererek serbest oksijen radikallerinin neden olduğu zararlara karşı koruma sağladığı, hücre ve DNA hasarını azalttığı vurgulanmaktadır (Demo ve ark., 1998). Molehiyanın antioksidan maddeler, C vitamini, alpha tocopherol, fenolik bileşikler, demir ve folik asit bakımından zengin olduğu bildirilmektedir (Zeghichi-Hamri ve ark. 2006) (Çizelge 1). Molehiyada antioksidan aktivite gösteren 6 fenolik bileşik (5-caffeoylquinic acid (chlorogenic acid), 3,5-dicaffeoylquinic acid, quercetin 3-galactoside, quercetin 3-glucoside, quercetin 3-(6-malonylglucoside), ve quercetin 3-(6-malonylgalactoside) belirlenmiştir (Azuma ve ark. 1999).

Çeşitli araştırmacılar, molehiya yaprak ekstrelerinin çeşitli hastalıklara karşı koruduğunu bu etkinin ise molehiyanın antioksidan aktivite göstermesine bağlı olduğunu belirtmişlerdir (Batran ve ark., 2013).

Çalışmamızda, Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti'nde yaygın olarak yetiştirilen molehiya bitkisinin taze yaprak örneklerinde 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) yöntemi ile antioksidan aktivite belirlenmiştir.

Materyal ve Yöntem

Bitkisel Materyal

Analizlerde Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti'nden alınan tohumlar Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma Uygulama serasında ekilmiştir. Yaprak örnekleri alınmış ve -80°C derin dondurucuya yerleştirilmiştir.

Antioksidan Aktivite Analizleri

Antioksidan aktivite analizleri 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) yöntemine göre yapılmıştır. Liyofilizasyon sonrası ezilerek toz haline getirilen örneklerden 0,1'er gr tartılarak santrifüj tüplerine alınmıştır. Üzerlerine 5 mL metanol eklenerek 3 dakika homojenizatörde parçalanmış, sonrasında ise 10 dakika süre ile 3000 rpm'de santrifüj edilmişlerdir. Santrifüj edilen örneklerin süpernatant kısmı rotary balonlarına alınmış ve 40°C'lik rotary evoporatörde solvent uçurma işlemi gerçekleştirilmiştir. Son olarak ultrasonik banyoda % 0,01'lik hidroklorik asitle toplanan ekstraktların son hacmi 20 mL'ye tamamlanmıştır.

Antioksidan aktivite analizlerinde kullanılacak olan DPPH çözeltisi hazırlandıktan sonra cam tüpler içerisine 600 µl DPPH çözeltisi eklenmiştir. Ardından tüpler içerisine örnekler eklenerek 0, 20, 40, 60, 80, 100 konsantrasyonlarında olacak şekilde analize hazırlanmıştır. Örnekler karanlıkta 15 dakika bekletildikten sonra okumalar, Shimadzu UV-1208 spektrofotometre de 516 nm dalgaboyunda yapılmıştır.

Antioksidan Aktivitenin Hesaplanması

Antioksidan aktivitenin % inhibisyon olarak hesaplanması aşağıdaki formüle göre yapılmıştır.

$$\%\text{Inhibisyon}=[(A_{\text{kontrol}}-A_{\text{örnek}})/A_{\text{kontrol}}]x100$$

İstatistik Analizler

Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Elde edilen % inhibisyon değerleri ortalama±SE olarak verilmiştir.

Sonuçlar ve Tartışma

Taze molehiya yaprak örneklerinde DPPH yöntemi ile yapılan antioksidan aktivite analizleri sonucunda % inhibisyon değeri olarak hesaplanan antioksidan aktivite 4 tekerrür ortalaması hesaplanarak % 32.64±5.36 olarak belirlenmiştir. Araştırmadan elde edilen bulgular literatür ile uyumlu bulunmuştur. Öztürk ve Savaroğlu (2011) tarafından molehiyada farklı ekstraksiyon yöntemleri ile DPPH yöntemi kullanılarak yaptıkları analizlerde metanol ekstraktlarında %25.68 inhibisyon değeri bildirmişlerdir.

Araştırmalar, molehiya bitkisinin karotenoid, C vitamini, E vitamini, mineral maddeler, folik asit, α-linolenik asit içeriği bakımından zengin, besleyici değeri yüksek bir tür olduğunu bildirmektedir (Zeghichi-Hamri ve ark. 2006). Sebzelerde bulunan antioksidan maddelerin, serbest oksijen radikallerinin zararlarına karşı koruduğu ve insan sağlığı

bakımından yararlı olduğu belirtilmektedir (Kaur ve Kapoor, 2001). Bu etki, sebzelerde bulunan ve antioksidan etki gösteren askorbik asit, α-tokoferol, ß-karoten gibi antioksidan vitaminler yanısıra yine sebzelerde bulunan flavonoidler, isoflavonlar, antosiyanin gibi sekonder metabolitlere dayandırılmaktadır. Azuma ve ark. (1999) molehiyada 6 fenolik bileşik belirlemişler bunlar içerisinde en baskın metabolitin 5-caffeoylquinic asit olduğunu belirtmişlerdir. *Corchorus* cinsine ait türlerde fenolik bileşiklerin incelendiği bir araştırmada kaempferol, rutin, apigenin, luteolin, caffeic acid ve quercetin bileşikleri belirlenmiş *Corchorus* cinsinin antioksidan aktivitesi sözkonusu fenolik bileşikler ile C vitamini varlığına bağlanmıştır (Ademiluyi, 2015). Araştırmalar molehiya yapraklarının zengin polifenol içeriği ile diyabet ve hipertansiyona karşı koruduğunu (Oboh ve ark., 2012), antienflamatuar özellik taşıdığını (Yan ve ark., 2013), obeziteyi engellediğini (Wang ve ark., 2011), mide lezyonlarına karşı koruduğunu (Batran ve ark., 2013) göstermiştir.

Sunulan çalışmada, elde edilen ön bulgular değerlendirilerek, ileride molehiya bitkisi ile yürütülmesi planlanan araştırmalara ışık tutması beklenmektedir. Sağlık değerleri ve yaygın olarak Kıbrıs Türk mutfağında yer alan bir sebze olması nedeniyle molehiyanın fitokimyasal içeriğinin incelenmesine yönelik ileride yürütülecek araştırmalar hedeflerimiz arasındadır.

Kaynaklar

Ademiluyi, A.O., Oboh, G., Aragbaiye, F.P., Oyeleye, S.I., Ogunsuyi, O.B., 2015. Antioxidant properties and in vitro α-amylase and α-glucosidase inhibitory properties of phenolics constituents from different varieties of *Corchorus* spp. Journal of Taibah University Medical Sciences. doi:10.1016/j.jtumed.2014.11.005.

Azuma, K., Nakayama, M., Koshioka, M., Ippoushi, K., Yamaguchi, Y., Kohata, K., Yamauchi, Y., Ito, H., Higashio, H., 1999. Phenolic antioxidants from the leaves of *Corchorus olitorius* L. J. Agric. Food Chem. 47: 3963−3966.

Batran, R., Al-Bayaty, F., Abdulla, M.A., Al-Obaidi, M.M.J., Hajrezaei, M., Hassandarvish, P., Fouad, M., Golbabapour, S., Talaee, S., 2013. Gastroprotective effects of *Corchorus olitorius* leaf extract against ethanol-induced gastric mucosal hemorrhagic lesions in rats. J. of Gastroenterology and Hepatology 28(8): 1321-1329.

Demo, A., Petrakis, C., Kefalas, P., Boskou, D., 1998. Nutrient antioxidants in some herbs and Mediterranean plant leaves. Food Research International 31:351-354.

Grubben, G.J.H., 2004. Plant resources of tropical Africa. In: Vegetables. Wageningen, Netherlands : Backhuys, pp.217-221.

Kaur, C., Kapoor H.C., 2001. Antioxidants in fruits and vegetables – the millennium's health. International Journal of Food Science & Technology 36(7):703–725.

Oboh, G., Ademiluyia, A.O., Akinyemia, A.J., Henleb, T., Saliua, J.A., Schwarzenbol, U., 2012. Inhibitory effect of polyphenol-rich extracts of jute leaf (Corchorus olitorius) on key enzyme linked to type 2 diabetes (α-amylase and α-glucosidase) and hypertension (angiotensin I converting) in vitro. Journal of Functional Foods 4(2):450-458.

Öztürk, N., Savaroğlu, F., 2011. Antioxidant activities in Molokhia (*Corchorus olitorius*). Survival and Sustainability Environmental Earth Sciences, 535-543.

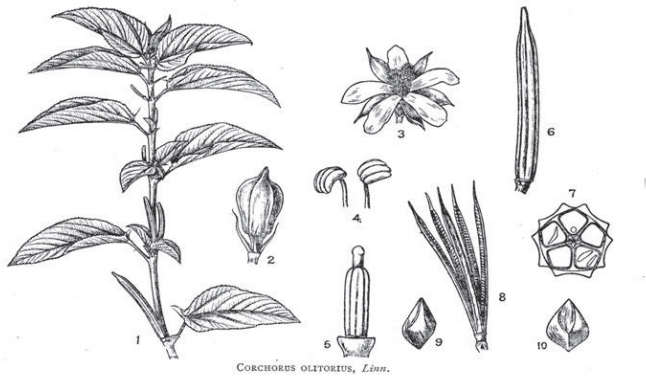
Usda, 2015. United States Department of Agriculture Agricultural Research Service

National Nutrient Database for Standard Reference Release http://ndb.nal.usda.gov/ndb/foods/show/3016?fg=&man=&lfacet=&count=&max=35&sort=&qlookup=&offset=140&format=Full&new=&measureby=

Wang, L.,Yamasaki, M., Katsube, T., Sun, X., Yamasaki, Y., Shiwaku, K., 2011. Antiobesity effect of polyphenolic compounds from molokheiya (*Corchorus olitorius* L.) leaves in LDL receptor-deficient mice. European Journal of Nutrition 50:127–133.

Yan, Y.Y., Wanga Y.W., Chena, S.L., Zhuanga, S.R., Wanga, C.K., 2013. Anti-inflammatory effects of phenolic crude extracts from five fractions of *Corchorus olitorius* L. Food Chemistry, 138(2–3): 1008–1014.

Zeghichi-Hamri, S., Kallithraka, S., Simopoulos, A.P., Rokba, Z.A., Chibane, M., 2006. Chicorium spinosum and Corchorus olitorius as source of antioxidants, fatty acids and minerals. In: Functional Foods for chronic diseases. D&A Inc pp:84-104.



Şekil 1. (1)Dal ve yapraklar (2) çiçek tomurcuğu (3) açık çiçek (4)stamen (5) pistil (6)meyve (kapsül şeklinde) (7) Meyve enine kesiti (8) Açık kapsül (9-10) Tohum
Kaynak:http://florakarnataka.ces.iisc.ernet.in/hjcb2/herbsheet.php?id=4340&cat=1

Çizelge 1. Molehiyanın besin içeriği (100g) (Kaynak: Usda, 2015)

İçerik	Birim	100g
Su	g	87.72
Enerji	kcal	34
Protein	g	4.65
Toplam yağ	g	0.25
Karbonhidrat	g	5.80
Mineraller		
Kalsiyum,Ca	mg	208
Demir,Fe	mg	4.76
Magnezyum,Mg	mg	64
Fosfor,P	mg	83
Potasyum,K	mg	559
Sodyum,Na	mg	8
Çinko,Zn	mg	0.79
Vitaminler		
Vitamin C	mg	37.0
Tiamin	mg	0.133
Vitamin B-2	mg	0.546
Niasin	mg	1.260
Vitamin B-6	mg	0.600
Folat	µ g	123
Vitamin B-12	µ g	0.00
Vitamin A	IU	5559

Soğan (*Allium cepa* L.) Islah Programı İçin Aday Hatların Oluşturulması

Fatih Hancı[1], Ali Fuat Gökçe[2]
[1]Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü 77102 Yalova
[2]Niğde Üniversitesi, Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fakültesi, Niğde
e-posta: tanerfatih@gmail.com

Özet

Diğer sebze türlerine göre soğan ıslahı oldukça zor ve uzun zaman gerektiren bir süreçtir. Bu çalışmada, Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü'nde yürütülmekte olan soğan (*Allium cepa* L.) ıslah programı kapsamında, aday hatların oluşturulmasına yönelik yapılan çalışmalar hakkında genel bilgiler verilmiştir. Çalışmanın materyalini Türkiye'nin farklı bölgelerinden toplanan ve soğan gen havuzunda devamlılığı sağlanan 96 genotip oluşturmaktadır. Islah programı için genetik çeşitlilik morfolojik veriler üzerinden yürütülen analiz çalışmalarıyla belirlenmekte, aynı zamanda moleküler belirteçler kullanılarak genotiplerin akrabalık düzeyleri ortaya konmaktadır. Elde edilecek bulgular ışığında, karakterizasyonun etkinliğini değiştirmeden kullanılacak morfolojik karakter sayısının azaltılması ve soğan ıslah programı için çekirdek koleksiyonun oluşturulması hedeflenmektedir.

Anahtar kelimeler: Soğan, moleküler karakterizasyon, çekirdek koleksiyon, ıslah

The Development of Candidate Inbred Lines for Onion (*Allium cepa* L.) Breeding Program

Abstract

As compared to other vegetable crops, the process of onion breeding is very difficult and requires long-term period. In this study, general information about establishment of breeding lines on onion breeding program at Ataturk Central Horticultural Research Institute were shared. The plant material of study was totally 96 genotypes collected from different regions of Turkey and maintained by Onion Genebank at the Ataturk Central Horticultural Research Institute. The genetic variability for breeding program is determined using morphological data. Also, genetic similarities of genotypes were determined using molecular markers. In the light of findings, it was aimed that reduce of morphological chararecther amount without changing the effectiveness of the characterization, and establishment of core-collection for onion breeding program.

Keywords: Onion, molecular characterization, core-collection, breeding

Giriş

Allicaceae familyası içerisinde yer alan ve *Allium* cinsine bağlı olan soğan (*Allium cepa* L.) (Hanelt, 1990), ülkemizde yaygın olarak yetiştirilen sebzeler içerisinde özel bir yere sahiptir. Üretim rakamlarının yüksekliğinin yanında, yıl içindeki tüketici talebindeki süreklilik bunun en büyük ispatıdır. Dünya kuru soğan üretim miktarı yaklaşık 85.7 milyon ton olup Türkiye' de kuru soğanın üretim miktarı yaklaşık 1.9 milyon ton olarak kayıtlara geçmiştir. Bu rakamlara göre ülkemiz, Dünya kuru soğan üretiminin %2.2'ni karşılamakta, ekiliş alanı olarak 10., üretim miktarı olarak 6. sırada yer almaktadır. Ancak yeşil soğan olarak da yaklaşık 20.000 ha ekim alanı ve 300.000 ton üretimi miktarı eklendiğinde Türkiye soğan üretiminde Çin, Hindistan ve Amerika Birleşik Devletlerinden sonra 4. sırada yer almaktadır (Anonim, 2013). Soğan yetiştiriciliğinde, tohum ekiminden tohum hasadına kadar en az iki yıla (vejetasyona) gereksinim duyulmaktadır. Eğer arpacık ile üretim söz konusu ise bu süre 3 yıla çıkmaktadır. Çoklu çiçek yapısı, çiçeklenmenin uzun sürmesi, döllenme kontrolü için izolasyon mesafesinin çok fazla oluşu, bazı morfolojik karakterlerin çevresel faktörlerden direk etkilenmesi gibi nedenlerden dolayı, gen havuzlarının oluşturulması ve buradaki popülasyonların devamının sağlanması son derece güç olmaktadır. Tohum ekiminin gerçekleştiği sezonun sonunda, farklı gün uzunluğu isteklerine göre bazı genotiplerde arpacık hasadı, bazılarında ise baş hasadı yapılmakta, bu yüzden sonraki sezon için farklı yetiştiricilik planları oluşturulmaktadır. İzolasyon için hassas ve pahalı önlemler (metal konstrüksiyonlu kafesler, örtü malzemeleri vb.) alınma zorunluluğu bulunmaktadır. Ayrıca hasat edilen baş veya arpacıkların depolanması zahmetli ve riskli olmaktadır. Bu gibi zorluklar nedeniyle, gereksiz iş gücü kayıplarının ve masrafların önlenmesi, gen havuzunun sağlıklı şekilde devamlılığının sağlanması ve mevcut

popülasyonların karakterize edilerek dublikasyonların azaltılması oldukça önemlidir.

Genetik çeşitlilik ve değişkenlik, başarılı bir bitki ıslahı programı için hayati önem arz etmektedir. Bu durum, gerek kendine, gerekse yabancı tozlanan bitkiler için geçerli bir durumdur (Griffing ve Lindsstromm, 1954). Herhangibir bitki gen bankasının devamlılığı veya korunması, iki temel prensip üzerine kurulmalıdır: (1) Genetik çeşitliliğin kaybedilmesinin önlenmesi (2); Yüksek maliyetlerden kaçınılması (Jones, 1984). Bu bağlamda genetik kolleksiyonun karakterizasyonu yüksek önem taşımaktadır. (Evgenidis ve ark., 2011). Islah çalışmalarına konu olacak genotiplerin ayrıntılı olarak kayıtlarının biliniyor olması ıslah programının başarısını doğrudan etkilemektedir. Devam eden bu çalışma ile Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsünde başlatılan soğan ıslah programı için ıslah hatları oluşturulmakta ve bu hatlardan farklı olanlar seçilerek ara materyal ıslahına devam edilmektedir. Çalışmamızda, Enstitüsü Soğan Koleksiyonunda bulunan ve sitoplazma tipleri başka bir proje kapsamında taranmış popülasyonlar arasında benzerlik dendogramları oluşturulmaktadır. Bahsedilen gen havuzundaki popülasyonların büyük çoğunluğu, aynı coğrafi yöreden temin edilmiş, morfolojik özellikleri birbirine çok yakın 3-5'li gruplardan oluşmaktadır. Örneğin "14-2, 14-3, 14-5 vb." gibi kod numaraları ile tanımlanmış popülasyonların hepsi, Bolu ilinden temin edilmiş ve birbirine morfolojik olarak çok benzeyen genotiplerdir. Ancak, halen koleksiyon içerisinde, farklı genotip gibi muhafaza edilmektedir. Sitoplazma tiplerine ait veriler ve hazırlanan bu projede elde edilecek veriler bir araya getirilerek, ele alınan genotiplerin elemine edilmesi veya birleştirilmesi sağlanacaktır. Soğan gibi gen kaynaklarının muhafazasının oldukça zor ve masraflı olduğu bir türde, eldeki materyalin genetik çeşitliliğinin tanımlanmamış olması büyük bir eksikliktir. Soğanda, morfolojik özellikler çevre koşullarından güçlü şekilde etkilenmektedir. Örneğin normalde tohumdan direk baş bağlayabilen bir genotip, bakım işlemlerinde yaşanan ihmal nedeniyle ilk yıl sadece arpacık oluşturabilmektedir. Bu nedenle, özellikle ıslah programına dahil edilecek soğan genotiplerinde, tek başına morfolojik karakterizasyon etkili veri kaynağı oluşturmamaktadır.

Yukarıda sayılan özelliklere ek olarak, döllenme biyolojisine ait bazı özelliklerinden dolayı soğan, üzerinde çalışılması ve saf hatlar oluşturulması oldukça zor bir sebze türüdür. Kendileme depresyonu nedeniyle iki dönem üst üste tek bitki izolasyonu yapmak hatların kaybolmasına yol açabilmektedir (Jones ve Davis, 1944). İkinci yılda yapılan grup izolasyonu için özel tedbirlerin alınması zorunludur. Arazi koşullarında, en az 30-40 bitkiyi kapsayan izolasyon işleminde, metal konstrüksiyonlu kafesler ve polen geçişini engelleyen, hava giriş-çıkışına ise engel olmayan bez örtüler gerekmektedir. Plantasyon, sulama ve diğer tüm bakım işlemleri çiçeklenme ile birlikte alınacak bu izolasyon tedbirlerine göre planlanmalıdır. Soğanın tozlanması sineklerle olduğu için, izolasyon döneminde kafes içlerine sinek konulması gerekmektedir.

Ticari hibrit soğan çeşitleri, 1950'li yılların ilk yıllarından itibaren ABD tohum pazarına girmeye başlamıştır. Bu tarihten itibaren her yıl dünya soğan pazarında hibrit çeşitlerin yeri giderek artmaktadır. Bu yükseliş, uzun gün soğanlarında, kısa gün soğanlarına göre daha hızlı olmaktadır. Günümüzde, uzun gün soğanlarında hibrit çeşitlerin payı, %90' lara ulaşmışken, kısa günlerde ise bu oran %40-50 civarındadır (Kik ve ark., 2001). Dünya çapında *Allium* genetik kaynakları üzerine Astley ve ark. (1982) tarafından geniş kapsamlı bir derleme yapılmıştır. Bu raporda, ağırlıklı olarak yetiştiriciliği yapılan kültür çeşitleri üzerinde durulmuş, bu kapsamda 9078 *Allium* cinsine ait tür içerisinden %73' ünün soğana ait olduğu bildirilmiştir. Fischer ve Bachmann (2000), "Genetik kaynak analizi için soğanda mikrosatellitler ve Rhizirideum subgenusu içinde tür içi/türler arası akrabalıkların belirlenmesinde kullanımı" isimli çalışmalarında, bundan sonraki birçok çalışmada da referans gösterilen AMS01-30 primer setini, 83 soğan genotipi üzerinde denemiş ve 4 adet primer setinin (AMS08, AMS23, AMS25, AMS26) en başarılı sonuçları verdiğini bildirmişlerdir. Majahan ve ark., (2009), 16 soğan (*Allium cepa* L.) çeşidinde, 21 primer setiyle yaptıkları genetik parmakizi çalışmasında, Nashik Red ve Poona Red çeşitlerinin %100, N-53 ve Bombay Red

çeşitlerinin ise %95 benzerlik gösterdiğini tespit etmişlerdir. Çalışma sonunda elde edilen dendogramramda 5 ana akrabalık grubu tespit edilmiştir.

Bu çalışmada, Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü ve Niğde Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü' nde yürütülmetde olan "*Soğan Islah Programında Aday Hatların Oluşturulması ve Moleküler Karakterizasyonu*" isimli Doktora Tez çalışmasının bir kısmına ait tanıtıcı bilgiler verilmiş olup, sonuçlar tezin yayınlanmasının ardından paylaşılacaktır.

Materyal ve Yöntem

Çalışmada, Türkiye'nin farklı bölgelerinden toplanmış 96 soğan genotipi kullanılmaktadır. İlk yıl genotiplere ait en az 30 adet baş dikilmiştir (2012, Kasım). Bu bitkiler ilkbahar sonunda çiçek açmaya başlamış, bu dönemde izolasyon tedbirleri alınmıştır (Haziran 2013). Tohum bağlamayı müteakip, izolasyon malzemesi kaldırılarak tohum hasadına geçilmiştir (2013, Ağustos). Kurumuş çiçekler kese kağıtları içerisine konulmuş, tohum harmanına kadar bu şekilde bekletilmiştir. Tüm çiçeklerin hasadı tamamlandıktan ve tam olarak kurumaları sağlandıktan sonra, tek tek tohum çıkarma işlemine geçilmiştir. Bu amaçla, Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Sebzecilik Laboratuvarında, çiçekler elle ufalandıktan sonra içerisinde su bulunan kaplara alınmış, tohumların dibe çökmesi, geri kalan atıkların ise üste çıkması sağlanmıştır. Daha sonra dipte kalan tohumlar alınarak, birkaç kez daha durulanmış ve kurutma kâğıtları üzerine serilmiştir. Bir gün boyunca oda koşullarında kurutulan tohumlar kilitli poşetler içerisine konularak, 2014 yılı ilkbahar döneminde kullanılmak üzere, tohum saklama odasına kaldırılmıştır. 2. döngü baş üretimi için, herbiri 8 cm çapında, 10 cm derinliğinde, toplam 33 göz bulunduran viyoller, 1:1 torf / toprak karışımı ile doldurularak (96 adet) 2013 yılı Ağustos ayında hasat edilen tohumlar, her göze 3 adet olacak şekilde (her genotipten toplam 99 adet) ekilmiştir (Şubat, 2014). Ekim öncesi tohumlar Thiram etken maddeli ilaç ile koruyucu olarak ilaçlanmıştır. Cam serada yaklaşık 2 ay boyunca yetiştiriciliği yapılan fideler, Nisan ayında dışarı alınarak bitkilerin açık çevre koşullarına adapte olması sağlanmıştır. Yaklaşık bir ay boyunca dışarıya alışmaları sağlanan fideler, yalancı gövde çapları 0.5-0.7 cm kalınlığına ulaştığında, arazideki yerlerine şaşırtılmıştır (Mayıs, 2014; her genotipten yaklaşık 70 adet). Fideler, sıra üzeri 10-12 cm, sıra arası 23-25 cm olacak şekilde 3' lü sıra halinde dikilmiştir. Dikim öncesi, fidelerin kök ve yaprak kısımları tıraşlanarak dikime uygun hale getirilmiştir. Her bir popülasyon arasında, 1 m boşluk bırakılmıştır. Fide dikiminin tamamlanmasıyla birlikte, damlama sulama sistemi kurularak ilk can suyu verilmiştir. Dikimi müteakip, 7 gün sonra, soğan sineğine karşı Malathion etken maddeli ilaç ile ilaçlama yapılmıştır. Devam eden süreçte prospektüs tavsiyelerine uygun olarak, Malathion, Mancozeb, Metalaxyl-M , Kükürt etken maddeli ilaçlar ile ilaçlamalar gerçekleştirilmiştir.

Fide yetiştiriciliği döneminde, her genotipi temsilen 30 bitkiden yaprak örnekleri alınarak DNA izolasyonu gerçekleştirilmiştir. Elde edilen DNA örnekleriyle, 46 adet SSR primeri kullanılarak PCR işlemleri yapılması planlanmış ve ele alınan genotipler arasındaki genetik benzerliklerin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Fidelerin şaşırtılmasının ardından, 2 günlük periyotlarla arazi kontrolleri gerçekleştirilerek, "Uluslararası Yeni Bitki Çeşitlerinin Korunması Birliği" (UPOV) listesinde yer alan morfolojik ölçümler ve gözlemler, ilgili direktiflere göre gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmalar sırasında, ölçümler en az 15 bitki örneklenerek, gözlemler ise, tüm parseldeki bitkileri kapsayacak şekilde, yetiştiriciliğin farklı dönemlerinde ve gün içindeki farklı zamanları kapsayacak şekilde planlanmıştır.

Hasat için, bitkilerin "boyun" olarak tabir edilen, toprak seviyesinin hemen üzerindeki kısmından bükülmesi kriter olarak seçilmiş, buna göre, popülasyonu oluşturan bitkilerin %60-70'i bu seviyeye geldiğinde hasat işlemlerine başlanmıştır (Ağustos-Eylül, 2014). Hasat edilen bitkiler, arazide 1-2 gün kurutulduktan sonra, yaprak kısımları kesilerek, delikli çuvallara konulmuş, bu çalışmalar sırasında, hasat tarihlerini, hasat edilen baş adedini ve popülasyon numarasını gösteren üçer adet etiket hazırlanmıştır. Daha sonra bu çuvallar, Enstitü Sebzecilik Bölümüne ait kapalı alanda, yerden en az 1.5 m olacak ve hava akımı

gerçekleşecek şekilde askılara asılmıştır. Hasat edilen soğan başları, "Uluslararası Yeni Bitki Çeşitlerinin Korunması Birliği" (UPOV) listesinde yer alan özellikler açısından değerlendirmeye alınmıştır. Bunun için her popülasyonu temsilen en az 15 bitki üzerinde ölçümler gerçekleştirilmiştir. Ölçüm sonuçları sayısal verilerle kaydedilirken, gözlem sonuçları, UPOV listesinde verilen kodlama sistemine göre kayıt altına alınmıştır. Depolama süresince, ikişer günlük periyotlarla kontroller yapılarak, başlarda sürme (filiz oluşturma) durumları kayıt altına alınmış, buna ek olarak 20 günlük periyotlarla, çuvallar açılarak çürümeye başlayan başlar uzaklaştırılmıştır.

Çalışma kapsamında, 2. döngü tohum eldesi için, 2014 Ağustos-Eylül döneminde hasat edilen soğan başları, Aralık 2014' de araziye dikilmeye başlanmıştır. Mart-Nisan ayından itibaren yeşil yaprakları oluşturmaya başlayan bitkilere, soğan sineği ve mantari çürüklük etmenlerine karşı ilaçlama programı uygulanmıştır. Çiçek saplarının oluşmaya başladığı Mayıs, 2015 döneminde, her bitki sırasının 60-70 cm yukarısına ipler gerilerek bitkilerin devrilmemesi için tedbirler alınmıştır. Yabancı tozlanmanın engellenmesi için izolasyon tedbirleri alınmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Tüm bu çalışmalara ait sonuçlar, giriş bölümünde bahsedilen ve Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü ile Niğde Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü' nde yürütülmekte olan "*Soğan Islah Programında Aday Hatların Oluşturulması ve Moleküler Karakterizasyonu*" isimli Doktora Tez çalışmasının tamamlanmasının ardından paylaşılacaktır.

Kaynaklar

Anonim, 2012. FAO Agricultural Statistical Database. http://faostat.org

Astley, D., Innes, N.L., Van der Meer, Q.P., 1982. Genetic Resources of Allium Species, IBPGR secretariat, Rome, Italy, pp. 38.

Evgenidis, G., Traka-Mavrona, E., Koutsika-Sotiriou, M., 2011. Principal component and clusters analysis as a tool in the assessment of tomato hybrids and cultivars. International J. Agron. 27.

Griffing, B., Lindsstromm, E.W., 1954. A study of combining ability of corn inbred having proportion of corn belt germplasm Agron. J., 46: 545-552.

Hanelt, P., 1990. Taxonomy, evolution and history. In: Rabinowitch, H.D., Brewster, J.L. (eds).Onions and Allied Crops, vol.1.CRS Press, Boca Raton, Florida, 1-26

Jones, H.A., Davis, G., 1944. Inbreeding and heterosis and their relation to the development of new varieties of onions. USDA Tech. Bull. No. 874.

Jones, Q., 1984. A national plant germplasm system, in conservation of crop germplasm an international perspective, Crop Science Society of America (CSSA)., 27– 33.

Kik, C., De Greef, H.J., Van Marrewijk, N.P.A., 2001. Uniformity in F1 hybrid and openpollinated long day onion cultivars, Allium Improvement Newsletter 11: 18-22.

Sonbahar Dönemi Taze Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) Yetiştiriciliğinde Farklı Renklerde Plastik Malç Uygulamalarının Erkencilik, Verim ve Kalite Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi

Sultan Seda Korkmaz, Ahmet Balkaya
Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Samsun
e-posta: sedakorkmaz_33@hotmail.com

Özet

Bu çalışmada, sonbahar döneminde taze fasulye yetiştiriciliğinde farklı renklerde (sarı, siyah ve şeffaf) plastik malç uygulamalarının Naz sırık ve 4F-89 taze fasulye çeşitlerinde erkencilik, verim ve kalite üzerindeki etkilerinin ayrıntılı olarak belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırma, 2014 yılı sonbahar döneminde Ağustos-Kasım aylarındaki periyotta yürütülmüştür. Naz çeşidi, serada dikimden itibaren 61 günde, 4F-89 çeşiti ise 63 günde ilk hasada gelmiştir. Naz çeşidinde, en uzun baklalar (22.4 cm) siyah malçta, en geniş baklalar (16.3 mm) şeffaf ve sarı malçta, en kalın etli baklalar ise (5.22 mm) şeffaf malç uygulamasından elde edilmiştir. 4F-89 çeşitinde ise en uzun baklalar siyah malç uygulamasından (17.3 cm), en geniş baklalar sarı malç uygulamasında (15.2 mm) ve en kalın etli baklalar siyah malç uygulamasında (5.75 mm) saptanmıştır. En yüksek ortalama verim değeri, Naz çeşitinde 2679.3 kg/da ve 4F-89 çeşidinde 1641 kg/da ile siyah malç uygulamasından elde edilmiştir. En ortalama verim değeri ise Naz çeşitinde 1036.5 kg/da ve 4F-89 çeşitinde 960 kg/da ile kontrol uygulamasında saptanmıştır. Erkencilik, verim ve bakla kalite özellikleri yönünden genel bir değerlendirme yapıldığında; son turfanda taze fasulye yetiştiriciliğinde Naz çeşiti ve siyah malç kombinasyonunun diğer çeşit ve malç uygulamalarına göre daha üstün olduğu belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Taze fasulye, örtü altı, malç rengi, verim, kalite

The Effects of Different Coloured Mulch Application on Earliness, Yield and Quality in Snap Bean (*Phaseolus vulgaris* L.) Cultivation During Autumn Season

Abstract

In this research, it was aimed to determination of the effects of different coloured mulch application (yellow, black and transparent) on earliness, yield and quality in Naz sırık and 4F-89 snap bean cultivars during autumn season. The research was carried on August-November 2014 periods during autumn season. First harvesting time was determined in Naz and 4F-89 cultivars at 61 and 63 days later from planting time, respectively. The highest pod (22.4 cm), the broadest pod (16.3 mm) and the thickest pod (5.22 mm) were obtained from black mulch, transparent and yellow mulch and transparent mulch applications in Naz cultivar, respectively. The highest pod (17.3 cm), the broadest (15.2 mm) and the thickest (5.75 mm) pods were also obtained from black mulch treatment in 4F-89 cultivar. The highest average yield value was determined in Naz with 2679.3 kg/da and in 4F-89 with 1641 kg/da from black mulch application. The lowest average yield value was determined in Naz with 1036.5 kg/da and 4F-89 with 960 kg/da from control parcels. According to obtained general results, Naz cultivar and black mulch combination has found the superior performance than the other applications in respect to earliness, yield and pod quality parameters during autumn season cultivation.

Keywords: Snap bean, protected cultivation, coloured mulch, yield, quality

Giriş

Ülkemizde örtü altı sebzeciliği en fazla Akdeniz ve Ege Bölgesinde yapılmaktadır. Karadeniz Bölgesinde örtü altı sebzeciliği ile ilgili ilk çalışmalar, 1977 yılında başlamıştır. Bölge ekolojik özelikleri bakımından örtü altı sebze yetiştiriciliği için oldukça elverişlidir. Özelikle kıyı kesiminde gece gündüz sıcaklık farklarının az olması ve donlu gün sayısının az oluşu önemli bir avantaj oluşturmaktadır (Balkaya ve ark., 2003). Ülkemizde örtü altı sebze üretiminde *Solanaceae* grubu sebzeler %66.2' lik bir oranla ilk sırada yer almaktadır. Bunu %31.7 oranı ile *Cucurbitaceae* grubu sebzeler izlemiştir (Tüzel ve ark., 2015). Örtü altı üretiminde en fazla domates, hıyar, biber ve patlıcan üretilmektedir. Taze fasulye, örtü altı tarımında yakın zamana kadar sera boşluklarını doldurmak amacıyla veya kuruyan bitkilerin yerine ara ürün şeklinde yapılmaktaydı (Balkaya ve ark., 2003). Ancak son on beş yıllık dönemde kapama şeklinde taze fasulye yetiştiriciliğine başlanmıştır (Özçelik, 1999). Açıkta taze fasulye üretim miktarı ülkemizde 632.301 ton'dur. Bu üretimin 103.080 ton'u Samsun ilinde

üretilmektedir. Samsun ilinde örtü altı üretim deseni içerisinde taze fasulyenin de payı artmaya başlamıştır. Samsun ilinin örtü altı taze fasulye üretim alanı 2013 yılı verilerine göre 35 da olup, üretim miktarı ise 113 ton olarak gerçekleşmiştir (Tuik, 2014).

Karadeniz Bölgesinde ısıtma masraflarının toplam girdilerin büyük bir kısmını oluşturması yetiştiricileri ilk ve son turfandacılığa yöneltmiştir. Bu şekilde çok kısa periyotlarla ısıtma yapılarak bölgenin iklim değerlerinden faydalanılma yoluna yoluna gidilmektedir. Toprak yüzeyini örten ve amaca göre değişik renklerde olabilen plastik malçlar, gerek alçak tüneller gerekse seralarda erkenciliği ve verimi arttırıcı yönde kullanılmaktadır. Malçlar özellikle toprak sıcaklığını arttırmakta (Ramakrishna ve ark., 2006), topraktaki su kaybını en aza indirmekte toprak yapısını korumakta ve yabancı otların gelişmesini engelleyerek (Ossom ve ark., 2001) verilen su ve suda erimiş bitki besin maddelerinin bitkiler tarafından daha etkin bir şekilde kullanılmasını sağlamaktadır (Lang ve ark., 2001). Ayrıca meyvelerin toprak ile temasını engelleyerek meyve kayıplarını azaltmakta ve meyve kalitesini arttırmaktadır. Böylece erkencilik sağlanmakta, ürün kalitesi ve toplam verim değerleri yükselmektedir (Kurtar, 2010; Özer, 2012).

Değişik renkteki malç materyalleri, renklerine göre bitkiler için farklı mikro klima etkisi oluşturmaktadır. Malçsız yüzeylere göre renkli malçlardan yapraklara geri yansıtılan ısınların niteliği ve niceliği bitki gelişimini ve meyve verimini etkileyebilen kök bölgesi sıcaklığı ile nemi arttırması yanında bitkilere gelen zararlıların davranışlarını da etkilemektedir (Liakatas ve ark., 1986).

Bu çalışmada, Samsun ekolojik koşullarında ısıtmasız plastik serada son turfanda taze fasulye yetiştiriciliğinde farklı renklerde malç (sarı, siyah ve şeffaf) uygulamalarının erkencilik, verim ve bazı kalite özelikleri üzerine etkilerinin ayrıntılı olarak ortaya konulması amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Araştırma, 2014 yılında Sonbahar döneminde Ağustos-Kasım ayları arasındaki dönemde yürütülmüştür. Denemede sırık formlu iki taze fasulye çeşidi (Naz Sırık ve 4F-89) kullanılmıştır.

Yöntem

Sonbahar dönemi taze fasulye yetiştiriciliğinde tohum ekimleri, 15 Temmuz 2014 tarihinde viyollere yapılmıştır. Viyoller, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi'ne ait sera içerisindeki fide yetiştirme tezgâhları üzerine yerleştirilmiştir. Fide yetiştirme ortamı olarak 2:1 oranında torf ve perlit karışımı kullanılmıştır. Kültürel uygulamalar (sulama, gübreleme ve ilaçlama) düzenli ve periyodik olarak yapılmıştır. Denemede 4-5 yapraklı aşamaya gelen fideler, 01 Ağustos tarihinde 70 x 40 cm sıra arası ve sıra üzeri mesafelerle her bir uygulama için 10 bitki olacak şekilde plastik seraya dikimleri gerçekleştirilmiştir. Malç materyali olarak sarı, siyah ve şeffaf olmak üzere 3 farklı malç kullanılmıştır.

Deneme, tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Ana parsele malçlar, alt parsele çeşitler yerleştirilmiştir. Verilerin değerlendirilmesi, JUMP 5.01 programı kullanılarak yapılmıştır. Malç uygulamalarının toprak sıcaklığı üzerine etkilerini belirlemek amacıyla 10 cm toprak derinliğindeki sıcaklık değerleri bir toprak termometresi yardımıyla fide dikim tarihinden son hasat tarihine kadar her gün düzenli olarak ölçülmüştür. Malç uygulamalarına ait toprak sıcaklık değerleri için, günlük olarak sabah 8.30, öğle 13.30 ve akşam 17.30 saatlerindeki ölçümlerin ortalaması verilmiştir (Şekil 1).

Fenolojik Gözlemler

Bitkilerde tohum ekiminden itibaren aşağıda belirtilen fenolojik gözlemler yapılmıştır.

a. İlk çiçeklenme ve %50 çiçeklenme tarihleri

b. Hasat süresi: İlk ve son hasat tarihleri arasındaki süre (gün)

Morfolojik İncelemeler

Çeşitler arasındaki morfolojik farklılıkların belirlenmesi amacıyla bakla boyu (cm), bakla genişliği (mm), bakla eti kalınlığı (mm) ve bakla zemin rengi gibi özelikler incelenmiştir. Bu özeliklerin incelenmesinde Balkaya ve ark. (2003)'ten yararlanılmıştır.

Verimlilik Durumunun Belirlenmesi

Erkenci verim (kg/da): Hasattaki ilk dört haftalık toplam verim değerleri, erkenci verim değeri olarak hesaplanmıştır.

Dekara verim (kg/da): Hasat döneminde bitkilerden hasat edilen baklaların ağırlıkları 0.1 g'a duyarlı terazide tartılarak bitki başına bakla verimleri hesaplanmış elde edilen değerler dekara verime dönüştürülerek hesaplanmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Denemenin yürütüldüğü plastik serada sonbahar döneminde ölçülen toprak sıcaklığı değerlerinin değişimi, Şekil 1'de verilmiştir. Yapılan ölçümlerde genel olarak farklı renklerde uygulanan malç uygulamalarının malçsız ortama göre toprak sıcaklıklarını önemli derecede artırdığı saptanmıştır. Farklı malç uygulamalarında 10 cm derinliğindeki ortalama sıcaklıklar sırasıyla siyah malçta 24.3^{o}C, sarı malçta 23.4^{o}C ve şeffaf malçta 22.9^{o}C olarak ölçülmüştür. Kontrol uygulamasında ise bu değer, 21.4^{o}C olarak belirlenmiştir. Kullanılan tüm malç örtüleri toprak sıcaklığını artırmıştır. Bu artış miktarı, kontrole göre ortalama 1.5^{o}C ile 2.9^{o}C arasında değişim göstermiştir. Benzer yönde; Koçar (2001), marul yetiştiriciliğinde, Özer ve ark. (2009), organik biber yetiştiriciliğinde, Kurtar (2010) ise yazlık kabak yetiştiriciliğinde malçın toprak sıcaklığını artırıcı olumlu etkisini yaptıkları çalışmalarla ortaya koymuşlardır.

Serada son turfanda döneminde yetiştirilen taze fasulye çeşitlerinin tohum ekiminden itibaren ilk çiçeklenme ve %50 çiçeklenmeye kadar geçen süreleri, Çizelge 1'de verilmiştir. Malç kullanımı bitki gelişimini hızlandırarak erken çiçeklenmeyi teşvik etmektedir (Valdez-Fields ve ark., 2002). Tüm malç uygulamaları kontrole göre önemli düzeyde %50 çiçeklenmenin daha erken sürede meydana gelmesini sağlamıştır. Siyah malç uygulamasında kontrole göre en erken sürede çiçeklenme meydana gelmiştir. Çeşitler, %50 çiçeklenme süreleri yönünden incelendiğinde Naz sırık çeşidinin 4F-89 çeşidine göre daha erken dönemde çiçeklendiği tespit edilmiştir.

Denemede Naz sırık çeşidi uygulamalara göre değişmekle birlikte 61-66 gün, 4F-89 çeşidi ise 63-69 gün arasında ilk hasada gelmiştir (Çizelge 1). Malç uygulamaları arasında siyah malç uygulaması her iki çeşitte de diğer malç uygulamalarına göre daha erken sürede hasat edilmesini sağlamıştır. Bütün malç uygulamalarında kontrole göre ilk hasat sürelerinin daha erken sürelerde olduğu tespit edilmiştir. Sera üretiminde ekonomik yönden yüksek gelir elde edilmesi, çeşitlerin hasat sürelerinin uzun olması sağlanır. Denemede hasat süresi en fazla Naz sırık çeşidinde 47 gün ile siyah malç uygulamasında ve 4F-89 çeşidinde ise 45 gün ile sarı malç uygulamasında gerçekleşmiştir.

Bakla uzunlukları yönünden yapılan değerlendirmede malç uygulamalarının bakla boyu üzerine etkileri, kontrole göre olumlu yönde meydana gelmiştir. Naz sırık çeşitinde en yüksek bakla uzunluğu siyah malç uygulamasında (22.4 cm), 4F-89 çeşitinde ise en uzun bakla uzunluğu yine siyah malç uygulamasında (17.3 cm) belirlenmiştir (Çizelge 2). Çalışmada, bakla genişlikleri en yüksek Naz sırık çeşidinde 16.3 mm ile sarı ve şeffaf malçta, 4F-89 çeşidinde ise 15.2 mm ile sarı malç uygulamasında belirlenmiştir (Çizelge 2). Bakla eti değerleri yönünden malç uygulamalarının etkileri çeşitlere göre oldukça değişken olmuştur. Bakla eti kalınlığı değeri; en yüksek Naz sırık çeşidinde şeffaf malçta, 4F-89 çeşidinde ise siyah malç uygulamasında elde edilmiştir. Her iki çeşitte de kontrol uygulamasında en düşük bakla eti kalınlığı değerleri belirlenmiştir (Çizelge 2).

Sonbahar döneminde taze fasulye çeşitlerinin bakla renginin yeşil ve yeşil tonlarında olduğu belirlenmiştir. Minolta Choronomometre renk ölçüm aleti ile yaprak renkleri dijital olarak saptanmıştır (Çizelge 2).. L değerleri baklada parlaklık durumunu göstermektedir. En fazla parlaklık 4F-89 çeşidinde, sarı malç uygulamasından ölçülmüştür. A değerinin – yönünde artması yeşil rengin, + yönünde artması kırmızı rengin yoğunluğunun arttığını göstermektedir. B değerinin – yönde artması mavi + yönünde artması sarı rengin yoğunluğunun artığını göstermektedir.

Serada son turfanda döneminde taze fasulye çeşitlerinin verimlilik durumları Çizelge 3' de verilmiştir. Erkenci verim değeri, en yüksek Naz sırık çeşidinde siyah malç uygulamasında (1333.8 kg/da), 4F-89 çeşidinde ise yine siyah malç uygulamasında (903.6 kg /da) elde edilmiştir. Ayrıca yapılan çalışmada dekara verim değeri, en yüksek Naz sırık

çeşidinde siyah malç uygulamasında (2679.3 kg/da) tespit edilmiştir. Malç uygulamaları, son turfanda taze fasulye yetiştiriciliğinde kontrole göre değişen düzeylerde verim üzerine olumlu etki yapmıştır. Araştırma sonuçlarına göre en yüksek verim değerleri, her iki dönemde de siyah malç uygulamasından elde edilmiştir.

Farklı bitki türlerinde malç uygulamaları ile toplam ve pazarlanabilir verim miktarlarının arttığı birçok araştırma sonucunda ortaya konulmuştur. (Özer, 2009; Kurtar, 2010).

Sonuç

Sonbahar döneminde, farklı renklerde uygulanan malç uygulamalarında malçsız ortama göre toprak sıcaklıklarını önemli derecede artırdığı saptanmıştır. Bundan dolayı siyah plastik malç uygulaması daha avantajlı bulunmuştur. Siyah malç uygulamasının sonbahar döneminde, erkencilik ve verimlilik unsurları üzerine olumlu etkilerinin diğer farklı renkteki malçlara göre daha yüksek olduğu bulunmuştur. Bu nedenle örtü altı taze fasulye üreticilerinin siyah renkli malç kullanmaları teşvik edilmelidir.

Kaynaklar

Balkaya, A., Kar, H., Apaydın, A., 2003. Samsun ekolojik koşullarında son turfanda taze fasulye yetiştiriciliğinde bazı çeşitlerin performanslarının belirlenmesi üzerinde bir araştırma. O.M.Ü Zir. Fak. Der. 18(3): 56-62.

Koçar, G., 2001. Farklı renklerde polietilen ile malçlamanın sera marul yetiştiriciliğine etkileri. Anadolu J of AARI 11(1): 47-55.

Kurtar, E.S., 2010. Isıtmasız cam serada sonbahar dönemi yazlık kabak (*Cucurbita pepo* L.) yetiştiriciliğinde malç uygulamalarının etkileri Harran Üniv. Z.F. Dergisi, 14(2): 69-76.

Lang, A., Behboudian, M.H., Kidd, J., Brown, H., 2001. Mulch enhances apple fruit storage quality. Acta Hort, 557: 433- 439.

Liakates, A., Clark, J.A., Monteith, J.L., 1986. Measurement of heat balonce under plastic mulches. Part.1 padiation balonce and soil heat flux. Agr. For. Meterology, 36, 227-239.

Ossom, E.M., Pace, P.F., Rhykerd, R.L., Rhykerd, C.L., 2001. Effect of mulch on weed infestation, soil temperature,nutrient concentration, and tuber yield in Ipomoeabatatus (L,) Lam, in Papua New Guinea. Trop. Agric. (Trinidad) 78:144–151.

Özçelik, N., 1999. Örtü altı yetiştiriciliğine elverişli sırık taze fasulye çeşit ıslahı. Türkiye 3. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 902-906.

Özer, H., Kandemir, D., Uzun, S., 2009. İlk turfanda organik biber yetiştiriciliğinde farklı malç uygulamalarının büyüme ve verime etkisi. GAP Organik Tarım Kongresi, 784-790.

Özer, H., 2012. Organik domates (*Solunum lycopersicum* L.) yetiştiriciliğinde değişik masura, malç tipi ve organik gübrelerin büyümesi, gelişme, verim ve kalite üzerine etkileri. Doktora Tezi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü 158s.

Ramakrishna, A., Tam, H.M., Wani, S.P., Long, T.D., 2006. Effect of mulch on soil temperature, and moisture, weed infestation and yield of groundnut in northern Vietnam. Field Crop Research,95: 115-125.

Tuik, 2014. http://tuik app. Tuik. gov.tr'bitkiselapp/bitkisel. Zul.

Tüzel, Y., Gül, A., Daşgan, H.Y., Öztekin, G.B., Engindeniz, S., Boyacı, H.F., 2015. Örtü altı yetiştiriciliğinde değişimler ve yeni arayışlar. Türkiye Ziraat Mühendisliği 8. Teknik Kongresi. 685-709. Ankara.

Valdez-Fields, F., Radillo-Juarez, F., Farias-Larios, J., 2002. Effects of colored plastic on the growth and yield of two cultivars of eggplant (*Solanum melongena* L,). Proc. Natl. Agr. Plast. Congr. 30:128-132.

Çizelge 1. Taze fasulye çeşitlerinde farklı renkte malç uygulamalarının ilk çiçeklenme, % 50 çiçeklenme süreleri, ilk hasat tarihi ve hasat süreleri üzerine etkisi

Çeşitler	Malç uygulamaları	İlk çiçeklenme (gün)	% 50 çiçeklenme (gün)	İlk hasat tarihi (gün)	Hasat süresi (gün)
Naz sırık	Sarı	30.7 c	43.7 de	62	43
	Siyah	32.7 c	40.6 e	61	47
	Şeffaf	32.7 c	41.3 e	64	41
	Kontrol	33.7 bc	46.0 cd	66	39
4F-89	Sarı	39.0 a	50.0 ab	65	45
	Siyah	39.0 a	48.7 bc	63	41
	Şeffaf	38.7 ab	49.7 ab	67	43
	Kontrol	43.0 a	52.0 a	69	37
P		*	*		

Her sütunda ortalamalar arasındaki farklılıklar Duncan analiziyle $P \leq 0.05$'e göre belirlenmiştir. $^{*}P \leq 0.05$ göre önemli.

Çizelge 2. Farklı renkte malç uygulamalarının taze fasulye çeşitlerinin bazı bakla özelikleri üzerine etkisi

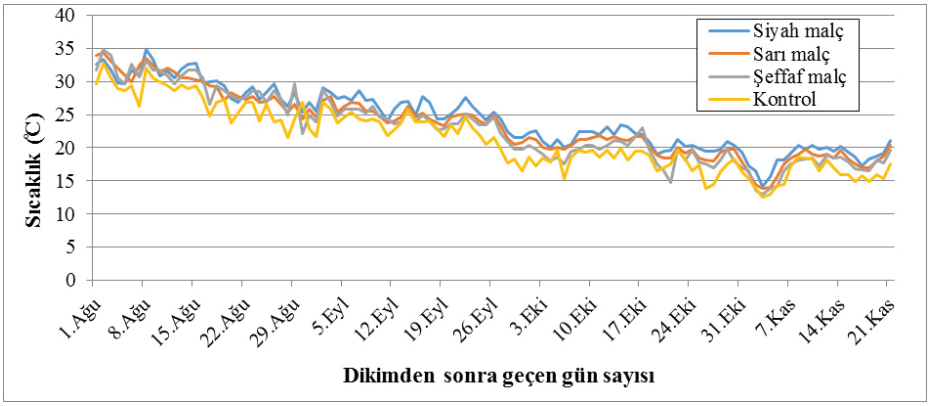
Çeşitler	Malç uygulamaları	Bakla uzunluğu (cm)	Bakla genişliği (mm)	Bakla eti kalınlığı (mm)	Bakla rengi L	a	b
Naz sırık	Sarı	19.9 b	16.3 a	5.18 ab	45.5±1.2	-12.1±0.5	18.0±0.9
	Siyah	22.4 a	15.5 ab	5.12 ab	45.2±1.1	-12.3±0.1	17.2±2.5
	Şeffaf	21.5 a	16.3 a	5.22 ab	49.6±2.2	-11,6±0.8	16.1±0.5
	Kontrol	18.1c	14.0 b	4.95 b	41.7±2.2	-11,3±0.9	16.9±0.2
4F-89	Sarı	16.9 cd	15.2 c	5.67 a	52.7±2.8	-13.1±0.6	19.9±0.9
	Siyah	17.3 cd	15.0 c	5.75 a	45.4±2.6	-11.5±1.3	16.5±4.0
	Şeffaf	16.3 d	15.1 c	5.59 ab	44.7±0.3	-10.5±1.1	16.2±0.4
	Kontrol	16.2 d	14.1 d	5.32 ab	44.1±3,9	-11.2±1.0	16.1±1.8
P		*	*	*			

Her sütunda ortalamalar arasındaki farklılıklar Duncan analiziyle $P \leq 0.05$'e göre belirlenmiştir. $^{*}P \leq 0.05$ göre önemli

Çizelge 3. Farklı renkte malç uygulamalarının taze fasulye çeşitlerinin verim değerleri üzerine etkisi

Çeşitler	Malç uygulamaları	Erkenci verim (kg/da)	Dekara verim (kg/da)
Naz sırık	Sarı	1142.9 a	2293.6 b
	Siyah	1333.8 a	2679.3 a
	Şeffaf	1189.7 a	2230.4 b
	Kontrol	490.0 c	1036.5 d
4F-89	Sarı	665.5 bc	1460.5 c
	Siyah	903.6 b	1641.0 c
	Şeffaf	766.0 bc	1499.2 c
	Kontrol	370.0 c	960.0 d
P		*	*

Her sütunda ortalamalar arasındaki farklılıklar Duncan analiziyle $P \leq 0.05$'e göre belirlenmiştir. $^{*}P \leq 0.05$ göre önemli



Şekil 1. Malç uygulamalarının 10 cm toprak derinliğindeki sıcaklıklarının değişimi

Organik Hıyar (*Cucumis sativus* L.) Yetiştiriciliğinde Farklı Dikim Sistemleri ve Mesafelerinin Verim ve Kalite Üzerine Etkileri

Andaç Kutay Saka[1], Sezgin Uzun[2]
[1]Ordu Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, 52200, Ordu
[2]Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, 55139, Samsun
e-posta: andacsaka@gmail.com

Özet

Bu çalışma, ilk turfanda olarak serada organik hıyar yetiştiriciliğinde farklı dikim sistemleri (tek sıra, çift sıra, üçgen dikim) ve mesafelerinin (40x40, 40x50, 40x60, 40x65, 40x80) bitki verimi ve kalite özellikleri üzerine etkilerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. En yüksek meyve boyu ve meyve çapı değerleri sırasıyla 17.67 cm ve 31.58 mm olarak elde edilmiş ve bu değerler tek sıra dikim uygulamasında kaydedilmiştir. Ortalama meyve ağırlığı 112.6-128.6 g arasında değişmiştir. Elde edilen en yüksek toplam verim (10.76 ton/da) üçgen dikim 40 cm sıra arası ve 80 cm sıra üzeri dikim mesafesi uygulamasından elde edilmiştir. Suda çözünebilir kuru madde miktarı ise % 3.3-4.9 arasında olup en yüksek değer tek sıra dikim uygulamasında kaydedilmiştir.

Anahtar kelimeler: Dikim sistemleri, hıyar, kalite, organik yetiştiricilik, verim

Effects of Different Planting Systems and Distances on the Yield and Quality of Organic Cucumber (*Cucumis sativus* L.) Growing

Abstract

This study was firstly made to decide how various planting systems (single, double or triangular planting) and different distances (40x40, 40x50, 40x60, 40x65, 40x80) affects plants in greenhouse growing of organic cucumber as out- of- season fruits. The highest cucumber fruit length and fruit diameter was 17.67 cm and 31.58 cm respectively and this values were obtained in single row planting. Average cucumber fruit weight was changed between 112.6-128.6. The highest yield (10.76 t/da) was gained in triangular planting and with 40 cm of between row 80 cm row space planting distance application. Dry matter content was recorded as 3.3-4.9% on cucumber fruits.

Keywords: Planting systems, cucumber, quality, organic growing, yield

Giriş

Dünya'da hızla artan insan nüfusuna karşılık tarım alanlarının giderek azalması, üreticileri verimli, kaliteli, hastalık ve zararlılara dayanıklı ürünlerin yetiştiriciliğine ve birim alanda verimi arttıran sistemlerle yetiştiricilik yapmalarına yöneltmiştir. Özellikle sebzelerin insan beslenmesindeki öneminin ortaya konmasından ve sebze yetiştirmenin karlı bir tarım kolu olduğunun anlaşılmasından sonra son yıllarda örtüaltı sebzeciliğindeki hızlı gelişme, iklimi bu yetiştirme sistemine uygun olan bütün ülkelerde olduğu gibi ülkemizde de açık bir şekilde gözlenebilmektedir (Saka, 2010).

Ülkemizin sahip olduğu ekolojik koşullar, bölgelere göre değişmekle birlikte gerek örtü altında gerekse açıkta sebze yetiştiriciliği açısından önemli bir potansiyele sahiptir. Açık arazi ve örtüaltında sebze üretiminde değişik bitki türlerinin büyüme ve gelişmesi üzerine çevre faktörleri kadar uygulanan teknik ve kültürel işlemlerin de etkisi büyüktür.

Toprağa uygulanan kimyasal ilaçlar ve gübrelemeler sonucunda toprağın fiziksel yapısının ve besin maddesi dengesinin bozulması, tuzluluk ve çoraklaşma gibi önemli çevre sorunları ile karşı karşıya kalınmıştır. Bütün bu ve buna benzer olumsuz gelişmelerin sonucunda alternatif bir üretim sistemi olarak "Organik Tarım" ortaya çıkmıştır (Uzun, 2002).

Organik tarım, gıda güvenliği açısından çok önemli avantajlara sahip, hiçbir tarım yönteminde olmayan düzeyde izlenebilirliği olan, insan ve çevre sağlığını koruyan, ekolojik sistemi ve doğal kaynakları sömürmeden, tahrip etmeden ve kirletmeden sürdürülebilirliği sağlayan, insana ve çevreye dost bir üretim sistemidir. Organik üretim metotları ile bitki yetiştiriciliğinde bio-çeşitlilik, biyolojik döngü ve toprak biyolojik aktivitesini artırıcı metotlar ön plana çıkmaktadır. Bu sistem genelde çiftlik dışından minimum girdi ile başlayarak çevresel dengeyi (ekosistemi) koruyan ve geliştiren dinamik bir yapı olarak kabul edilmektedir.

Ayrıca tek yıllık ve çok yıllık bitkilerin yetiştirilme durumlarına göre de üretim yöntemlerinde farklılıklar ortaya çıkabilmektedir (Uzun, 2007).

Ülkemiz hıyar üretimi 2013 yılında yaklaşık 1.700.000 ton olup, örtüaltı üretimi 1.001.940 tondur. Samsun ilinin toplam hıyar üretimi ise 51.121 ton olurken bu üretimin 31.428 tonluk kısmını örtüaltı üretimi karşılamaktadır (Tuik, 2013).

Hıyar bitkisinde farklı bitki sıklığı (1.8 ve 2.3 bitki/m^2) ve dikim şekillerinin meyve büyümesine ve meyve biyomas dağılımına etkilerinin olduğu, bitki sıklığının artmasıyla toplam toprak üstü biyolojik kütlenin azalması ile ve toplam meyve sayısının, bitki başına meyve biyomas üretiminin ve sürgünlerdeki biyomasın artışı belirtilmiştir. Bitki sıklığının, dikimden son hasada kadar büyüme periyoduna etki etmediği belirtilmiştir (Peil ve Galvez, 2002). Echevarria ve Castro (2002), hıyar bitkisinde farklı bitki sıklıklarının (2, 1.67, 1.43 ve 1.25 bitki/m^2) 1.67 bitki/m^2'den az olan sıklıklarda verim düşüşüne sebep olduğu (33.2, 32.0, 28.2 ve 25.9 kg/bitki), fakat bitki başına düşen üretimin arttığı belirtilmiştir (16.6, 19.2, 19.7 ve 20.7 kg/bitki) ve bu artışın birim alandaki bitki sayısı bakımından bu durumu telafi etmediği belirtilmiştir. Araştırıcılar bitki sıklığının, kalite ve erkenciliği etkilemediğini belirtmişlerdir.

Bu çalışmada Samsun ekolojik şartlarında ilk turfanda olarak yetiştirilen hıyarda en uygun dikim sistemi ve dikim mesafesinin belirlenmesi amacıyla yetiştiriciliği yapılan bitkilerde büyüme parametreleri incelenmiştir.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Bu araştırma Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Sera Sitesinde inşa edilen seralardan 2 adet (AF, AV, UV, IR katkılı plastik örütülü) 120 m^2 taban alanlı serada, organik tarım prosedürü ve yönetmeliklerine uygun olarak ilk turfanda hıyar yetiştiriciliği olarak, Nisan 2010 ve Ocak 2011 yılları arasında yürütülmüştür. Araştırmada 6 m genişlik ve 20 m uzunluğa (120 m^2) ve 3 m yüksekliğine sahip antifog (AF), antivirüs (AV), infrared (IR) ve ultraviyole (UV) katkılı plastik örtülü, yarım yay çatı şekilli, çatı boyunca 60 cm genişliğe sahip çatı havalandırmalı 60 cm genişlikte ve seranın her iki yanında 60 cm yükseklikten başlamak üzere boydan boya açılıp kapanabilen yan havalandırmalı plastik sera kullanılmıştır. Hıyar çeşidi olarak erkenci ve ilkbahar sera üretimine uygun olan Sinbad F_1 çeşidi kullanılmıştır.

Yöntem

Tohum ekimleri 2010 yılında ilkbahar döneminde 11 Mart tarihinde yapılmıştır. Tohum ekimleri toprak ve çiftlik gübresi (1:2) karışımından oluşturulan fide üretim harcı ile doldurularak, 28 gözlü plastik viyollere yapılmıştır. Fideler dikim zamanına kadar (dört gerçek yapraklı dönem) viyollerde üretilmişlerdir. Seralarda dikim yeri olarak masuralar kullanılmıştır. Toprak işlemesi yapılarak hazırlanan masuraların her birine 25 cm aralıklı damlatıcılı damlama sulama boruları her masurada 1 adet boru olacak şekilde yerleştirilmiştir. Her damlatıcıya 4 çıkışlı ahtapot düzenli kılcal borulu damlatıcı sulama sistemine sahip sulama başlıkları yerleştirilmiş ve her bitkiye 1 adet kılcal (15-20 cm) sulama borusu gelecek şekilde yerleştirilmiştir. Masuralara yaldızlı malç çekildikten sonra toprak dikime hazır hale getirilmiştir. Seralarda dikimler, hazırlanan masuralara araştırılması planlanan dikim sistemlerine göre tek sıra, çift sıra ve üçgen dikim şeklinde yapılmıştır. Hıyar fideleri 4 yapraklı döneme geldiğinde 8 farklı dikim şekline uygun olarak dikilmiştir. Hıyar fidelerinin dikimi, 26 Nisan 2010 tarihinde seraya yapılmıştır. Araştırma her iki serada hıyar bitkileri olacak şekilde ve her serada 8 uygulama, her bir seradaki uygulamalarda 3 gözlem ve ölçüm bitkisi olacak şekilde bölünen bölünmüş parseller deneme desenine göre dağılım gerçekleştirilmiştir.

Uygulamalar

1. Uygulama: Çift sıra dikim; sıra arası 40 cm, sıra üzeri 50 cm, çift sıralar arası 110 cm (U1)

2. Uygulama: Tek sıra dikim; sıra üzeri 40 cm, geniş sıra arası 150 cm (U2)

3. Uygulama: Üçgen dikim; sıra arası 40 cm, sıra üzeri 80 cm, çift sıralar arası 110 cm (U3)

4. Uygulama: Üçgen dikim; sıra arası 40 cm, sıra üzeri 65 cm, çift sıralar arası 110 cm (U4)

5. Uygulama: Üçgen dikim; sıra arası 40 cm, sıra üzeri 50 cm, çift sıralar arası 110 cm (U5)

6. Uygulama: Çift sıra dikim; sıra arası 40 cm, sıra üzeri 65 cm, çift sıralar arası 110 cm (U6)

7. Uygulama: Çift sıra dikim; sıra arası 40 cm, sıra üzeri 80 cm, çift sıralar arası 110 cm (U7)

8. Uygulama: Tek sıra dikim; sıra üzeri 60 cm, geniş sıra arası 150 cm (U8) olarak ayarlanmıştır.

Verim

Hıyar bitkilerinde verim parametresi olarak toplam verim (ton/da) belirlenmiştir.

Meyve Ağırlığı (g)

Hıyar bitkisinde ilk hasattan son hasat tarihine kadar ölçüm bitkilerinden alınan her bir meyvenin ağırlığı ayrı ayrı olacak şekilde 0.1 g'a duyarlı hassas dijital terazi (CAS MW-II) ile tartılmıştır.

Meyve Uzunluğu (cm)

Hıyar bitkisinde ilk hasattan son hasat tarihine kadar ölçüm bitkilerinden alınan her bir meyvenin meyve boyu cetvel ile ölçülmüştür.

Meyve Çapı (mm)

Hıyar bitkisinde ilk hasattan son hasat tarihine kadar ölçüm bitkilerinden alınan her bir meyvenin çapı 0.001 mm'ye duyarlı dijital kumpas (BTS Digital Hardened) ile ölçülmüştür.

Kuru Madde İçeriği

Hıyar bitkilerinin ölçüm bitkilerinden alınan meyvelerin yaş ağırlıkları tartıldıktan sonra etüvde 48 saat süre ile 80°C'de kurutularak % kuru madde içerikleri belirlenmiştir. 48 saat kurutma işlemi sonrası ağırlık sabitliği metodu da uygulanmıştır.

Elde Edilen Verilerin İstatistiksel Değerlendirilmesi

Bu ölçüm ve gözlemler sonucunda elde edilen veriler bilgisayar ortamında Excel programı kullanılarak elde edilen verilerin istatistiksel analizi ve grafiklerinin çizilmesi gerçekleştirilerek değerlendirmeye alınmıştır (Fitter ve Hay, 1987; Uzun ve Demir, 1996; Özkaraman, 2004).

Bulgular ve Tartışma

Verim

Hıyar bitkisinde en yüksek toplam verim (10.76 ton/da) U3 uygulamasında en düşük verim (5.98 ton/da) ise U8 uygulamasından elde edilmiştir (Şekil 1). Farklı türlerde yapılan çalışmalarda toplam verimin artan ışık şiddetiyle arttığı yapılan çalışmalarla tespit edilmiştir (Doaris ve ark., 1991; Pearson, 1992; Uzun, 1996). Büyüme sezonu boyunca ışıklanmadaki %1'lik artışın (ışık doyum noktasının altındaki ışık şiddetlerinde) verimi yaklaşık %1 artırdığını ve bu verim artışının ortalama meyve ağırlığındaki artıştan kaynaklandığı ortaya konmuştur (Cocshull ve ark., 1992). Bitki sıklığının artmasıyla toplam verimin arttığı birçok araştırmacı tarafından belirtilmiştir (Papadopulos ve Ormrod, 1991; Echevarria ve Castro, 2002). Hıyar bitkilerinde tek sıra dikimlerde bitki sıklığı arttıkça toplam verim artmış, çift sıra dikimlerde bitki sıklığı arttıkça toplam verim artış göstermiş ancak belirli bitki bir bitki sıklığından sonra toplam verimde azalış gözlemlenmiştir. Üçgen dikimlerde ise bitki sıklığı arttıkça toplam verimde azalmalar görülmüştür. Hıyarda bitki sıklığı ile bitki başına verim arasındaki ilişki Şekil 2'de verilmiştir. Hıyar bitkilerinde bitki sıklığı arttıkça toplam verim eğrisel olarak artarken, belirli bir bitki sıklığından sonra toplam verimde eğrisel bir azalış görülmüştür. Bitki sıklığı ile bitki başına verim arasındaki ilişkinin derecesi (r^2) ise 0.75 olmuştur.

Meyve Boyu

Farklı dikim sistemi ve dikim mesafelerinin hıyar bitkilerinin meyve boylarına etkileri Şekil 3'de verilmiştir. Uygulamalara göre meyvenin en uzun (17.67 cm) olduğu uygulama U2, en kısa (16.21 cm) meyvelerin elde edildiği uygulama ise U5 uygulaması olmuştur. Bitki sıklığının artmasıyla meyve büyüklüğünde azalmalar meydana gelmiştir (Papadopulos ve Ormrod, 1991). Dikim aralıklarının artması bitki başına düşen meyve sayısını arttırmıştır (Ganesan ve ark., 2004). Meyve boyu, hıyarda hasat kriterlerindendir. Meyve boyu, hasat edilme düzeyine geldiğinde meyveler hasat edilir. Çalışmada bu kriter göz önüne alınmış ancak meyve parlaklığı ve turgorite istenilen düzeyde olduğu sürece hasat işlemi bekletilmiştir. Böylece meyvelerde daha fazla kuru madde birikimi sağlanmış ve verimde artış görülmüştür.

Meyve Çapı

Meyve çapına ait bulgular Şekil 4'de verilmiştir. Meyve çapının en geniş (31.58 mm) olduğu uygulama U2, en küçük (29.28 mm) çaplı meyvelerin görüldüğü uygulama ise U3 uygulaması olmuştur. Elde ettiğimiz sonuçlara göre en geniş meyve çapı tek sıra dikim

sisteminden elde edilmiştir. Bitki sıklığı arttıkça meyve çapı da artış göstermiştir. Üçgen sıra dikim sisteminde bitki sıklığı arttıkça meyve çapı artış göstermiş, çift sırada ise belirli bir sıklığa kadar artmış daha sonra azalış göstermiştir.

Ortalama Meyve Ağırlığı

Hıyar bitkisinde ortalama meyve ağırlığı en fazla (128.6 g) U7, en düşük (112.6 g) ise U1 uygulamasından elde edilmiştir (Şekil 5). Hıyarda bitki sıklığının ortalama meyve ağırlığını zamanla azalttığı belirlenmiştir (Bakker ve VanDeVooren, 1985).

Kuru Madde Miktarı

Hıyar bitkisinin meyvelerinde en yüksek % kuru madde içeriği (4.9) U8 uygulamasındaki meyvelerden, en düşük % kuru madde içeriği (3.3) ise U6 uygulamasında dikilen bitkilerden elde edilmiştir (Şekil 6). Hıyar bitkisinde % kuru madde miktarı %4'dür (Şalk ve ark., 2008). Çalışmada elde edilen sonuçlar %3.3-4.9 arasında olup bu değere paralellik göstermiştir. Hasat edilecek kısımlarda daha fazla kuru madde birikimi sağlamak için gereken kültürel işlemler uygun olarak yapılmalıdır. Bu bağlamda dikim şekilleriyle dikim mesafesinin ayarlanması büyük önem arz etmektedir.

Sonuç

Organik sera sebzeciliğinde seralarda organik hıyar yetiştiriciliğinde hastalıkların minimum düzeye indirilmesi için dikim sistemi ve mesafe ayarlama çok büyük önem kazanmaktadır. Bu düzenleme ile sera içerisinde hava hareketinin değişebilmesi buna bağlı olarak da sera oransal neminin değişmesi, bitki kanopisine yeterli ışığın girip girmemesi ve bitki büyüme süresi, verim ve kaliteyi önemli derecede değiştirmektedir**.** Bu sebeple organik sera sebzeciliğinde hıyar bitkisinde en uygun dikim sistemi ve mesafe ayarlamasının uygun bir şekilde ayarlanıp uygulanamaması serada organik hıyar üreticilerinin tamamen başarılı veya başarısız olmalarına yol açacak kadar önem arz etmektedir. Bu hususlar dikkate alındığında hıyar bitkisinde en uygun dikim sistemi tek sıra dikim sistemi ve bitki sıklığı 1.67 bitki/m^2 olarak ortaya çıkmıştır.

Teşekkür

Bu çalışmanın yürütülmesinde ve her aşamasında büyük emekleri olan değerli hocam Prof. Dr. Sezgin UZUN'u rahmet ve minnetle anarım. Bu araştırma **"**Serada İlk Turfanda Organik Domates (*Solanum lycopersicum* l.) ve Hıyar (*cucumis sativus* l.) Yetiştiriciliğinde Farklı Dikim Sistemleri ve Mesafelerinin Büyüme, Gelişme, Verim ve Kaliteye Etkileri" isimli yüksek lisans tezinden bir bölüm olup, proje desteği için OMÜ BAP birimine teşekkür ederiz. Ayrıca bilimsel etkinliklere katılım desteği çerçevesinde YKD-212 no'lu proje desteği için Ordu Üniversitesi BAP birimine teşekkür ederiz.

Kaynaklar

Bakker, J.C., VanDeVooren, J., 1985. Plant densities and training systems at greenhouse cucumber. Acta Horticulturae, 156:43-48.

Cockshull, K.E., Graves C.J., Carol C.R.J., 1992. The influence of shading on yield of glasshouse tomatoes. J. Hort. Sci., 67(1):11-24

Doaris, M., Andre, G., Trudel, M.J., 1991. Annual greenhouse tomato production under a sequential intercropping system using supplemental light. Scientia Horticulturae, 45: 225-234.

Echevarría, P.H. and Castro, A.R. 2002. Influence of dıfferent plant densıtıes on the yıeld and qualıty of greenhouse-grown cucumbers grafted on shıntoza (*Cucurbita maxima x Cucurbita moschata*). Acta Horticulturae, 588: 63-67.

Fitter, A.H., Hay, R.K.M., 1987. Environmental Physiology of Plants. 2nd Edition, Academic Press, 358s. London.

Ganesan, M, Subbiah, V.R., 2004. A case study on increasing tomato productivity in a low cost naturally ventilated greenhouse with different spacing. Proceedings of Biodiversity Resources Management and Sustainable Use, 119-122.

Özkaraman, F., 2004. Sera koşullarinda sicaklik, işik ve farkli budamalarin kavunda (*cucumis melon* l.) büyüme, gelişme ve verim üzerine kantitatif etkileri. Doktora Tezi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

Papadopulos, A.P., Ormrod, D.P., 1991. Plant spacing effects on yield of the greenhouse tomato. Canadian J. of Plant Sci., 70:565-573.

Pearson, S., 1992. Modelling the effect of temperature on the growth and development of horticultural crops. Thesis (Ph. D.). University of Reading, 1992.

Peil, R.M., Gálvez, J.L., 2002. Fruit growth and biomass allocation to the fruits in cucumber: Effect of plant density and arrangement. Acta Horticulturae, 588:75-80.

Saka, A.K., 2010. Sebzelerde bitki büyüme süresi ve verim ilişkileri. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Semineri, Samsun, 31 s.

Şalk, A., Arın, L., Deveci, M., Polat, S., 2008. Özel Sebzecilik. Onur Grafik Matbaa ve Reklam Hizmetleri, 428 s, Tekirdağ.

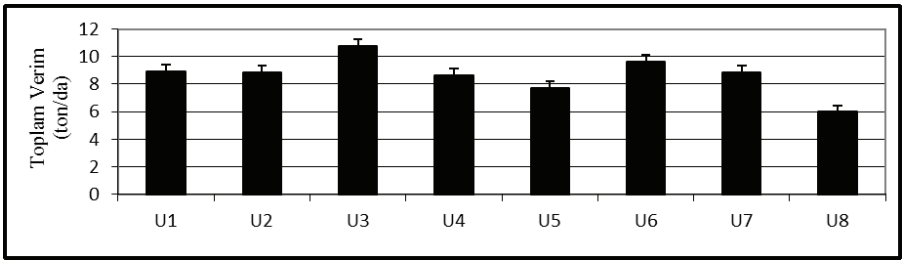
Tuik, 2015. Bitkisel Üretim İstatistikleri. http://www.tuik.gov.tr/bitkiselapp/20.08.2015.

Uzun, S., 1996. The quantitative effects of temperature and light environment on the growth, development and yield of tomato and aubergine. (Unpublished PhD Thesis). The University of Reading, England.

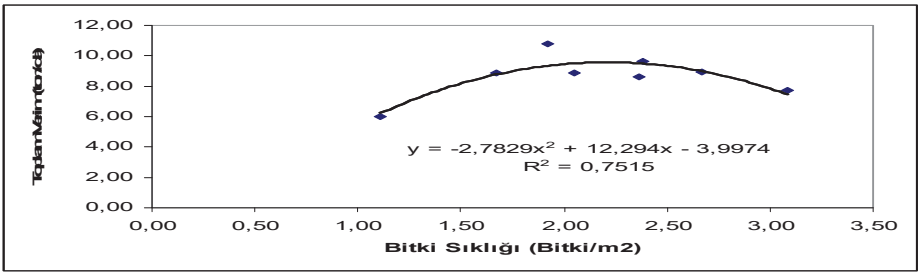
Uzun, S., 2002. Organik sebzecilik. Konferans, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, Prof. Dr. Fahrettin Tosun Seminer Salonu. 17 Aralık, Samsun

Uzun, S., Demir,Y., 1996. Sıcaklık ve işiğin bitki büyüme, gelişme ve verimine etkisi (II.Gelişme). Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 11(3): 201-212.

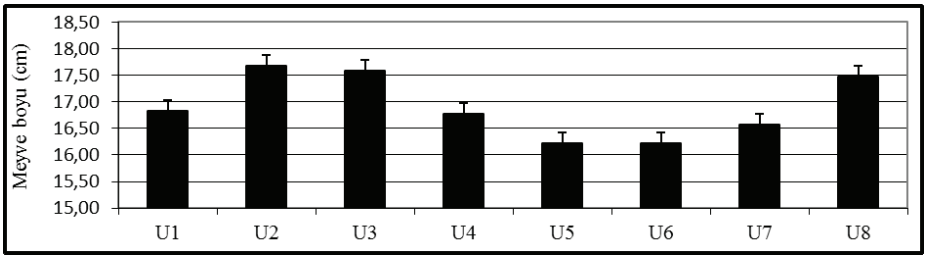
Uzun, S., 2007. Seracılık konvansiyonel-organik karşilaştirilmasi, 1. Organik Seracılık Kongresi, Bahçeşehir Üniversitesi, 19-20 Ekim 2007, İstanbul.



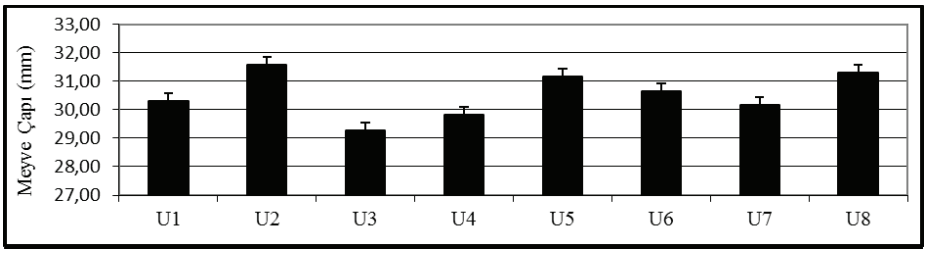
Şekil 1. Farklı dikim sistemi ve dikim mesafelerinin organik hıyarda toplam verim (ton/da) üzerine etkisi (Hata çubukları % 5 güvenilirlik ihtimal sınırına göre yerleştirilmiştir)



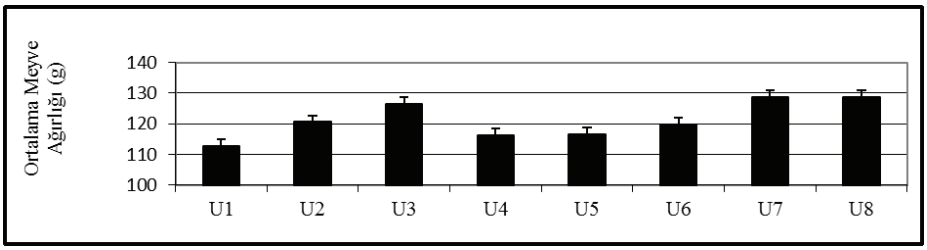
Şekil 2. Bitki sıklığı (Bitki/m^2) ile hıyarda toplam verim (ton/da) arasındaki ilişki



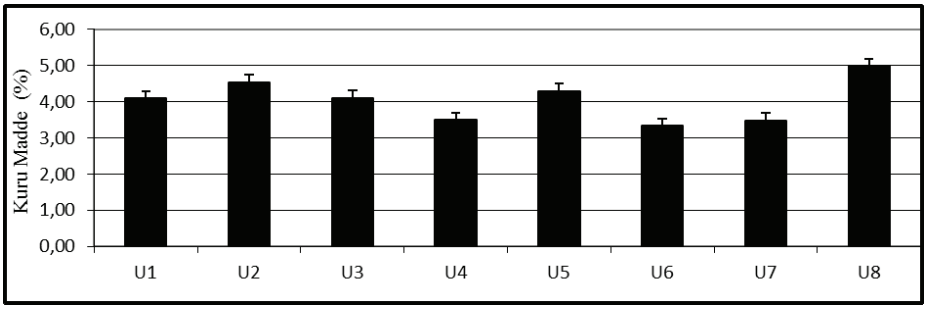
Şekil 3. Farklı dikim sistemi ve dikim mesafelerinin organik hıyar bitkilerinin meyve boylarına (cm) etkisi (Hata çubukları % 5 güvenilirlik ihtimal sınırına göre yerleştirilmiştir).



Şekil 4. Farklı dikim sistemi ve dikim mesafelerinin organik hıyar bitkilerinin meyve çapına (mm) etkisi (Hata çubukları % 5 güvenilirlik ihtimal sınırına göre yerleştirilmiştir).



Şekil 5. Farklı dikim sistemi ve dikim mesafelerinin organik hıyar meyvelerindeki ortalama meyve ağırlığı (g) üzerine etkisi (Hata çubukları % 5 güvenilirlik ihtimal sınırına göre yerleştirilmiştir)



Şekil 6. Farklı dikim sistemi ve dikim mesafelerinin organik hıyar bitkilerinde % kuru madde miktarına etkisi (Hata çubukları % 5 güvenilirlik ihtimal sınırına göre yerleştirilmiştir).

Erzurum Koşullarında Farklı Yetiştirme Dönemlerinin Endivyen (*Cichorium endivia* L.) Çeşitlerinde Bitki Gelişimi ve Verim Üzerine Etkileri

Merve Akarca, Melek Ekinci
Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, 25240 Erzurum
e-posta: ekincim@atauni.edu.tr

Özet

Erzurum koşullarında 2013-2014 yıllarında yapılan bu çalışmada, dört farklı yetiştirme döneminin (I: 25 Mayıs, II:10 Haziran, III: 1 Ağustos, IV: 15 Ağustos) Amigos, Eros ve Davos endivyen çeşitlerinde bitki gelişimi ve verim üzerine etkileri araştırılmıştır. Çalışmada, dekara pazarlanabilir verim, bitki ağırlığı, bitki boyu, bitki çapı ve gövde çapı gibi parametreler incelenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre farklı yetiştirme dönemlerinin Erzurum koşullarında endivyen üzerindeki etkisi çeşitlere göre farklılık göstermiş, Amigos çeşidinin II. dönemde yetiştirilmesi ile en yüksek verim (3927,39 kg da^{-1}) alınmıştır. Ayrıca diğer çeşitlerde de II. yetiştiricilik döneminde dekara pazarlanabilir verimin ve bitki ağırlığının en fazla olduğu belirlenmiştir. Bitki boyu, bitki çapı ve gövde çapı yetiştiricilik dönemleri ve çeşitlere göre farklılık göstermiştir. Sonuç olarak, Erzurum koşullarında endivyen yetiştiriciliği alternatif bir ürün olarak rahatlıkla önerilmektedir. Özellikle Haziran döneminde yapılacak olan dikimler ile yüksek verimin alınabileceği düşünülmektedir.

Anahtar kelimeler: Erzurum, endivyen, verim, bitki gelişimi

Effects of Different Planting Term on Plant Growth and Yield of Endive (*Cichorium endivia* L.) in Erzurum Condition

Abstract

The study was undertaken in Erzurum conditions between 2013 and 2014. The objective of this study was to determine the effect of different planting term (I: 25 May, II: 10 Jun, III: 1 August, IV: 15 August) on plant growth and yield of Amigos, Eros, Davos endive cultivars. In this study, marketable yield, plant weight, plant height, plant diameter and stem diameter were investigated. According to results of the study, the effects of different planting term on endive were different based on cultivars in Erzurum conditions. The highest marketable yield (3927,39 kg da^{-1}) was obtained from Amigos cultivar in II. planting term. In addition, marketable yield and plant weight increased in II. planting term for all of the endive cultivars. Plant height, plant diameter and stem diameter were different according to planting term and cultivars. As a result of this study, endive production should be suggested as an alternative product for Erzurum conditions. Especially, it is thought to be taken high yield with planting in June period.

Keywords: Erzurum, endive, yield, plant growth

Giriş

Sebzelerin insan beslenmesindeki etkisi farklı sebze türlerini tüketmeye yönlendirmiştir. Bunlardan biri de salata grubu sebzelerinden endivyendir. Özellikle Avrupa da popüler salata grubu sebzelerinden olan endivyenin (*Cichorium endivia* L.) ülkemizde yetiştiriciliği yeni yapılmaktadır. Ülkemizde geniş alanlarda yetiştirilmeyen endivyenin üretim miktarları ile ilgili istatistiki bilgi bulunmamaktadır.

Endivyen sebzesi *Asteraceae* (*Compositeae*) familyası, *Cichorium* cinsi içerisinde yer alıp tür ismi *Cichorium endivia* L. dır. Orijininin Mısır olduğu belirtilmektedir (Maynard ve ark., 1999; Decoteau, 2000; Anonim, 2014a). Marula benzeyen endivyen, salatalarda çiğ olarak veya yemeklerde haşlanarak tüketilmektedir. Kültürü yapılan endivyenin kıvırcık yapraklı (*Cichorium endivia* L. var. *crispum*) ve düz yapraklı (*Cichorium endivia* L. var. *latifolium)* olmak üzere iki farklı yaprak formu bulunmaktadır (Decoteau, 2000; Uğur ve ark., 2004). Endivyen sebzesi vitamin ve mineral bakımdan zengin olup 100 g'da %95 su, 17 cal enerji, 0.2 g yağ, 3.35 g karbonhidrat, 1.25 g protein, 108 IU A vitamini, 6,5 mg C vitamini, 0.075 mg riboflavin, 0.08 mg thiamin, 0.4 mg niacin, 52 mg Ca, 314 mg P, 0.83 mg Fe, 28 mg F ve 231 mg K içermektedir. C vitamini açısından zengin olan endivyen; sindirimi kolaylaştırıp, soğuk algınlığına iyi gelmektedir. İştah açıcı özelliği bulunmaktadır. Unlu ve yumurtalı mamullerde kullanıldığında kolesterol seviyesini dengeleyebilmektedir. Salatası yapılabilmekte ve tabak dekorasyonunda kullanılmaktadır. Vitamin ve mineral deposu olduğu için özellikle çiğ tüketilmesi tavsiye

edilmektedir (Anonim, 2014b). Endivyen, serin iklim sebzesidir. Özellikle ilkbahar ve sonbaharı ılık geçen bölgeler endivyen yetiştiriciliği için uygun olmaktadır. Yıl boyu üretilebilmekle birlikte, optimum 15-28°C'de iyi gelişme gösterebilen endivyenin sıcaklık artması ile tadında acılaşmalar olmaktadır. Ayrıca, bitkiler 4-5°C'de bile büyümelerine rahatlıkla devam edebilmektedir. Vejetasyon süresi kısa olduğundan Türkiye'nin tüm bölgelerinde rahatlıkla yetiştirilebilmektedir (Decoteau, 2000; Uğur ve ark., 2004; Anonim, 2014c).

Erzurum ilinin toplam tarım alanı 3.594.065,00 dekar, sebze üretim alanı ise 9.591,00 dekardır. Erzurum'da yaklaşık 28 bin ton sebze üretimi gerçekleşmiştir (Tuik, 2015). Erzurum'da lahana üretimi 8 bin tonla ilk sırada yer almakta ancak endivyen üretimi hiç yapılmamaktadır. Erzurum ve çevresinde yaygın olarak yetiştiriciliği yapılan sebze türü lahanadır. Daha önce yapılan bazı araştırmalarda yörede lahana (Apan, 1971), kırmızı baş lahana (Padem ve Güvenç, 1997), bezelye (Alan, 1989; Eminağaoğlu, 2011), turp (Alan ve ark., 1992), karnabahar (Padem ve ark., 1996), brokkoli (Yaralı, 2005) ve brüksel lahanası (Sönmez, 2007) gibi bazı sebze türlerinde adaptasyon çalışmaları yapılmıştır. Ancak, endivyen ile ilgili Erzurum'da günümüze kadar herhangi bir çalışma yapılmamıştır. Yapılan bu araştırmada, Erzurum ilinde alternatif bir sebze türü olabilecek farklı endivyen çeşitlerinin farklı yetiştirme dönemlerinde yetiştirilmesi ile en uygun çeşit ve yetiştirme dönemi belirlenerek bu doğrultuda yetiştiriciliğinin yaygınlaştırılması amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Deneme Atatürk Üniversitesi Tarımsal Araştırma ve Yayım Merkezi Müdürlüğüne ait 4 nolu deneme alanında 2013 ve 2014 yıllarında tesadüf blokları deneme deseninde ve 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Araştırmada, Metgen tohum firmasından temin edilen Amigos, Davos ve Eros endivyen çeşitleri deneme materyali olarak kullanılmıştır. Araştırmada, 25 Mayıs (I. yetiştirme dönemi), 10 Haziran (II. yetiştirme dönemi), 1 Ağustos (III. yetiştirme dönemi) ve 15 Ağustos (IV. yetiştirme dönemi) olacak şekilde yapılarak 4 dikim zamanı kullanılmıştır. Tohumlar cam serada torf+perlit yetiştirme ortamında viyoller içerisine ekilmiştir. Bir aylık fideler arazide 2x3 m ($6m^2$) lik tavalarda 40 x 30 cm sıra arası ve sıra üzeri mesafelerde dikilmiştir. Gübreleme 10-15 kg da^{-1} N, 5-10 kg da^{-1} P_2O_5 ve 15-20 kg da^{-1} K_2O olarak uygulamalar arasında fark oluşturmayacak şekilde yapılmıştır (Günay, 2005). Araştırmada sulama, çapalama ve yabancı ot mücadelesi gibi gerekli bakım işlemleri uygulamalar arasında fark oluşturmayacak şekilde ve zamanında yapılmıştır. Her bir tekerrürden alınan bitkilerde dekara pazarlanabilir verim, bitki ağırlığı, bitki boyu, bitki çapı ve gövde çapı ile ilgili ölçümler yapılmıştır. Eros çeşidinin tohumlarının çimlenmesinde yaşanan problemden dolayı 2013 yılının I. dönemde Eros çeşidine ait veriler verilmemiştir. Deneme sonuçlarından elde edilen verilerin ortalaması alınarak varyans analizine tabi tutulmuş ve ortalamalara ait karşılaştırmalar Duncan çoklu karşılaştırma testleri ile yapılmıştır (SPSS, 2010).

Bulgular

Dekara Pazarlanabilir Verim: 2013 yılında en yüksek dekara pazarlanabilir verim I., III. ve IV. yetiştirme döneminde Amigos çeşidinde, II. dönemde ise Davos çeşidinde gözlenmiştir. 2014 yılında ise, en yüksek dekara pazarlanabilir verim I. ve IV. dönemlerde Davos çeşidinde, II. ve III. dönemlerde ise Amigos çeşidinde ortaya çıkmıştır (Çizelge 1). Yıllar ortalaması dikkate alındığında Amigos çeşidinin II. dönemde (3927,39 kg da^{-1}) yetiştirilmesi ile verim en yüksek düzeyde olmuştur. Ayrıca diğer çeşitlerde de II. dönem zamanı ile dekara pazarlanabilir verim en fazla olmuştur (Şekil 1).

Bitki Ağırlığı: Araştırmada, 2013 yılında en yüksek bitki ağırlığının I., III. ve IV. dönemlerinde Amigos çeşidinde olduğu, II. dönemde ise Davos çeşidinde meydana geldiği gözlemlenmiştir. Ayrıca, 2014 yılında dört farklı yetiştirilme dönemin de en yüksek bitki ağırlığı Amigos çeşidinde belirlenmiş olup en düşük bitki ağırlığı ise I., II. ve IV. dönemlerinde Eros çeşidinde olmakla birlikte III. Dönemde ise Davos çeşidinde meydana gelmiştir (Çizelge 1).

Bitki Boyu: 2013 yılında en yüksek bitki boyunun I., III. ve IV. dönemlerinde Amigos çeşidi, II. dönemde ise Davos çeşidinde meydana geldiği gözlemlenmiştir. 2014 yılında ise en yüksek bitki boyu I. ve IV. dönemlerde Davos çeşidinde olup, II. ve III. dönemlerde ise Amigos çeşidinde meydana gelmiştir (Çizelge 1). Yıllar ortalamasına göre bütün çeşitlerde II.

dönemde bitki boyunun en yüksek olduğu gözlenmiştir (Şekil 1).

Bitki Çapı: Denemenin yapıldığı 2013 yılında en yüksek bitki çapının I. ve IV. dönemlerde Amigos, II. dönemde Davos, III. dönemde ise Eros çeşidinde olduğu tespit edilmiştir. Denemede, 2014 yılında en yüksek bitki çapı I.dönemde Davos çeşidi, II. dönemde Eros çeşidi, III. ve IV. dönemlerde ise Amigos çeşidinde gözlenmiştir (Çizelge 1). Yıllar ortalaması dikkate alındığında ise bitki çapı bakımından en iyi çeşidin Eros çeşidi olduğu, dönemlerinden ise III. dönemde bitki çapının en yüksek olduğu saptanmıştır (Şekil 1).

Gövde Çapı: 2013 yılında en yüksek gövde çapının I., II. ve III. dönemlerinde Davos, IV. dönemde ise Eros çeşidinde meydana geldiği gözlemlenmiştir. Araştırmanın yapıldığı 2014 yılında en yüksek gövde çapı I., II. ve III. dönemlerinde Eros çeşidi olup, IV. dönemde ise Amigos çeşidin de olmuştur (Çizelge 1). Gövde çapı bakımından yıllar ortalaması dikkate alındığında ise en iyi çeşidin Eros çeşidi olduğu, dönemlerinden ise genel olarak I. dönemde gövde çapının en yüksek olduğu belirlenmiştir (Şekil 1).

Tartışma ve Sonuç

Endivyen sebze türü ülkemizde çok fazla tanınmamakla birlikte bitki yapısı itibariyle ülkemizde ve bölgemizde rahatlıkla yetiştirilebilecek bir sebze türüdür. Erzurum koşullarında adaptasyon çalışması olarak yaptığımız bu araştırmada farklı endivyen çeşitleri ve farklı yetiştirme dönemleri deneme deseninde kullanılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, Erzurum koşullarında farklı yetiştirme dönemlerinin endivyen üzerindeki etkisi çeşitlere ve yıllara göre farklılık göstermiştir. Dekara pazarlanabilir verim, bitki ağırlığı, bitki boyu, bitki çapı ve gövde çapı açısından yetiştirme dönemleri ve çeşitler arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Genel olarak bütün çeşitlerde II. yetiştirme dönemi ile dekara pazarlanabilir verim daha yüksek bulunmuştur. Bitki ağırlığı ortalama verilere göre en fazla her iki yılda da Amigos çeşidinde elde edilmiştir. İl şartlarında ilkbahar döneminde başlanılacak olan yetiştiriciliğin ve özellikle Haziran döneminde yapılan yetiştiriciliğin verim açısından daha iyi olduğu söylenebilmektedir. Benzer olarak Rewoska ve Jurga-Szlempo (2011), yaptıkları çalışmada, dört farklı dönemde (10, 20 ve 30 Haziran ve 10 Temmuz) dikimi yapılan endivyende verimin en fazla 30 Haziran'da dikimi yapılan bitkilerden elde edildiğini belirlemişlerdir. Uğur ve ark. (2004) yaptıkları çalışmada, iki farklı hasat zamanının (1: 10 Nisan ve 2: 25 Nisan) endivyen ortalama veriminin ilk hasatta 1091 kg da^{-1}, ikinci hasatta ise 2696 kg da^{-1} olarak belirlemişlerdir. Farklı olarak ise Uklanska-Pusz ve Adamczewska-Sowinska (2011) yapmış oldukları çalışmada Polonya koşullarında sonbaharda yetiştirilen endivyenlerde verimin daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir. Yine diğer bir çalışmada da 20 Ekim-15 Kasım arasında yapılan yetiştiriciliğin verimi arttırdığı ve kalitenin fazla olduğu belirlenmiştir (Song ve ark., 2009). Bu farklılıkların nedeni bölgesel iklim değişiklikleridir. Örneğin, Erzurum ilinin karasal iklime sahip olması ve genel itibariyle yaz sıcaklarının geç başlayıp kısa sürmesi çok fazla sıcaklık istemeyen bu sebze türünün Haziran döneminde de bölgede rahatlıkla yetişmesine imkân tanımaktadır. Erzurum ve çevresinde yaygın olarak yetiştiriciliği yapılan sebze türü lahanadır. Daha önce yapılan bazı araştırmalarda yörede lahana (Apan, 1971), kırmızı baş lahana (Padem ve Güvenç, 1977), bezelye (Alan, 1989; Eminağaoğlu, 2011), turp (Apan ve ark., 1992), karnabahar (Padem ve ark., 1996), brokkoli (Yaralı, 2005), Brüksel lahanası (Sönmez, 2007) ve pırasa (Eminağaoğlu, 2011) gibi bazı sebze türlerinde büyüme ve gelişme özellikleri ile ilgili sonuçlar elde edilmiştir. Ancak, endivyen ile ilgili Erzurum'da günümüze kadar herhangi bir çalışma yapılmamıştır. Bu araştırma bu anlamda yapılan ilk çalışmadır. Endivyen için Erzurum şartlarında fidelerin Haziran ayında dikimi verim açısından oldukça iyi sonuçlar vermiş, erken veya geç fide dikimlerinde ise azalmalar görülmüştür. Nitekim, Yaralı (2005), Erzurum şartlarında farklı dikim zamanları ve farklı brokoli çeşitlerinin adaptasyonu ile ilgili çalışmasında erken ve geç dönem brokoli dikimlerinde verimin daha az olduğunu belirtmiştir. Ayrıca Erzurum şartlarında yapılan başka bir çalışmada, farklı dikim zamanlarının Brüksel lahanasında verimi etkilediği, dikimin geç yapılması ile verimde önemli derecede azalma meydana geldiği belirtilmiştir (Sönmez 2007). Çalışmamız bu çalışmaları destekler niteliktedir. Sonuç olarak; Erzurum koşullarında daha yüksek verimin alınabilmesi açısından

Haziran ayı içerisinde yapılan fide dikimlerinin daha uygun olduğu, Temmuz ayında yani çok kısa sürede hasada gelebildiği için daha ekonomik olduğu düşünülebilir. Ayrıca çeşit olarak verimi yüksek bulunan Amigos çeşidi bölge şartlarında yetiştirilebilecek en iyi endivyen çeşidi olarak tavsiye edilebilir.

Kaynaklar

Alan, 1989. Farklı ekim zamanlarının Erzurum'da yetiştirilen bezelye (*Pisum sativum* L.)'de bitki gelişmesi. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 20(1): 31-41.

Alan, R., Padem, H., Güvenç, İ., 1992. Bazı turp çeşitlerinin Erzurum koşullarında adaptasyonu üzerine bir araştırma. Türkiye I. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, II: 125-129.

Anonim, 2014a. www. http://en.wikipedia.org/wiki/ Endive**.** Erişim: Eylül 2014.

Anonim, 2014b. www.agaclar.net/ agaclar.net / Bitki Dünyası /Sebzeler.html. Erişim: Kasım 2014.

Anonim, 2014c. www.greenada.com. Kasım 2014.

Apan, H. 1971. Erzurum şartlarında yetiştirilmeye elverişli sebze tür ve çeşitlerinin tespiti ile bunların morfolojik, pomolojik, vasıfları ve mahsuldarlıkları üzerinde araştırmalar. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 40: 105s.

Decoteau, D.R., 2000. Vegetable Crops. Prentice-Hall, Inc. USA.

Eminağaoğlu, H., 2011. Erzurum koşullarında farklı yetiştirme zamanlarının pırasa (*Allium porrum* L.) ve taze bezelye (*Pisum sativum* L.) çeşitlerinde verim, kalite ve gelişmelerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı, Erzurum.

Günay, A., 2005. Sebze Yetiştiriciliği Cilt II, İzmir, 251-255.

Maynard, D.N., Hochmuth, G.J., Vavrina, C.S., Stall, W.M., Kucharek, T.A., Stansly, P.A., Taylor, T.G. Smith, S.A., Smajstrla, A.G., 1999. Lettuce, endive, escarole production in Florida. Horticultural Sciences Department, Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida. Fact Sheet AE-200 Circular 1099 Bulletin 52 SS-AEG-18 SP-197.

Padem, H., Güvenç, İ., 1987. Farklı dikim zamanlarının kırmızı baş lahanada bitki gelişmesi verim ve bazı kalite özelliklerine etkisi. Atatürk Üni. Ziraat Fakültesi Dergisi, 28(3): 405-412.

Padem, H., Alan, R., Dursun, A., 1996. Farklı dikim zamanlarının bazı karnabahar (*Brassica oleracea* var. botrytis L.) çeşitlerinde bitki gelişmesi, verim ve bazı kalite özelliklerine etkisi. GAP 1. Sebze Tarımı Sempozyumu, 07-10 Mayıs 1996, Şanlıurfa, 113-121.

Rewoska, E., Jurga- Szlempo, B., 2011. Influence of Growing Date ant Plant Density on the Yield of Endive (*Cichorium endivia* L.) Acta Sci. Pol., Hortorum Cultus, 10(1): 13-21.

Song, Y., Ren, J., Wang, Y., 2009. Effects of different sowing time and planting density on yield and qualitiy of endive (*Cichorium endivia* L.) Journal of Zhangkai University of Agricultura and Engineering. http://en.cnki.com.cn/Article_en/CJFDTOTAL-ZNJX200903007. htm. Erişim: Ocak 2015.

Sönmez, U., 2007. Farklı dikim zamanlarının Brüksel lahanası (*Brassica oleracea* var. gemmifera) çeşitlerinde gelişme verime etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı, Erzurum.

Spss, 2010. SPSS 18.0 Base user's guide. Prentice Hall.

Tuik, 2015**.** http://www.tuik.gov.tr/ Erişim: Ocak 2015.

Uğur, A., Bozokalfa,M.K., Eşiyok, D., 2004. Farklı hasat dönemleri ve azot uygulamalarının edivde (*Cichorium endivia* l.) verim ve kalite özellikleri üzerine etkisi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 41 (2):1-8.

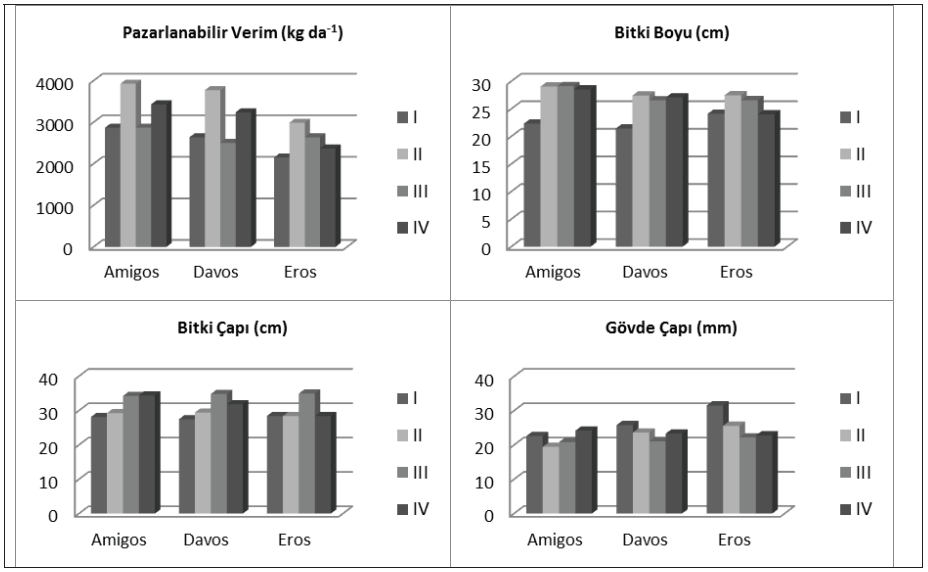
Uklanska- Pusz, CM., Adamczewska- Sowinska, K., 2011. Yield and nutritive value of selected endive cultivars grown for spring and autumn harvest. Folia Hort., 23(2): 111-118.

Yaralı, F., 2005. Farklı dikim zamanlarının değişik brokoli (*Brassica oleracea* L. var. Italica) çeşitlerinde bitki gelişmesi ve verime etkisi. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı, Erzurum.

Çizelge 1. Farklı yetiştirme dönemlerinin endivyen çeşitlerinde verim ve bitki gelişimi üzerine etkileri

Parametre	Yıl	Çeşit	I.Dönem	II.Dönem	III.Dönem	IV. Dönem
Verim (kg da^{-1})	2013	Amigos	3254.98 a***	2013.46 a**	1709.68 ^{ns}	1600.00 a***
		Davos	2453.30 b	2237.96 a	1685.00	1098.00 b
		Eros	-	1235.96 b	1624.30	829.20 c
	2014	Amigos	2487.48 b***	5841.32a**	4029.80 ^{ns}	5261.40 a***
		Davos	2824.24 a	5308.00 ab	3322.00	5379.20 a
		Eros	2152.50 c	4740.64 b	3653.00	3906.60 b
Bitki ağırlığı (g)	2013	Amigos	542.50 a***	335.58 a**	284.95 ^{ns}	266.67 a***
		Davos	408.88 b	372.99 a	280.83	183.00 b
		Eros	-	205.99 b	270.72	138.20 c
	2014	Amigos	414.58 b***	973.55 a**	671.63 ^{ns}	876.90 a***
		Davos	470.71 a	884.6 7 ab	553.67	896.53 a
		Eros	358.75 c	790.11 b	608.83	651.10 b
Bitki boyu (cm)	2013	Amigos	20.11 a*	14.94 a*	26.05 ^{ns}	24.00 a**
		Davos	18.19 b	15.03 a	24.41	19.72 b
		Eros	-	13.27 b	24.30	19.72 b
	2014	Amigos	23.48 ^{ns}	43.15 ^{ns}	32.17 a**	33.03 a**
		Davos	24.66	39.81	28.67 b	34.43 a
		Eros	24.11	41.63	28.83 b	28.27 b
Bitki çapı (cm)	2013	Amigos	28.56 a*	26.51 ^{ns}	27.63 b**	29.89 a*
		Davos	24.58 b	26.87	29.30 ab	25.72 b
		Eros	-	23.77	30.91 a	24.66 b
	2014	Amigos	27.66 b*	32.01 ^{ns}	40.83 ^{ns}	38.93a**
		Davos	30.33 a	31.98	40.33	37.93 a
		Eros	28.42 b	32.99	39.03	32.17 b
Gövde çapı (mm)	2013	Amigos	19.00 a**	17.59 b*	19.01 ^{ns}	18.93 ^{ns}
		Davos	23.02 b	19.96 a	19.38	21.83
		Eros	-	16.86 b	19.08	26.69
	2014	Amigos	26.19 c***	21.31 c***	22.73 ^{ns}	29.44 ^{ns}
		Davos	28.57 b	27.27 b	22.70	24.79
		Eros	31.52 a	34.28 a	25.26	23.08

*:p<0.05 de önemli. **:p<0.01 de önemli. ***:p<0.001 de çok önemli. ns:p>0.05 de önemsiz



Şekil 1. Farklı yetiştirme dönemlerinin endivyen çeşitlerinde bitki verim ve bitki gelişimi üzerine etkileri (İki yılın ortalamasına göre)

Güney Marmara Bölgesi Örtüaltı Yetiştiriciliğinde Domates Güvesi, [*Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae)]'nin Yayılışı, Bulaşma Oranı ve Popülasyon Takibi

Gürsel Çetin, Pınar Göksel, Onur Dura, Cemil Hantaş
Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Yalova
e-posta: gurselcetin77@gmail.com

Özet

Türkiye'de ilk kez 2009 yılında Ege Bölgesi'nde görülen Domates güvesi, *Tuta absoluta* (Meyrick, 1917) (Lep.: Gelechiidae) kısa sürede domates yetiştiriciliği yapılan diğer bölgelere yayılarak ana zararlı konumuna geçmiştir. Bu çalışma, mücadelesi yapılmadığında %80–100 zarara neden olan bu zararlının Güney Marmara Bölgesi'nde (Bilecik, Bursa, Düzce) örtü altında yetiştirilen domateslerde varlığını, yayılışını, bulaşma oranını belirlemek ve popülasyon takibini yapmak amacıyla 2011 ve 2012 yıllarında yapılmıştır. Sistematik örnekleme yöntemine göre örtüaltı domates yetiştirilen alanların en az %10'u incelenmiştir. Çalışma sonucunda sürvey yapılan alanların tümünün zararlı ile bulaşık olduğu ve bulaşma oranının %1-2 arasında değiştiği belirlenmiştir. Popülasyon takibinde erginler tuzaklarda ilk kez Nisan başlarında ve Mayıs sonlarında görülmüştür. En yüksek popülasyona Ağustos ve Eylül aylarında rastlanılmıştır. Tuzaklarda erginler Kasım ayı başlarına kadar görülmüştür. Popülasyon takibi yapılan örtüaltında yetiştirilen domateslerdeki tuzaklarda yoğun yakalanma olmasına karşın bitki aksamlarında (çiçek, yaprak, sürgün, meyve, gövde) zararlının diğer biyolojik dönemlerine daha az sayıda rastlanılmıştır.

Anahtar kelimeler: Domates, *Tuta absoluta*, popülasyon takibi**,** Marmara bölgesi.

Adult Population Monitoring, Spreading and Infestation Rates of Tomato Leaf Miner [*Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae)] TomatoesUnder the Covered Area in The South Marmara Region

Abstract

Tomato leaf miner, *Tuta absoluta* (Meyrick, 1917) (Lepidoptera: Gelechiidae) seen in the Aegean region of Turkey in 2009 for the first time has been the main pest by spreading to other regions grown tomato in a short time. This study was conducted in order to determine presence, spreading and infestation rates of this pest that caused 80–100% damage on the tomatoes grown under the covered area in the South Marmara Region (Bilecik, Bursa, Düzce) during 2011 and 2012 years. The minimum 10% of tomato areas grown under the covered area was examined according to systematic sampling method. As result of study it was determined that all of the studied areas were infested with this pest and infestation rates were varied as 1-2%. During the population monitoring, adults were observed on the traps at the beginning of April and at the end of May for first time. Adults on the traps were appeared up to at the beginning of November. The highest population densities were encountered in the months of August and September. On the parts of tomato plants (flowers, leaves, shoots, fruits, stems) were found a few other biologically stages of pest as the traps placed on tomatoes grown under cover areas carried out population monitoring were highly adult capturing.

Keywords:. Tomato, *Tuta absoluta*, population monitoring , Marmara region

Giriş

Domates, dünyada en çok üretilen, tüketilen ve ticareti yapılan sebzelerin başında gelmektedir. Yüksek miktarda likopen içerir ve A, B6, B1, C vitaminlerince de zengindir. Taze tüketiminin yanında gıda sanayinde dondurulmuş, konserve, salça, ketçap, turşu gibi çok çeşitli kullanım alanlarına sahiptir. Dünyanın birçok ülkesinde yetiştirilen domates, uygun iklim koşullarına sahip olan Türkiye'nin birçok bölgesinde yoğun olarak yetiştirilmektedir. Tropik bölgelerde çok yıllık diğer bölgelerde ise tek yıllık kültür bitkisidir. Dünya'ya Meksika'dan yayılmıştır. Dünyada domates üretimi 2010 yılı verilerine göre yaklaşık 150 milyon ton civarındadır. Türkiye, dünyada domates üretim alanı ve miktarı bakımından Çin, ABD ve Hindistan'dan sonra yıllık ortalama 10 milyon tonluk üretimi ile dördüncü sırada yer almaktadır (Fao, 2012) Ülkemizde domates 1900'lü yıllarda Adana'da yetiştirilmeye başlanmıştır. Türkiye domates üretimi toplam 11.350.000 tondur (Tuik, 2012).

Örtüaltı tarımının önemli ürünlerinden biri olan domates Türkiye için önemli ihracat ürünlerinden birisidir. Güney Marmara Bölgesi (Bilecik, Bursa, Düzce, Kocaeli, Sakarya ve

Yalova)'nde domatesin salçalık olarak üretimi 146.510 dekar alanda yaklaşık 1.100.000 ton, sofralık olarak da 79.850 dekar alanda yaklaşık 442.000 ton olmak üzere toplam üretim 1.542.000 tondur (Tuik, 2012). Gıda sanayinde ise domates salçası üretim kapasitesi bakımından dünya'da 4., ihracatında 7. sıradadır (Fao 2009). Güney Amerika kökenli olan *T. absoluta* Avrupa'da ilk kez 2006 yılında İspanya'da görülmüş, daha sonra Fransa, İtalya, Malta, Hollanda, İngiltere, Macaristan, Bulgaristan ve Kuzey Afrika ülkelerinden Cezayir, Fas ve Tunus'ta görülmüştür. Ülkemizde ilk kez Ağustos 2009'da İzmir'in Urla ilçesinde Çanakkale'de ve Balıkesir'de saptanmış (Kılıç, 2010), kısa sürede yayılış göstererek, 2010 yılında diğer bölgelerde de tespit edilmiştir.

Akdeniz iklimine sahip bölgelerde yılda 10–12 döl vererek, hızla çoğalan zararlı 2010 yılında Akdeniz ve Ege Bölgesi'nde önemli ürün kayıplarına neden olmuş ve domates ihracatını sekteye uğratmıştır. Olağanüstü çoğalması, çok hızlı ve geniş çapta yayılması dolayısıyla Marmara bölgesinde domates güvesinin açık alanda durumu, yaygınlığı ve popülasyon takibinin belirlenmesinin (Çetin ve ark., 2014) yanısıra örtüaltı domates yetiştiriciliğinde de zararlının varlığının yoğunluğunun ve yaygınlığının belirlennmesi ve popülasyon takibinin yapılması gerekli olmuştur.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Zararlı ile bulaşık bitki örnekleri, domates güvesi'nin farklı biyolojik dönemleri stereoskobik mikroskop, feromon tuzak (QLure-TUA *Tuta absoluta*–500), buz kutusu, büyüteç, iklim kayıt cihazı, öldürme şişesi, emgi tüpü, polietilen torba, buzdolabı çalışmanın materyalini oluşturmuştur.

Yöntem

Çalışmalar Bilecik, Bursa, Düzce, illerindeki domates yetiştirilen alanlarda "Bora ve Karaca (1970)'nın yöntemine göre yapılmıştır. Buna göre; 50- 100 da üretim alanının %10, 101- 1000 da üretim alanının %5 incelenmiştir. Sürveylerde bir dekarlık alandan 40 bitki seçilmiş, bitkinin tüm aksamı büyüteç (x10) yardımıyla incelenmiştir.

İncelenen bitkilerin hafifçe sallanarak altına beyaz renkte bez (30x100 cm) tutulmuş ve pupa evreleri toplanmıştır. Bitkilerde zararlının herhangi bir biyolojik dönemi ve zarar belirtisi bulunduğunda bulaşık kabul edilerek kaydedilmiştir. Arazi çıkışları bitkinin fenolojik dönemleri dikkate alınarak ayda bir kez yapılmıştır. Sürvey yapılan yerler Çizelge 1'de verilmiştir.

Popülasyon Takibi

Zararlı ergininin popülasyon takibi Çiçekli köyü (İznik/Bursa)'ndeki bir dekarlık örtüaltı domates alanında yürütülmüştür Bu alana bir adet feromon tuzak (QLure-TUA *Tuta absoluta*–500) 17.05.2011 ve 10.04.2012 tarihlerinde asılmıştır. Tuzaklarda yakalanan erginler haftalık olarak kaydedilmiştir. Ayrıca bu alanı temsil edecek şekilde 20 bitki seçilmiş, bitkinin tüm aksamı (çiçek, yaprak, sürgün, meyve, gövde) x10 büyüteç ile incelenerek zararlının diğer biyolojik dönemleri kaydedilmiştir. Bu bitkilerde bulaşık meyve sayımları da yapılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Güney Marmara Bölgesi'nde (Bilecik, Bursa, Düzce) örtü altında yetiştirilen domateslerde domates güvesi (*T. absoluta*)'nin yayılışını ve bulaşma oranını belirlemek için 27.05 2011 tarihinde başlanılan ve 27.11.2012 tarihinde son verilen çalışma sonucunda elde edilen bulgular Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2 incelendiğinde örtüaltı domates yetiştiriciliği yapılan alanların tamamının bu zararlı ile bulaşık olduğu saptanmıştır. Sürvey yapılan alanlarda bulaşma oranı %1-2 arasında değişmiştir. Zararlının biyolojik dönemlerinden en fazla larva dönemine rastlanılmıştır. Eylül ve Ekim aylarında örtüaltının çevresindeki alanda köpek üzümü bitkisinde (*Solanum nigrum*) zararlının biyolojik dönemlerinden yumurta, larva ve ergine rastlanılmıştır.

Hasattan sonra zararlının konukçuları olan yabancıotlardan köpeküzümü (*Solanum nigrum*) ve şeytan elması *(Datura* spp.) bitkilerinin örtüaltı alanı çevresinde yoğun olarak bulunması zararlının üremesine ve çoğalmasına olanak sağladığı saptanmıştır.

Güney Amerika orijinli olan *Tuta absoluta* Avrupa'da 2006 yılında İspanyada görülmüş (Urbaneja ve ark., 2007) ardından Akdeniz ülkeleri ve diğer Avrupa ülkelerine yayılmıştır (Potting, 2009). Türkiye'de Ege Bölgesi'nde 2009 yılında Kılıç (2010) tarafından saptanan zararlının İran ve Pakistan gibi ülkelere

bulaştığı bilinmektedir. Desneux ve ark., (2010) tarafından mücadelesi yapılmadığı takdirde %80–100 kadar zarar yaptığı bildirilen bu zararlıya karşı bölgedeki üreticiler tarafından düzenli olarak kimyasal mücadele yapıldığı gözlenilmiştir. Ayrıca, domateslerde diğer bir zararlı olan Yeşilkurt (Lep.: Noctuidae, *Helicoverpa armigera* Hübner)'a karşı kullanılan kimyasal ilaçların domates güvesini de kontrol altına almasından dolayı hasada kadar meyvelerde zarara rastlanılmamıştır.

Örtü altı domates yetiştiriciliğinde *T. absolata*'nın popülasyonunun takibinin yapıldığı alanda ilk ergin yakalanmaları 31.05.2011 ve 01.05.2012 tarihlerinde tuzak başına sırasıyla 1 ve 8 ergin olarak gerçekleşmiştir (Şekil 1, 2). Örtü altında tuzaklarda ilk erginler yakalandığında ortalama sıcaklık ve nispi nem değerleri sırasıyla 19^0C -%84 ve 15.1^0C -%80 olmuştur.

Zararlının popülasyonunda 26.07.2011 tarihinde bir yükselme olmuş (500 ergin/tuzak) en yoğun yakalanma 620/tuzak ile 16.08.2011 tarihinde gerçekleşmiştir. Tuzaklarda yakalanmalar Ekim ayı sonuna kadar sürmüştür (Şekil 1). Çalışmanın ikinci yılında ilk yakalanma 01.05.2012 tarihinde 1 ergin/tuzak olarak gerçekleşmiştir. Buradaki tuzakta en yoğun yakalanma 07.08.2012 228 ergin/tuzak ve 04.09.2012 tarihlerinde 217 ergin/tuzak olarak gerçekleşmiştir. Tuzaklarda erginler 2012 yılında Ekim ayı sonuna kadar yakalanmıştır.

Popülasyon takibinin yapıldığı yerde alanı temsil edecek şekilde tesadüfen seçilen 40 bitkide yapılan incelemede bitki başına larva adedi 0.9; pupa adedi 0.4; yumurta adedi 2; bulaşık meyve sayısı ise %1 olarak belirlenmiştir. Bursa (İznik)'da örtüaltı domates yetiştiriciliğinde popülasyon artışı Ağustosta bir tuzakta 620 ergine kadar yükselmiştir. Brezilyada feromon tuzaklarla yapılan bir çalışmada zararlı popülasyonu 869 ergin/tuzak olmuştur (Filho ve ark., 1999). Popülasyon takibi çalışmalarında tuzaklarda görülen ergin yoğunluğuna karşın bitki organlarında zararlının yumurta, larva ve pupa dönemlerine bitki başına 0.4-2 adet olarak oldukça az sayıda rastlanılmıştır.

Zararlının örtü altı domatesi dışında birçok konukçusunun olması, kapı ve pencerelerin havalandırma amacıyla sürekli açık tutulması dolayısıyla kitlesel yakalamada da kullanılabilen TUA–500 feromon tuzaklarının çekiciliği sayesinde örtüaltı dışından da erginlerinin tuzaklara yakalandığı kanısına varılmıştır. Nitekim Vargas (1970) ve Campos (1976) tarafından zararlının konukçuları olarak ana konukçu domates haricinde patlıcan (*Solanum melongena* L.), patates (*S. tuberosum*) tatlı biber (*S.muricatum* L.), tütün, (*Nicotiana tabacum* L) ile kültürü yapılmayan Solanaceae bitkileri bildirilmektedir. Yine; Garcia and Espul (1982) ve Larrain (1986) tarafından *Datura ferox* L., *D. stramonium* L. ve *N. glauca*, yabancı otları ile altın çilek (*Physalis peruviana*), fasulye (*Phaseolus vulgaris)* Lycium sp ve Malva sp.'nın da zararlının konukçuları olduğu bildirilmektedir.

Sonuç

Bilecik, Bursa, Düzce'de çalışma yapılan örtü altı domates alanlarının tamanının domates güvesi ile bulaşık olduğu ve bulaşma oranının %1-2 arasında değiştiği belirlenmiştir. Popülasyon takibinde erginler tuzaklarda ilk kez Nisan başlarında ve Mayıs sonlarında görüldüğü ve en yüksek popülasyona Ağustos ve Eylül aylarında rastlanıldığı, tuzaklarda erginlerin Kasım ayı başına kadar yakalandığı saptanmıştır. Popülasyon takibi yapılan örtüaltında yetiştirilen domateslerdeki tuzaklarda yoğun yakalanma olmasına karşın bitki aksamlarında zararlının diğer biyolojik dönemlerine daha çok az sayıda rastlanılmıştır.

Kaynaklar

Anonim, 2012. http://tuikapp.tuik.gov.tr/ bitkiselapp/ bitkisel.zul Erişim Tarihi: 03.06.2014.

Bora, T., Karaca, İ., 1970. Kültür bitkilerinde hastalık ve zararın ölçülmesi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yardımcı Ders Kitabı. Yayın No. 167, 43 s.

Campos, R.G., 1976. Control quimico del"minador de hojas y tallos de la papa"(*Scrobipalpula absoluta* Meyrick) en el valledel Cañete. Revista Peruana de Entomologia, 19(1):102-106

Çetin, G., Göksel, P., Dura, O., Hantaş, C., 2014. Spreading, ınfestation and damage rates and adult population monitoring of tomato leaf miner [Tuta absoluta (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae)] on open field tomato grown in the South Marmara Region of Turkey. Turkish Journal of Agricultural and Natural Sciences Special Issue: 2, 173:1618-1624.

Desneux, N., Wajnberg, E., Wyckhuys, K.A.G., Burgio, G., Arpaia, S., Vasques, C.A.N.,

Cabrera, J.G., Ruescas, D. C., Tabone, E., Frandon, J., Pizzol, J., Poncet, C., Cabello, T., Urbaneja, A., 2010. Biological invasion of European tomato crops by *Tuta absoluta*: ecology, geographic expansion and prospects for biological control. Journal Pest Science, 83:197-215.

Fao, 2012. Food and Agriculture Organization of the United Nations http:// faostat. fao.org/ site/339/default.aspx. Erişim Tarihi: 03.06.2014.

Filho, M.M., Vilela, E.F., Attygalle, A.B., Meinwald, J., Svato, A., Jham, G.N., 2000**.** Field trapping of tomato moth, *T. absoluta* with pheromone traps. Journal of Chemical Ecology, vol. 26, no. 4.

García, M.F., Espul, J.C., 1982. Bioecology of the tomato moth (*Scrobipalpula absoluta*) in Mendoza, Argentine Republic. Revista de Investigaciones Agropecuarias, 17:135–146.

Kılıç¸ T., 2010. First record of *Tuta absoluta* in Turkey. Phytoparasitica. Vol. 38, p.243.

Larraín P. 1986. Total mortality and parasitism of éDineulophus phtorimaeae (De Santis) in tomato moth larvae, Scrobipalpula absoluta (Meyrick). Agricultura Técnica (Chile) 1986;46:227–228.

Potting, R., 2009. Pest risk analysis, *Tuta absoluta* Tomato leaf miner moth. Plant Protection Service of Netherlands 24 pp.

Tuik, 2012. Türkiye İstatistik Kurumu, http :// tuikapp. tuik.gov.tr / bitkiselapp/bitkisel.zul (Erişim Tarihi:03.06.2014).

Urbaneja A, Vercher R, Navarro V, Garcı´a Marı,´ F, Porcuna, J.L., 2007. La polilla del tomate, Tuta absoluta. Phytoma Espan˜a 194:16–23.

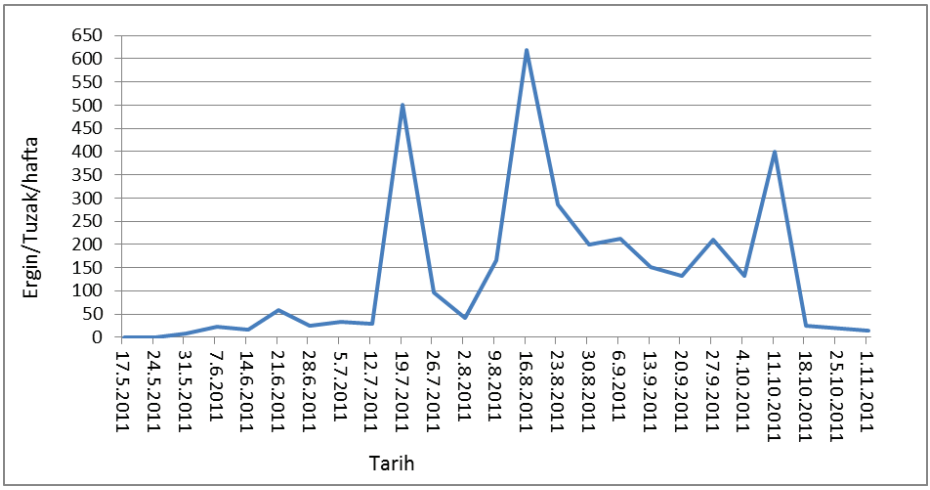
Vargas, H., 1970. Observaciones Sobre la BiologiaEnemigos Naturales de las Polilla del Tomate, *Gnorimoschema absoluta* (Meyrick). Depto. Agricultura, Universidad del Norte-Arica, 1: 75-110.

Çizelge 1. Güney Marmara Bölgesi'nde 2011ve 2012 yıllarında Domates güvesi sürveyi yapılan yerler

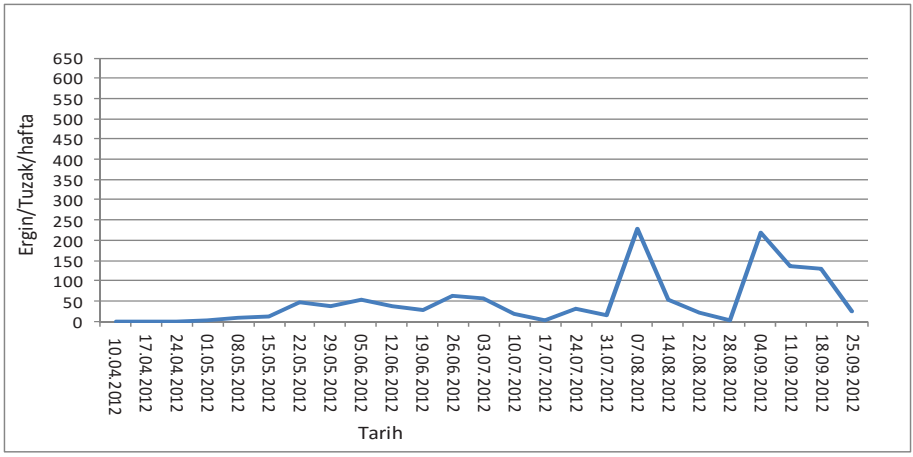
İl	İlçe	Köy	Alan (da)
Bilecik	Osmaneli	Merkez	25
		Çerkeşli	30
		Ericek	20
		Beşevler	25
	Söğüt	Çaltı	50
		Karatekin	20
		Kaynarca	15
		Elbeyli	10
		Çiftlikli	15
		Çakırca	20
		Hocaköy	20
		Ömerli	15
		Çiçekli	30
Düzce	Merkez	Darıcı	20
		Kadıoğlu	20
		Ballıca	10

Çizelge 2. Güney Marmara Bölgesi'nde Domates güvesi (*Tuta absoluta*)'ne ait 2011 yılı sürvey sonuçları

İl	İlçe	Sürvey tarihi		Bitkinin fenolojik dönemi	Zararlının biyolojik dönemi	Bulaşma (%)	
		2011	2012			2011	2012
Bilecik	Osmaneli	27.05	21.05	Fide	-	-	
		07.06	11.06	Vejetatif büyüme	Yumurta, larva	1	2
		20.07	18.07	Çiçeklenme, meyve	Pupa ergin	-	-
		26.08	09.08	Meyve	Larva, Ergin	2	2
		27.9	14.9	Meyve	Larva, pupa, ergin	1	2
		28.10	15.10	Meyve	Larva, pupa, ergin	2	2
Bursa	İznik	27.05	14.09	Fide	-	-	-
		07.06	15.10	Vejetatif büyüme	Larva, pupa	1	1
		19.07.	01.11	Çiçeklenme, meyve,	Larva, pupa, ergin	1	2
		26.08	21.05	Meyve	Larva, pupa, ergin	1	2
		27.09	14.9	Meyve	Larva, pupa, ergin	1	2
		28.10	15.10	Meyve	Larva, pupa, ergin	2	2
Düzce	Merkez	22.07	09.08	Çiçeklenme, meyve	Larva, ergin	1	1
		16.08	14.09	Meyve	Larva, ergin	1	2



Şekil 1. Çiçekli Köyü (İznik/ Bursa)'ndeki örtüaltında Domates güvesi *Tuta absoluta* (Lep.: Gelechiidae)'nın popülasyon seyri (2011).



Şekil 2. Çiçekli Köyü (İznik/ Bursa)'ndeki örtüaltında Domates güvesi *Tuta absoluta* (Lep.: Gelechiidae)'nın popülasyon seyri (2012).

Farklı Rhizobakteri Uygulamalarının Tuzlu Koşullarda Kıvırcık Marul (*Lactuva sativa* var.crispa) Çeşitlerinde Tohum Çimlenmesi ve Fide Gelişimi Üzerine Etkisi

Başak İpteç Taşbaşı[1], Atilla Dursun[2]
[1]Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı, Erzurum
[2]Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Erzurum
e-posta: atilladursun@atauni.edu.tr

Özet

Bu çalışma farklı Rhizobakter uygulamalarının tuzlu koşullarda kıvırcık marul çeşitlerinde tohum çimlenmesi ve fide gelişimi üzerine etkisini belirlemek amacıyla 2012-2013 yıllarında Atatürk Üniversitesi Bahçe Bitkileri Bölümü"ne ait sebzecilik laboratuarı ve serada yürütülmüştür. Denemelerde Kıvırcık, İri kıvırcık ve Arapsaçı çeşitleri bitki materyali olarak kullanılmış ve E2, E6, E38 ve E43 bakteri uygulanan tohumlar 0, 50, 100, 150 ve 200 mM"lük tuzlu su ile sulanmıştır. Parametre olarak tohumların çimlenme oranı, ortalama çimlenme zamanı, çıkış oranı, ortalama çıkış zamanı, bitki boyu, yaprak sayısı, kök ve gövde çapı, kök uzunluğu, klorofil miktarı, yaprak ve kök yaş ağırlığı, yaprak ve kök kuru ağırlığı, yaprak ve kök kuru madde oranı incelenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre tuz miktarının artması ile çimlenme oranı, ortalama çimlenme zamanı, çıkış oranı, ortalama çıkış zamanı ve bitki gelişiminde önemli ölçüde azalma meydana gelmiştir. Farklı Rhizobakteri uygulamalarının ise kıvırcığın tuza karşı toleransını çimlenme oranı ve ortalama çimlenme zamanı açısından az da olsa artırdığı ancak bitki gelişimi açısından önemli bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Kıvırcık, marul, rhizobakteri, tuz, fide

Determination of Different Rhizobacteria Applications on Seed Germination and Seedling Growing of Crips Lettuce in Salt Conditions

Abstract

This study was undertaken to determine effect of different Rhizobacteria applications on seed germination and seedling growing of crips lettuce in salt conditions at vegetable laboratory and greenhouse of department of horticulture at Atatürk University during 2012 and 2013. Kıvırcık, İri kıvırcık and Arapsaçı crips lettuce cultivars were used as plant materials in the experiment. E2, E6, E38 and E43 Rhizobacteria were applied on the seed and watered containing 0, 50, 100, 150 and 200 mM salt in the experiment. Seed germination rate, germination speed, rising rate, rising speed, plant length, leaf number, root and stem diameter, root length, chlorophyll content, leaf and root wet weight, leaf and root dry weight, leaf and root dry rate were determined as parameter. According to the research result, germination rate, germination speed, rising rate, rising speed and development of the plant importantly decreased with increasing in salt concentrations. Germination rate and speed slightly increased with Rhizobacteria application but there were no statistically differences in terms of the plant growing.

Keywords: Crips lettuce, rhizobacteria, salt, seedling

Giriş

Asteraceae (Compositeae) familyasında yer alan marul (*Lactuca sativa L.*) üretiminde ülkemiz önemli bir yer almaktadır. Dünyada geleneksel olarak marul yetiştiriciliği dikkate alındığında, en önemli marul üreticisi ülkeler Çin ve ABD'dir. Dünya üretiminin yaklaşık %65'i bu ülkelerde yapılmaktadır. Ülkemizde marul üretim miktarı 2011 yılında 424 bin ton olup, ülkemiz dünyada sekizinci sırada yer almaktadır (Anonim, 2012).

Tuzluluk, kurak ve yarı kurak bölgelerde en önemli tarımsal problemlerden biridir (Pesserakli, 1991). Tuzluluk birçok sebzede tohumun çimlenmesinden fide yetiştirmeye, büyümeden gelişmeye kadar birçok olayı olumsuz yönde etkilemektedir (Abd-Alla ve ark., 1992). Marul toprak tuzluluğuna karşı hassastır ve topraktaki tuzdan hoşlanmaz. Bu nedenle gübrelemede çok dikkatli olunmalıdır. Aşırı gübre verilmesi toprağın tuz oranını artıracağından tehlikelidir.

Bakterilerin azot fiske edebilme, bitkisel hormon ve vitamin sentezi, etilen sentezinin engellenmesi, besin alımının ve stres koşullarına dayanıklılığının artırılması, inorganik fosfat çözünürlüğü ve organik fosfatın mineralizasyonu yoluyla bitki büyümesini ve gelişimini teşvik etme özellikleri bulunmaktadır (Reis ve ark., 1994; Vance 1997; Dobereiner 1997; Eşitken ve ark., 2006).

Bu çalışma, farklı Rhizobakteri uygulamalarının tuzlu koşullarda kıvırcık marul çeşitlerinde tohum çimlenmeleri ve fide gelişimi

üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yapılmıştır.

Materyal ve Metot

Materyal

Denemelerde tohum materyali olarak 3 farklı kıvırcık marul (*Lactuca sativa* var. crispa) çeşidi (Kıvırcık, İri kıvırcık ve Arapsaçı)'ne ait tohumlar kullanılmıştır. Tuzlu şartlarda farklı kıvırcık çeşitlerinde tohum çimlenmesi, çıkışı ve fide gelişimini incelemek amacıyla 0, 50, 100, 150 ve 200 mM dozlarında hazırlanan NaCl solüsyonları kullanılmıştır.

Çalışmada *Bacillus subtilis (E2), Bacillus atrophaeus (*E6*), Pseudoalteromonas nigrifaciens (*E38) ve *Kocuria erythromyxa (*E43) bakteri solüsyonları kullanılmıştır. Hazırlanan bakteri solüsyonlarında tohumlar 2 saat inkübasyona bırakılmış, bekletme süresi bittikten sonra kurutma kağıtları üzerinde tohumlar kurumaya bırakılmıştır.

Yöntem

Bu çalışma Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümüne ait sera ve laboratuar koşullarında yürütülmüştür. Tesadüf parselleri deneme desenine göre düzenlenen çalışmada, bakteri solüsyonları içerisinde bekletilip kurutulan tohumlar laboratuarda petri kapları içerisinde çimlendirme denemesine alınmıştır. Çimlendirme denemesi 4 tekerrürlü ve her tekerrürde 25 tohum olacak şekilde düzenlenmiştir. Petri kapları içerisinde kurutma kağıdı arasına konulan tohumların üzerine 0 (saf su, kontrol), 50, 100, 150 ve 200 mM dozlarındaki NaCl solüsyonlarından her bir petriye 8 ml olacak şekilde uygulanmıştır. Hazırlanan petriler büyütme kabinine koyularak 20±1°C'de çimlenmeye bırakılmıştır.

Bitki gelişimi, ortalama tohum çıkış oranı ve ortalama çıkış zamanı sera koşullarında yürütülmüştür. Tesadüf parselleri deneme desenine göre düzenlenen çalışmada, bakteri solüsyonları içerisinde bekletilip kurutulan tohumlar serada çoklu fide saksıları içerisine fide çıkış ve bitki gelişimlerinin belirlenmesi amacıyla ekimi yapılmıştır. Çıkış denemesi 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 20 tohum olacak şekilde düzenlenmiştir. Denemenin sera aşamasında çoklu fide saksıları (viyol) içerine 1:1:1:1 oranında hazırlanan bahçe toprağı: kum: torf: gübre (çiftlik gübresi) karışımı doldurulmuş ve daha sonra tohum ekimi yapılmıştır.

İstatistik analizler

Çalışmada elde edilen verilerin ortalamaları (çimlenme oranları arc. sin değerlerine dönüştürülerek) SPSS programı kullanılarak varyans analizine tabi tutulmuş, ortalamalara ait karşılaştırmalar Duncan çoklu karşılaştırma testi ile belirlenmiştir (Spss, 1999).

Bulgular ve Tartışma

Çalışmada, farklı bakteri ırklarının üç farklı kıvırcık marul çeşidinde tuz stresi altında tohum çimlenmesi, çıkışı ve fide gelişimi üzerine etkileri araştırılmıştır.

Araştırma sonucunda, kıvırcık marul çeşitlerinin çimlenme oranlarına tuzun etkisinin çok önemli olduğu, tuz miktarı arttıkça çimlenme oranının düştüğü, uygulanan bakterilerin etkisinin ise önemli ($p<0.01$) olduğu görülmüştür (Çizelge 1). Nitekim tuzlu şartlarda çimlenme miktarındaki değişiklikler ve bu değişikliklere bakterilerin etkisiyle ilgili birçok araştırma yapılmış ve yapılan bu çalışmalardan da benzer sonuçlar alınmıştır (Zabata ve ark., 2003; Jamil ve ark., 2006; Yıldırım ve ark., 2012). Birçok araştırmacı tarafından bitki gelişimini uyaran bakterilerin bitkiler üzerindeki özellikleri ile ilgili yapılmış çalışmalar bulunmaktadır (Kıdıoğlu ve ark., 2007; Yıldırım ve ark., 2008). Benzer olarak yapmış olduğumuz bu çalışmada da bakteri uygulamalarının çimlenmeyi artırdığı belirlenmiştir.

Kıvırcık marul çeşitlerinin fide çıkış oranı ve fide çıkış hızlarına tuzun etkisinin çok önemli olduğu, tuz miktarının artmasıyla çıkış oranının düştüğü, uygulanan bakterilerin ise etkilerinin önemsiz olduğu, fakat ortalama veriler dikkate alındığında bakterili tohumların fide çıkış oranının daha fazla olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 2). Yapmış olduğumuz araştırma ile Sivritepe (2002), Zabata ve ark., (2003) gözlemlediği sonuçlar paralellik göstermektedir.

Sera denemesinde bakteri uygulanmış kıvırcık marul çeşitlerinin tohumlarının tuzlu koşullarda fide gelişimine etkileri incelendiğinde bitki boyu, yaprak sayısı, gövde çapı, kök çapı, kök uzunluğu, klorofil miktarı, yaprak yaş ağırlığı ve yaprak kuru ağırlıklarına tuzun etkisi çok önemli, bakteri uygulamalarının etkisi ise önemsiz çıkmıştır (Çizelge 3, 4). Ancak kökte kuru madde, kök kuru ağırlığı, kök yaş ağırlığı ve yaprakta kuru madde miktarlarına tuzun etkisi çok önemli olurken (Çizelge 5), uygulamaların etkisi önemsiz çıkmasına rağmen, kontrole göre bakteri uygulamalarında 50 mM tuz şartlarında bu parametrelerde artış gözlenmiştir. Bu sonuçlara benzerlik gösteren

çalışmalarda mevcuttur. Kıdıoğlu ve ark., (2007) ve Mayak ve ark., (2004)'ın sonuçları elde ettiğimiz bulgularla paralellik göstermektedir. Çalışma sonucunda tuz miktarı ile çoğu parametrede azalma görülürken bitki kök kuru ağırlığı ve kuru madde miktarında tuz artışı ile birlikte bir artış gözlemlenmiştir (Çizelge 6).

Sonuç

Sonuç olarak; kıvırcık marul yetiştiriciliğinde esas itibariyle tuzsuz şartlarda bitki gelişiminin daha iyi olduğu düşünülmektedir. Çalışmada kullandığımız bakterilerin nispeten bitki tohum çimlenmesi ve fide gelişimine olumlu etkisinin olduğu görülmüştür. Bugüne kadar bakterilerin bitki gelişimini artırıcı etkileri üzerine birçok araştırma yapılmıştır. Yapmış olduğumuz bu çalışmada sadece dört bakteri ırkı kullanılmış, benzer olarak farklı bakteri ırkları ile diğer sebze türleri üzerinde çalışmalar yapılabilir ve sonuçlar ilgili sektöre fayda sağlayabilir.

Kaynaklar

Abd-Alla, A.M., Abou-Hadid, A.F., Jones, R.A., 1992. Salinity stress alters the vegetative reproductive growth of cucumber plants.Acta Horticulturae, 323:411-421

Anonim, 2012. Türkiye Cumhuriyeti Ekonomi Bakanlığı

Dobereiner, J., 1997. Biological nitrogen fixation in the tropics: social and economiccontributions. Soil Biol. Biochem., 29:771-774.

Eşitken, A., Pırlak, L., Turan Şahin, F., 2006. Effects of florial and foliar application of plant grwth promotig rhizobacteria (PGPR) on yield, growth and nutrition of sweet cherry. Scientia Horticulturae, 110:324-327.

Jamil, M., Deog Bae, L., Kwang Yong, J., Ashraf, M., Sheong Chun, L., Evi Shik, R., 2006. Journal of Central Europan Agriculture, Vol,7, No.2, Listopad.

Kıdıoğlu, F., Gül, A., Özaktan, H., Tüzel, Y., 2007. Baş salata fidelerinin gelişimine kök bakterilerinin etkisi. Türkiye 5. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Erzurum.

Mayak, S., Tirash, T., Glick, B.R., 2004. Plant Physiology and Biochemistry, 42(6):565-572.

Pesserakli, M., 1991. Dry matter yield, nitrogen-15 absobtion and water uptake by green bean under sodium chloride stres. Crop Sci., 31: 1633-1640.

Reis, M.Y., Olivares, F.L., Dobereiner, J., 1994. Improved methodology for isolation of Acetobacter diazatrophicus and confirmation of its endophytic habitat. World J. Microbiol. Biotechnol., 10:101-105.

Sivritepe, H.Ö., 2002. Ozmotik koşullandırma uygulamalarının soğan (*Allium cepa* L.) fidelerinde tuza tolerans üzerine etkileri. IV. Sebze Tarımı Sempozyumu, Bursa,

Vance, C.P., 1997. Enhanced agricultural sustainability trough biological nitrogen fixation. In biological fixation of nitrogen for economic and sustainable agriculture. In : P roceedings of a NATO Advenced Research Workshop, Ponzan, Poland. Springer-Verlag, Berlin, Germany, 179-185.

Yıldırım, E., Dönmez, M.F., Turan, M., 2008. Use of bionoculants in ameliorative effects on radish plants under salinity stress. Journal of Plant Nutrition, 31: 2059-2074.

Yıldırım, E., Ekinci, M., Dursun, A., 2012. Brassinosteroid uygulamalarının tuz stresi altındaki marul tohumlarının çimlenmesi üzerine etkisi. 9. Ulusal Sebze Tarımı Sempozyumu, Konya.

Zapata, J.P., Pretel, M.T., Amoros, A., Batella, M.A., 2003. Plant science, 164(4): 557-563.

Çizelge 1. Farklı rhizobakteri uygulamalarının, Arapsaçı, İri Kıvırcık ve Kıvırcık marul çeşitlerinde tuzlu ortamda çimlenme üzerine etkisi.

Arapsaçı

	Çimlenme oranı (%)						Çimlenme zamanı (gün)					
Tuz	Kontrol	E2	E6	E38	E43	Ort.	Kontrol	E2	E6	E38	E43	Ort.
0	74.75 a ***	89.25 a ***	84.75 a ***	85.00 a ***	90.00 a ***	84.75 A ***	2.78 ns	2.79 ns	2.59 ns	2.48 ns	3.82 ns	2.69 B *
50	72.00 a	88.00 a	84.00 a	77.00 a	82.50 ab	80.70 B	2.96	3.26	2.74	2.79	3.05	2.96 B
100	68.00 a	78.00 b	78.00 a	74.00 a	73.00 b	74.20 C	2.79	3.43	3.74	2.82	3.14	3.18 B
150	49.00 b	50.00 c	51.00 b	42.00 b	40.50 c	46.50 D	4.36	4.31	3.9	3.43	5.88	4.38 A
200	3.00 c	4.00 d	1.00 c	3.00 c	3.00 d	2.80 E	4.5	2.88	1.75	3.25	4.38	3.35 AB
Ort.	53.35 C **	61.85 A	59.75 AB	56.2 BC	57.80 ABC		3.48 ns	3.33	2.94	2.95	3.85	

İri Kıvırcık

	Çimlenme oranı (%)						Çimlenme zamanı (gün)					
Tuz	Kontrol	E2	E6	E38	E43	Ort.	Kontrol	E2	E6	E38	E43	Ort.
0	89.00 a***	89.50 a***	90.00 ab***	92.50 a***	90.50 a***	90.30 A***	2.84 d ***	2.93 cd ***	2.22 ns	2.54 ns	2.59 ns	2.62 ns
50	90.50 a	82.50 ab	91.00 a	84.00 a	84.00 ab	86.40 A	2.48 d	2.51 d	3.03	2.95	3.63	2.92
100	83.00 a	73.00 b	80.00 b	71.00 b	74.00 b	76.00 B	3.75 c	3.60 c	3.25	4.26	3.98	3.77
150	65.50 b	54.50 c	53.00 c	55.00 c	51.00 c	55.80 C	4.62 b	3.76 b	3.82	3.75	4.49	4.07
200	10.00 c	8.00 d	5.00 d	6.00 d	1.00 d	6.00 D	6.31 a	6.25 a	4.63	5.13	2.25	4.31
Ort.	67.40 A**	61.50 AB	63.80 B	61.70 B	60.10 B		4.00 ns	3.81	2.39	3.72	3.37	

Kıvırcık

	Çimlenme oranı (%)						Çimlenme zamanı (gün)					
Tuz	Kontrol	E2	E6	E38	E43	Ort.	Kontrol	E2	E6	E38	E43	Ort.
0	90.50 a***	90.50 a***	93.25 a***	94.50 a***	95.00 a***	92.75 A***	2.85 ns	2.14 ns	2.12 ns	2.21 ns	2.61 b***	2.39 B*
50	89.00 a	91.50 a	93.00 a	87.00 b	90.50 a	90.20 A	2.64	2.13	2.28	2.75	2.95 ab	2.55 B
100	86.00 a	82.00 a	75.00 b	85.00 b	71.00 b	79.80 B	2.64	2.55	3.02	3.12	2.76 a	2.82 AB
150	39.00 b	57.00 b	49.00 c	64.00 c	34.00 c	48.60 C	4.61	3.13	3.4	3.09	3.77 a	3.60 A
200	7.00 c	4.00 c	6.00 d	6.00 d	1.00 d	4.80 D	4.5	3	4	4	0.75 c	3.25 B
Ort.	62.30 AB *	65.00 A	63.25 A	67.30 A	58.30 B		3.44 ns	2.59	2.97	3.04	2.57	

*Bacillus subtilis (E2), Bacillus atrophaeus (*E6*), Pseudoalteromonas nigrifaciens (*E38) ve *Kocuria erythromyxa (*E43).

Çizelge 2. Farklı rhizobakteri uygulamalarının Arapsaçı, İri Kıvırcık ve Kıvırcık marul çeşitlerinde tuzlu ortamda fide çıkışı ve gelişimi üzerine etkisi

Arapsaçı																		
	Fide çıkış oranı (%)						Çıkış zamanı (gün)						Bitki boyu (cm)					
Tuz	Kontrol	E2	E6	E38	E43	Ort.	Kontrol	E2	E6	E38	E43	Ort.	Kontrol	E2	E6	E38	E43	Ort.
0	70.83 a***	79.17 a***	79.17 a***	70.83 a***	70.83 a***	74.17 A***	7.93 a*	3.73 a*	5.05 ns	4.38 a*	4.54 ns	5.13 AB***	10.07 a***	9.70 a***	9.77 a***	9.47 a***	8.97 a***	9.59 A***
50	51.75 a	52.08 a	16.67 b	16.67 b	31.25 b	33.68 B	6.00 a	4.76 a	3.92	6.77 a	6.83	5.66 A	5.70 b	5.83 b	5.90 b	3.43 b	4.97 b	5.17 B
100	2.08 b	2.08 b	4.17 c	0.00 c	2.08 c	2.08 C	2.33 a	4.67 a	2.5	0.00 b	4	2.7 BC	0.90 c	0.00 c	0.00 c	0.00 c	0.00 c	0.18 C
150	2.08 b	0.00 b	0.00 c	0.00 c	0.00 c	0.42 C	4.33 a	0.00 a	0	0.00 b	0	0.87 CD	0.00 c	0.00 c	0.00 c	0.00 c	0.00 c	0.00 C
200	0.00 b	0.00 b	0.00 c	0.00 c	0.00 c	0.00 C	0.00 a	0.00 a	0	0.00 b	0	0.00 D	0.00 c	0.00 c	0.00 c	0.00 c	0.00 c	0.00 C
Ort.	25.35 ns	26.67	20	17.5	20.83		4.12 ns	2.63	2.29	2.23	3.08		3.33 ns	3.11	3.13	2.58	2.79	
İri Kıvırcık																		
	Fide çıkış oranı (%)						Çıkış zamanı (gün)						Bitki boyu (cm)					
Tuz	Kontrol	E2	E6	E38	E43	Ort.	Kontrol	E2	E6	E38	E43	Ort.	Kontrol	E2	E6	E38	E43	Ort.
0	66.67 a***	68.75 a***	70.83 a***	72.92 a***	64.58 a***	68.75 A***	3.95 ns	3.33 ns	3.05 ns	3.15 ns	3.52 ns	3.40 A***	10.17 a***	9.60 a***	10.10 a***	9.90 a***	9.73 a***	9.90 A***
50	33.33 b	43.75 a	33.33 b	31.25 b	41.67 b	36.67 B	3.86	5.01	5.52	5.52	4.08	4.80 A	5.47 b	4.60 b	5.53 b	5.33 b	5.63 b	5.31 B
100	2.08 c	0.00 b	0.00 c	0.00 c	0.00 c	0.42 CD	2	0	0	0	0.00	0.40 B	0.00 c	0.00 c	0.00 c	0.00 c	0.00 c	0.00 C
150	6.25 c	6.25 b	4.17 c	4.17 c	4.17 c	5.00 C	4	4	3.37	3.33	3.33	3.60 A	0.00 c	0.00 c	0.00 c	0.00 c	0.00 c	0.00 C
200	0.00 c	0.00 b	0.00 c	0.00 c	0.00 c	0.00 D	0	0	0	0	0	0.00 B	0.00 c	0.00 c	0.00 c	0.00 c	0.00 c	0.00 C
Ort.	21.67 ns	23.75	21.67	21.67	22.08		2.76 ns	2.47	2.38	2.4	2.19		3.13 ns	2.84	3.13	3.05	3.07	
Kıvırcık																		
	Fide çıkış oranı (%)						Çıkış zamanı (gün)						Bitki boyu (cm)					
Tuz	Kontrol	E2	E6	E38	E43	Ort.	Kontrol	E2	E6	E38	E43	Ort.	Kontrol	E2	E6	E38	E43	Ort.
0	64.58 a***	85.42 a***	88.33 a***	77.08 a***	70.83 a***	76.25 A***	4.24 ns	3.76 b***	4.82 b***	10.55 a*	3.90 ab***	5.46 A***	9.10 a***	8.80 a***	9.23 a***	9.03 a***	10.47 a***	9.33 A***
50	33.33 b	25.00 b	14.58 b	25.00 b	31.25 b	25.83 B	5.98	6.50 a	7.67 a	6.50 ab	5.87 a	6.50 A	5.87 b	4.53 b	5.57 b	4.63 b	5.20 b	5.16 B
100	2.08 c	0.00 c	0.00 c	0.00 c	2.08 c	0.83 C	3	0.00c	0.00 c	0.00 b	1.33 bc	0.87 B	0.00 c	0.00 c	0.00 c	0.00 c	0.00 c	0.00 C
150	0.00 c	0.00 c	0.00c	0.00 c	0.00 c	0.00 C	0	0.00c	0.00 c	0.00 b	0.00 c	0.00 B	0.00 c	0.00 c	0.00 c	0.00 c	0.00 c	0.00 C
200	0.00 c	0.00 c	0.00 c	0.00 c	0.00 c	0.00 C	0	0.00c	0.00 c	0.00 b	0.00 c	0.00 B	0.00 c	0.00 c	0.00 c	0.00 c	0.00 c	0.00 C
Ort.	20.00 ns	22.08	19.58	20.42	20.83		2.64 ns	2.05	2.5	3.41	2.22		3.00 ns	2.67	2.96	2.73	3.36	

ns: NS: p>0.05 de önemsiz, ***P<0.001, ** P<0.01 ve *P<0.5 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemlidir. Not: Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında %5 önem seviyesinde farklılık yoktur.

Çizelge 3. Farklı rhizobakteri uygulamalarının Arapsaçı, İri Kıvırcık ve Kıvırcık marul çeşitlerinde tuzlu ortamda fide yaprak sayısı (adet), gövde çapı (mm) ve kök çapı (mm) üzerine etkisi

Arapsaçı

	Yaprak Sayısı (adet)						Gövde Çapı (mm)						Kök Çapı (mm)					
Tuz	Kontrol	E2	E6	E38	E43	Ort.	Kontrol	E2	E6	E38	E43	Ort.	Kontrol	E2	E6	E38	E43	Ort.
0	3.20 a***	3.57 a***	2.83 a***	3.13 a***	2.67 a***	3.08 A***	1.98 a***	1.84 a***	1.69 a***	1.94 a***	1.67 a***	1.83 A***	1.34 a***	1.39 a***	1.21 a***	1.47 a***	1.32 a***	1.35 A***
50	1.90 b	2.23 b	2.33 a	1.67 b	1.90 b	2.01 B	0.93 b	1.03 b	1.12 b	0.60 b	1.02 b	0.94 B	0.94 a	0.94 b	1.13 a	0.65 b	1.02 b	0.94 B
100	0.33 c	0.00 c	0.00 b	0.00 c	0.00 c	0.07 C	0.08 c	0.00 c	0.00 c	0.00 c	0.00 c	0.02 C	0.22 b	0.00 c	0.00 b	0.00 c	0.00 c	0.04 C
150	0.00 c	0.00 c	0.00 b	0.00 c	0.00 c	0.00 C	0.00 c	0.00 c	0.00 c	0.00 c	0.00 c	0.00 C	0.00 b	0.00 c	0.00 b	0.00 c	0.00 c	0.00 C
200	0.00 c	0.00 c	0.00 b	0.00 c	0.00 c	0.00 C	0.00 c	0.00 c	0.00 c	0.00 c	0.00 c	0.00 C	0.00 b	0.00 c	0.00 b	0.00 c	0.00 c	0.00 C
Ort.	1.09 ns	1.16	1.03	0.96	0.91		0.60 ns	0.57	0.56	0.51	0.54		0.50 ns	0.47	0.47	0.42	0.47	

İri Kıvırcık

	Yaprak Sayısı (adet)						Gövde Çapı (mm)						Kök Çapı (mm)					
Tuz	Kontrol	E2	E6	E38	E43	Ort.	Kontrol	E2	E6	E38	E43	Ort.	Kontrol	E2	E6	E38	E43	Ort.
0	3.10 a***	3.13 a***	3.27 a***	4.00 a***	3.03 a***	3.30 A***	1.60 a***	1.48 a***	1.93 a***	1.56 a***	1.71 a***	1.66 A***	1.14 a***	1.26 a***	1.67 a***	1.35 a***	1.39 a***	1.36 A***
50	2.70 b	2.30 b	2.43 b	2.33 b	2.53 a	2.46 B	1.15 b	0.88 b	0.93 b	0.93 b	1.21 b	1.02 B	1.07 a	0.97 b	1.00 b	0.75 b	1.01 b	0.96 B
100	0.00 c	0.00 c	0.00 c	0.00 c	0.00 b	0.00 C	0.00 c	0.00 c	0.00 c	0.00 c	0.00 c	0.00 C	0.00 b	0.00 c	0.00 c	0.00 c	0.00 c	0.00 C
150	0.00 c	0.00 c	0.00 c	0.00 c	0.00 b	0.00 C	0.00 c	0.00 c	0.00 c	0.00 c	0.00 c	0.00 C	0.00 b	0.00 c	0.00 c	0.00 c	0.00 c	0.00 C
200	0.00 c	0.00 c	0.00 c	0.00 c	0.00 b	0.00 C	0.00 c	0.00 c	0.00 c	0.00 c	0.00 c	0.00 C	0.00 b	0.00 c	0.00 c	0.00 c	0.00 c	0.00 C
Ort.	1.17 ns	1.09	1.14	1.27	1.11		1.16 ns	0.47	0.57	0.5	0.59		0.55 ns	0.47	0.54	0.42	0.48	

Kıvırcık

	Yaprak Sayısı (adet)						Gövde Çapı (mm)						Kök Çapı (mm)					
Tuz	Kontrol	E2	E6	E38	E43	Ort.	Kontrol	E2	E6	E38	E43	Ort.	Kontrol	E2	E6	E38	E43	Ort.
0	2.97 a***	2.53 a***	2.97 a***	2.87 a***	3.20 a***	2.91 A***	1.56 a***	1.38 a***	1.55 a***	1.36 a***	1.76 a***	1.52 A***	1.44 a***	1.56 a***	1.51 a***	1.37 a***	1.62 ns	1.50 A***
50	2.57 b	2.00 a	2.33 a	1.73 b	2.17 b	2.16 B	1.32 a	1.06 b	0.91 b	0.74 b	0.76 b	0.96 B	1.46 a	1.15 b	1.08 b	0.79 b	0.9	1.08 B
100	0.00 c	0.00 b	0.00 b	0.00 c	0.33 c	0.07 C	0.00 b	0.00 c	0.00 c	0.00 c	0.16 c	0.03 C	0.00 b	0.00 c	0.00 c	0.00 c	1.33	0.27 C
150	0.00 c	0.00 b	0.00 b	0.00 c	0.00 c	0.00 C	0.00 b	0.00 c	0.00 c	0.00 c	0.00 c	0 C	0.00 b	0.00 c	0.00 c	0.00 c	0	0.00 C
200	0.00 c	0.00 b	0.00 b	0.00 c	0.00 c	0.00 C	0.00 b	0.00 c	0.00 c	0.00 c	0.00 c	0 C	0.00 b	0.00 c	0.00 c	0.00 c	0	0.00 C
Ort.	1.18 ns	0.91	1.06	0.92	1.14		0.58 ns	0.49	0.49	0.42	0.54		0.58 ns	0.54	0.52	0.43	0.77	

Çizelge 4. Farklı rhizobakteri uygulamalarının Arapsaçı, İri Kıvırcık ve Kıvırcık marul çeşitlerinde tuzlu ortamda fide kök uzunluğu (cm), klorofil (SPAD) miktarı ve yaprak yaş ağırlığı (g) üzerine etkisi

Arapsaçı

	Kök Uzunluğu (cm)						Klorofil Miktarı (SPAD)						Yaprak Yaş Ağırlığı (g)					
Tuz	Kontrol	E2	E6	E38	E43	Ort.	Kontrol	E2	E6	E38	E43	Ort.	Kontrol	E2	E6	E38	E43	Ort.
0	9.47 a***	10.61 a***	9.91 a***	11.16 a***	10.63 a***	10.36 A***	14.53 ab***	15.03 b***	14.18 b***	15.09 a*	15.35 b***	14.85 A***	3.89 a***	4.12 a***	3.89 a***	3.67 a***	3.07 a***	3.73 A***
50	6.27 b	5.39 b	7.21 a	3.39 b	5.33 b	5.52 B	17.00 a	18.51 a	17.78 a	12.17 a	17.19 a	16.53 A	0.37 b	0.38 b	0.23 b	0.13 b	0.24 b	0.27 B
100	1.67 c	0.00 c	0.00 b	0.00 c	0.00 c	0.33 C	6.63 bc	0.00 c	0.00 b	0.00 b	0.00 c	1.33 B	0.00 b	0.00 c	0.00 b	0.00 b	0.00 b	0.00 B
150	0.00 c	0.00 c	0.00 b	0.00 c	0.00 c	0.00 C	0.00 c	0.00 c	0.00 b	0.00 b	0.00 c	0.00 C	0.00 b	0.00 c	0.00 b	0.00 b	0.00 b	0.00 B
200	0.00 c	0.00 c	0.00 b	0.00 c	0.00 c	0.00 C	0.00 c	0.00 c	0.00 b	0.00 b	0.00 c	0.00 C	0.00 b	0.00 c	0.00 b	0.00 b	0.00 b	0.00 B
Ort.	3.49 ns	3.21	3.43	2.91	3.19		7.63 ns	6.71	6.39	5.45	6.51		0.85 ns	0.9	0.82	0.76	0.66	

İri Kıvırcık

	Kök Uzunluğu (cm)						Klorofil Miktarı (SPAD)						Yaprak Yaş Ağırlığı (g)					
Tuz	Kontrol	E2	E6	E38	E43	Ort.	Kontrol	E2	E6	E38	E43	Ort.	Kontrol	E2	E6	E38	E43	Ort.
0	7.50 a***	8.27 a***	7.73 a***	7.47 a***	8.54 a***	7.90 A***	14.52 b***	14.61 b**	14.95 b***	14.46 a***	13.33 b***	14.37 B***	3.30 a***	3.20 a***	3.74 a***	4.12 a***	3.56 a***	3.58 A***
50	6.20 a	5.97 b	6.37 a	5.30 b	6.33 b	6.03 B	18.90 a	18.60 a	18.78 a	15.11 a	19.86 a	18.25 A	0.24 b	0.38 b	0.27 b	0.29 b	0.60 b	0.36 B
100	0.00 b	0.00c	0.00 b	0.00 c	0.00 c	0.00 C	0.00 c	0.00 c	0.00 c	0.00 b	0.00 c	0.00C	0.00 b	0.00 c	0.00 b	0.00 b	0.00 c	0.00 B
150	0.00 b	0.00 c	0.00 b	0.00 c	0.00 c	0.00 C	0.00 c	0.00 c	0.00 c	0.00 b	0.00 c	0.00 C	0.00 b	0.00 c	0.00 b	0.00 b	0.00 c	0.00 B
200	0.00 b	0.00 c	0.00 b	0.00 c	0.00 c	0.00 C	0.00 c	0.00 c	0.00 c	0.00 b	0.00 c	0.00 C	0.00 b	0.00 c	0.00 b	0.00 b	0.00 c	0.00 B
Ort.	2.74 ns	2.85	2.82	2.55	2.97		6.68 ns	6.64	6.75	5.91	6.64		0.71 ns	0.72	0.8	0.88	0.83	

Kıvırcık

	Kök Uzunluğu (cm)						Klorofil Miktarı (SPAD)						Yaprak Yaş Ağırlığı (g)					
Tuz	Kontrol	E2	E6	E38	E43	Ort.	Kontrol	E2	E6	E38	E43	Ort.	Kontrol	E2	E6	E38	E43	Ort.
0	7.20 a***	7.44 a***	7.77 a***	6.78 a***	8.09 a***	7.45 A***	13.34 b***	15.26 a***	15.15 a***	13.78 b***	14.91 a**	14.49 B***	2.58 a***	3.57 a***	3.59 a***	2.88 a***	4.14 a***	3.35 A***
50	6.05 b	6.02 a	4.73 b	7.03 a	4.94 b	5.76 B	18.24 a	19.55 a	12.82 a	18.82 a	16.35 a	17.15 A	0.42 b	0.13 b	0.09 b	0.11 b	0.08 a	0.17 B
100	0.00 c	0.00 b	0.00 c	0.00 b	0.33 c	0.07 C	0.00 c	0.00 b	0.00 b	0.00 c	5.17 b	1.03 C	0.00 b	0 .00 b	0.00 b	0.00 b	0.03 b	0.00 B
150	0.00 c	0.00 b	0.00 c	0.00 b	0.00 c	0.00 C	0.00 c	0.00 b	0.00 b	0.00 c	0.00 b	0.00 C	0.00 b	0.00 b	0.00 b	0.00 b	0.00 b	0.00 B
200	0.00 c	0.00 b	0.00 c	0.00 b	0.00 c	0.00 C	0.00 c	0.00 b	0.00 b	0.00 c	0.00 b	0.00 C	0.00 b	0.00 b	0.00 b	0.00 b	0.00 b	0.00 B
Ort.	2.65 ns	2.69	2.5	2.76	2.67		6.32 ns	6.96	5.59	6.52	7.28		0.60 ns	0.74	0.74	0.6	0.85	

Çizelge 5. Farklı rhizobakteri uygulamalarının Arapsaçı, İri Kıvırcık ve Kıvırcık marul çeşitlerinde tuzlu ortamda fide yaprak kuru ağırlığı (g), yaprak kuru madde miktarı (g) ve kök yaş ağırlığı (g) üzerine etkisi

Arapsaçı

	Yaprak Kuru Ağırlığı (g)						Yaprak Kuru Madde Miktarı (g)						Kök yaş ağırlığı (g)					
Tuz	Kontrol	E2	E6	E38	E43	Ort.	Kontrol	E2	E6	E38	E43	Ort.	Kontrol	E2	E6	E38	E43	Ort.
0	0.33 a***	0.32 a***	0.21 a*	0.29 a***	0.24 a***	0.28 A***	8.73 ns	7.70 a***	5.83 b***	7.73 a*	9.07 a***	7.81 A***	1.36 a*	1.59 a***	1.20 a***	1.42 a**	1.31 a***	1.38 A***
50	0.04 b	0.04 b	0.01 b	0.02 b	0.03 b	0.03 B	12.47	12.30b	11.80 a	8.17 a	12.17 a	11.38 A	0.18 b	0.08 b	0.05 b	0.03 b	0.09 b	0.09 B
100	0.00 b	0.00 b	0.00 b	0.00 b	0.00 b	0.00 B	14	0.00 c	0.00 b	0.00 b	0.00 b	2.80 B	0.00 b	0.00 b	0.00 b	0.00 b	0.00 b	0.00 B
150	0.00 b	0.00 b	0.00 b	0.00 b	0.00 b	0.00 B	0	0.00 c	0.00 b	0.00 b	0.00 b	0.00 B	0.00 b	0.00 b	0.00 b	0.00 b	0.00 b	0.00 B
200	0.00 b	0.00 b	0.00 b	0.00 b	0.00 b	0.00 B	0	0.00 c	0.00 b	0.00 b	0.00 b	0.00 B	0.00 b	0.00 b	0.00 b	0.00 b	0.00 b	0.00 B
Ort.	0.08 ns	0.07	0.04	0.06	0.05		7.04 ns	4	3.52	3.18	4.25		0.31 ns	0.33	0.25	0.29	0.28	

İri Kıvırcık

	Yaprak Kuru Ağırlığı (g)						Yaprak Kuru Madde Miktarı (g)						Kök yaş ağırlığı (g)					
Tuz	Kontrol	E2	E6	E38	E43	Ort.	Kontrol	E2	E6	E38	E43	Ort.	Kontrol	E2	E6	E38	E43	Ort.
0	0.23 a***	0.17 a***	0.26 a***	0.28 a***	0.27 a***	0.24 A***	7.63 b***	8.17 a***	7.53 ab***	6.83 b***	7.37 ns	7.50 B***	0.69 a***	0.76 a*	0.88 a***	1.11 a***	1.06 a***	0.90A***
50	0.05 b	0.05 b	0.03 b	0.04 b	0.07 b	0.05 B	11.77 a	13.5 b	22.83 a	15.83 a	18.83	16.55 A	0.12 b	0.18 b	0.10 b	0.08 b	0.28 b	0.15 B
100	0.00 c	0.00 b	0.00 b	0.00 b	0.00 b	0.00 C	0.00 b	0.00 c	0.00 b	0.00 c	14.67	2.93 C	0.00b	0.00 b	0.00 b	0.00 b	0.00 c	0.00 C
150	0.00 c	0.00 b	0.00 b	0.00 b	0.00 b	0.00 C	0.00 b	0.00 c	0.00 b	0.00 c	0	0.00 C	0.00 b	0.00 b	0.00 b	0.00 b	0.00 c	0.00 C
200	0.00 c	0.00 b	0.00 b	0.00 b	0.00 b	0.00 C	0.00 b	0.00 c	0.00 b	0.00 c	0	0.00 C	0.00 b	0.00 b	0.00 b	0.00 b	0.00 c	0.00 C
Ort.	0.60 ns	0.04	0.06	0.06	0.07		3.89 ns	4.33	6.07	4.53	8.17		0.16 ns	0.19	0.2	0.24	0.27	

Kıvırcık

	Yaprak Kuru Ağırlığı (g)						Yaprak Kuru Madde Miktarı (g)						Kök yaş ağırlığı (g)					
Tuz	Kontrol	E2	E6	E38	E43	Ort.	Kontrol	E2	E6	E38	E43	Ort.	Kontrol	E2	E6	E38	E43	Ort.
0	0.18 a***	0.27 a***	0.26 a***	0.20 a***	0.30 a***	0.24 A***	17.23 b*	5.93 b***	7.27 b***	6.80 b***	7.57 b***	6.96 B***	0.92 a***	1.10 a***	1.01 a***	1.03 a*	1.45 a***	1.10 A***
50	0.05 b	0.02 b	0.01 b	0.02 b	0.01 b	0.02 B	29.23 a	12.33 a	12.3 a	13.97 a	11.67 a	15.90 A	0.13 b	0.08 b	0.04 b	0.15 b	0.09 b	0.10 B
100	0.00 c	0.00 b	0.00 b	0.00 b	0.00 b	0.00 B	0.00 b	0.00 c	0.00 c	0.00 c	0.00 c	0.00 C	0.00 b	0.00 c	0.00 b	0.00 b	0.01 b	0.00 C
150	0.00 c	0.00 b	0.00 b	0.00 b	0.00 b	0.00 B	0.00 b	0.00 c	0.00 c	0.00 c	0.00 c	0.00 C	0.00 b	0.00 c	0.00 b	0.00 b	0.00 b	0.00 C
200	0.00 c	0.00 b	0.00 b	0.00 b	0.00 b	0.00 B	0.00 b	0.00 c	0.00 c	0.00 c	0.00 c	0.00 C	0.00 b	0.00 c	0.00 b	0.00 b	0.00 b	0.00 C
Ort.	0.05 ns	0.06	0.05	0.04	0.06		7.29 ns	3.65	3.91	4.15	3.85		0.21 ns	0.24	0.21	0.23	0.31	

Çizelge 6. Farklı rhizobakteri uygulamalarının Arapsaçı, İri Kıvırcık ve Kıvırcık marul çeşitlerinde tuzlu ortamda fide kök kuru ağırlığı (g) ve kök kuru madde miktarı (%) üzerine etkisi

Arapsaçı

	Kök Kuru Ağırlığı (g)						Kök kuru madde miktarı (%)					
Tuz	Kontrol	E2	E6	E38	E43	Ort.	Kontrol	E2	E6	E38	E43	Ort.
0	0.05 a*	0.05 a***	0.04 a***	0.06 a***	0.05 a***	0.05 A***	4.00 ns	3.43 ns	3.67 b ***	4.43 ns	3.7 b***	3.85 B ***
50	0.01 b	0.01 b	0.00 b	0.01 b	0.05 b	0.01 B	5.9	9.9	10.50a	38.6	6.73 a	14.33A
100	0.00 b	0.00 b	0.00 b	0.00 b	0.00 b	0.00 B	4.33	0	0.00 b	0	0.00 c	0.87 B
150	0.00 b	0.00 b	0.00 b	0.00 b	0.00 b	0.00 B	0	0	0.00 b	0	0.00 c	0.00 B
200	0.00 b	0.00 b	0.00 b	0.00 b	0.00 b	0.00 B	0	0	0.00 b	0	0.00 c	0.00 B
Ort.	0.01 ns	0.01	0.1	0.01	0.01		2.85 ns	2.67	2.83	8.61	2.09	

İri Kıvırcık

	Kök Kuru Ağırlığı (g)						Kök kuru madde miktarı (%)					
Tuz	Kontrol	E2	E6	E38	E43	Ort.	Kontrol	E2	E6	E38	E43	Ort.
0	0.04 a ***	0.04 a ***	0.04 a ***	0.04 a *	0.05 a ***	0.04 A ***	3.70 b ***	3.27 b ***	3.87 a *	13.67 ns	3.80 a ***	5.66 A ***
50	0.09 b	0.04 b	0.00 b	0.05 b	0.01 b	0.04 B	7.83 a	7.10 a	11.87a	6.97	5.23 a	7.80 A
100	0.00 b	0.00 b	0.00 b	0.00 b	0.00 b	0.00 C	0.00 c	0.00 c	0.00 b	0	0.00 b	0.00 B
150	0.00 b	0.00 b	0.00 b	0.00 b	0.00 b	0.00 C	0.00 c	0.00 c	0.00 b	0	0.00 b	0.00 B
200	0.00 b	0.00 b	0.00 b	0.00 b	0.00 b	0.00 C	0.00 c	0.00 c	0.00 b	0	0.00 b	0.00 B
Ort.	0.09 ns	0.09	0.09	0.08	0.11		2.31 ns	2.07	3.15	4.13	1.81	

Kıvırcık

	Kök Kuru Ağırlığı (g)						Kök kuru madde miktarı (%)					
Tuz	Kontrol	E2	E6	E38	E43	Ort.	Kontrol	E2	E6	E38	E43	Ort.
0	0.04 a ***	0.04 a ***	0.04 a ***	0.04 a *	0.05 a ***	0.04 A ***	4.33 b ***	3.63 a ***	3.97 a ***	3.40 ns	3.60 ns	3.79 B ***
50	0.09 b	0.04 b	0.00 b	0.05 b	0.01 b	0.04 B	6.70 a	5.07 a	31.54a	6.87	6.77	11.39A
100	0.00 b	0.00 b	0.00 b	0.00 b	0.00 b	0.00 C	0.00 b	0.00 b	0.00a	0	8.17	1.63 B
150	0.00 b	0.00 b	0.00 b	0.00 b	0.00 b	0.00 C	0.00 b	0.00 b	0.00a	0	0	0.00 B
200	0.00 b	0.00 b	0.00 b	0.00 b	0.00 b	0.00 C	0.00 b	0.00 b	0.00 a	0	0	0.00 B
Ort.	0.09 ns	0.09	0.09	0.08	0.11		2.21 ns	1.74	7.1	2.05	3.7	

Çerezlik Kabak Genotiplerinin Erzurum Şartlarında Adaptasyonu, Verim Ve Kalitelerinin Belirlenmesi

Gökhan Turgut[1], Atilla Dursun[2]
[1]Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı, Erzurum
[2] Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Erzurum
e-posta: atilladursun@atauni.edu.tr

Özet

Erzurum şartlarında çerezlik kabak genotiplerinin adaptasyonu, verim ve kalitelerini belirlemek amacıyla yapılan çalışmada, 9 farklı genotipin bitki başına meyve verimi, meyve ve bitki başına tohum verimi, dekara tohum verimi, tohum büyüklüğü (bin dane ağırlığı) ve protein oranı gibi bazı kalite özellikleri incelenmiştir. Ayrıca, parametreler acısından yıl x genotip interaksiyonu değerlendirilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre denemede kullanılan bütün genotiplerin Erzurum şartlarında rahatlıkla yetiştirilebileceği belirlenmiştir. Hınıs-2 genotipi meyve başına tohum verimi, dekara tohum verimi, tohum büyüklüğü ve protein oranı kriterlerinde vermiş olduğu değerlerle ön plana çıkmıştır. Tortum genotipi bitki başına meyve sayısı, bitki başına ve dekara tohum veriminde en iyi değerlere sahip olmuştur. Meyve şekli bakımından İran genotipi uzun (boy/çap>1.79), diğer genotipler yuvarlak (boy/çap<1.50) meyvelere sahip olduğu ve bütün materyallerin tohumlarının geniş eliptik (boy/en>1.80) sınıfında yer aldığı belirlenmiştir. Yıl x genotip inreaksiyonu bakımından meyve boyu/çap oranı, tohum boyu/en oranı ve b* değeri istatistiki olarak çok önemli bulunmuştur.

Anahtar kelimeler: Çerezlik kabak, adaptasyon, verim ve kalite

Determination of Adaptation, Yield and Quality of Confectionary Pumpkin Genotypes

Abstract

This study was undertaken to determine adaptation, yield and quality of confectionary pumpkin genotypes and the research was conducted in open field conditions at the agricultural research area of Agriculture Faculty, Atatürk University, in 2012 and 2013. Nine different confectionary pumpkin genotypes obtained from Erzurum, Konya, Nevşehir and Iran were used as plant material. Parameters of fruit yield, average fruit weight, fruit figure, fruit number per pant, seed yield per fruit, seed yield per plant, seed yield per decare, seed performance, seed size (100 seed weight), seed fullness ratio, seed wet ratio, seed protein ratio, seed figure and seed color were determined in the genotypes. Also, year x genotypes interaction in terms of the parameters was evaluated. According to the research results, it can be said that all of the confectionary pumpkin genotypes were conveniently grown in Erzurum conditions. Tortum genotype had high fruit number per plant and seed yield per decare of Tortum genotype came into prominence even though seed yield per fruit was low. Iran genotype was length in terms of fruit figure (length/diameter>1.79) while the other genotypes had round fruit shape (length/diameter<1.50). Seeds of all of the genotypes were determined as large elliptic (length/diameter>1.80). Year x genotypes interaction was significantly important in fruit length/diameter ratio, seed length/width ratio and b* value.

Keywords: Confectionary pumpkin, adaptation, yield and quality

Giriş

Bugün kültürü yapılarak insanlar tarafından tüketilen sebzelerin tarihi, insanlık tarihi kadar eskidir. Kültür bitkilerinin evolusyonu Mendel varyasyonları, türler arası melezlemeler, introgression, autoploidy ve alloploidy yolları ile olmuştur. İnsanların bitkilerden besin maddesi olarak yararlanmaya başlaması ile birlikte seleksiyonda başlamıştır. O devrin insanları en iri, en güzel, en gösterişli ve en çok hoşlarına giden bitkileri seçerek üretmeye başlamışlardır. Sağlıklı beslenme şartlarının açıklık kazanması, sebzelerin insan beslenmesindeki yerini daha açık bir şekilde ortaya koyduktan sonra sebze tüketimine yönelim artmıştır. Bu yönelim sebzelere olan talebi getirmiş ve sebze üretiminin artışına neden olmuştur (Vural ve ark., 2000).

2012 yılı FAO verilerine göre dünyada 57 273 114 ha alanda 1 106 133 866 ton sebze üretilmektedir. Bu üretimin 1 788 773 hektar alanda 22 5000 000 ton'luk kısmını kabak oluşturmaktadır (Fao, 2014). 2013 TUİK verilerine göre Türkiye'de 650 557 da alanda 421 587 ton kabak üretilmektedir. Bunun 93 692 dekarında 290 925 ton sakız kabağı, 515 808 dekarında 35 586 ton çerezlik kabak ve 41 057

dekarında ise 95 076 ton ile bal kabağı ve kestane kabağı yer almaktadır. Sakız kabağında Antalya 61 024 ton, Mersin 51 820 ton ve Ankara 26 312 ton; çerezlik kabakta Kayseri 13 761 ton, Nevşehir 11 810 ton ve Aksaray 3 216 ton; bal kabağı ve kestane kabağında ise Ankara 11 498 ton, Sakarya 9 378 ton ve Düzce 8 081 ton en fazla üretim yapan şehirlerdir (Tuik, 2014).

Kabak besin içeriği bakımından insan beslenmesinde önemli bir yere sahiptir. Kabağın, kuru madde oranı %6-10 ve su oranı %90-94 civarındadır. Kuru maddenin büyük çoğunluğunu şekerler oluşturur ve şeker oranı %2-4 civarındadır. Azotlu maddeler %2-4, kül %0.09'dur. Kül içinde %0.03 potasyum, %0.02 kalsiyum, %0.1 magnezyum, %0.01 fosfor bulunmaktadır. Yağ oranı meyvede oldukça azdır ve %0.4-1 civarındadır. Kabaklarda bol miktarda A, B, ve C vitamini bulunur. Nitekim 100 gr kabakta 1 000-16 000 I.Ü A vitamini, 0.18-0.16 mg B1, 0.2-0.3 mg B2, 5.0-2.0 mg Niacin, 28-75 mg C vitaminin vardır (Anonim, 2014c). Yapılan araştırmalarda kabak çekirdeğinin faydalarının çok fazla olduğu görülmüştür. Kabak çekirdeği ciddi bir bağırsak kurdu düşürücü olup tuzsuz tüketildiğinde çok hızlı ve etkili bir şekilde tenyanın dökülmesine neden olmaktadır. Kabak çekirdeğinin en önemli faydalarından biri de iyi huylu prostat büyümesi (BPH) ile ilgilidir. Kabak çekirdeğinin BPH'ı azalttığı hatta önlediği tıbben kanıtlanmış ve kabul görmüş durumdadır (Anonim, 2014b).

Cucurbita pepo: Meyvesi silindirik, beyazımtırak olup etli kısım beyazımsı renktedir. Anadolu'da yaygın olan, sakız kabakları bu türe aittir. Çekirdekler beyaz ve sert kabuklu, oval biçimli tanelerdir (Anonim, 2014a).

a) Kabuklu tipler: Kabuklu tohumların üretimi daha yaygındır. Bu tohumların verimleri kabuksuz tiplere oranla daha yüksektir. Bu tiplerde hem çekirdek şekli, iriliği ve meyve yapısı bakımından farklılıklar görülmektedir.

b) Kabuksuz veya zar gibi kabuklu tipler: Halk arasında kabuksuz tipler olarak bilinirler. Yapılan çalışmalarda, kabuksuzluk özelliğinin resesif allel gen tarafından kontrol edildiği ortaya çıkmıştır. Meyve ve tohum şekli yönünden, kabuklu tiplerde olduğu gibi farklı tiplere rastlanılmaktadır (Yanmaz ve Düzeltir, 2003).

Dünya üzerinde çok farklı ekolojilerde yetişme alanı bulan kabak bitkisi, ülkemizde oldukça fazla genotipik varyasyon gösteren popülasyonlara sahiptir. Türkiye'de çekirdek kabağı yetiştiriciliği, Orta Anadolu'nun Doğu kesimlerinde Nevşehir, Aksaray ve Kayseri'de; Ankara'nın Polatlı İlçesi civarında ve Trakya'da yoğunlaşmıştır. Buralardaki üretimin çoğu kabuklu materyaldir ve popülasyonlar halindedir. Kabuklu olanların yanında az miktarda kabuksuz olanlar da üretilmektedir (İnan, 2008).

Ülkemizde ve dünya pazarında yoğun bir talebin görüldüğü, çerezlik kabak üretimi ülkemizde önemli bir sektör olmasına karşılık çerezlik kabakta karşılaşılan sorunların çözümüne yönelik sınırlı sayıda araştırmanın yapıldığı dikkati çekmektedir. Çalışmanın amacı Erzurum şartlarında çerezlik kabak genotiplerinin adaptasyonu, verim ve kalitelerinin belirlenmesidir. Dokuz çerezlik kabak genotipi ile yapılan araştırmada Erzurum yöresinde çekirdek kabağı üretiminin gelişmesi ve yaygınlaşmasına yardımcı olmak ve bölge için ümitvar tiplerin tespit edilmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metod

Materyal

Araştırma Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Araştırma ve Yayım Merkezi Müdürlüğüne ait 4 no'lu deneme alanında, 2012 ve 2013 yıllarında yürütülmüştür. Denemede bitkisel materyal olarak Erzurum, Konya, Nevşehir ve İran'dan temin edilen dokuz tip kabak çekirdeği (*Cucurbita pepo* L.) kullanılmıştır. Kullanılan tipler içerisinde, 'Hanım Tırnağı' genotipi hariç diğer tipler temin edildikleri yöreye göre adlandırılmıştır. Ayrıca 'Tortum' genotipi kabuksuz çekirdeğe sahip olup, diğer genotipler kabukludur.

Metod

Tohumlar torf ve perlit yetiştirme ortamında ısıtmalı cam serada viyollere ekilmiştir. Burada fide haline getirilen tohumlar esas yetiştirme ortamı olan araziye dikilmiştir. Bitkiler masuralara 1 m aralıklarla dikilmiştir. Her masuraya 20 bitki dikilmiş ve 3 tekerrür ile her tip fideden 60 adet ve toplamda 540 adet fide kullanılmıştır (Bu aralıklar göz önüne alındığında 1 dekar araziye 680 bitki düşmektedir). Kabaklara iki kez çapalama işlemi

yapılmıştır. Gübre olarak dekara 8-12 kg azot azotlu gübre, 10-15 kg fosfor, olacak şekilde Diamonyumfosfat (DAP) ticari gübre kullanılmış ve çapayla birlikte bitkilere verilmiştir (Vural ve ark., 2000).

Bulgular ve Tartışma

Araştırma 2012 ve 2013 yıllarında Atatürk Üniversitesinde Ziraat Fakültesi Tarımsal Araştırma ve Yayım Merkezi Müdürlüğüne ait 4 no'lu deneme alanında yürütülmüştür. Türkiye'nin çeşitli yerlerinden ve İran'dan temin edilen çerezlik kabak genotiplerinin Erzurum şartlarına adaptasyonu incelenmiştir.

Meyve Verimi

Kabak genotipleri arasındaki meyve veriminin istatistiksel açıdan çok önemli ($p<0.01$) olduğu görülmüştür. 4.40 (adet/bitki) ile Tortum genotipi en yüksek verime sahip olduğu belirlenmiştir. İran genotipi 2.64 (adet/bitki) ortalama ile en yüksek ikinci değeri vermekte, diğer genoptiplerin ortalamalarının istatistiksel açıdan önemli olmadığı ve en düşük ortalamaya Hanım Tırnağı (1.45 adet/bitki) genotipinin sahip olduğu görülmüştür (Çizelge 1). Seymen (2010), çerezlik kabaklarda genotipleri üzerine yapmış olduğu çalışmada bitki başına en az meyve verimini 0.84 olduğu, en fazla meyve verimi ise 2.25 olduğunu bildirmiştir. Yegül (2007), kabuksuz çekirdek kabağı genotipleri üzerinde yapmış olduğu çalışmada bitki başına meyve sayısını 0.97-1.45 adet/bitki olarak bildirmiştir.

Genotipler arasındaki meyve ağırlığı farkının çok önemli ($p<0.01$) olduğu tespit edilmiştir. Hınıs-2 ve Hınıs-1 genotipleri değerlerinin 5.45 ve 5.43 kg ile yakın değerleri vermiş olup en yüksek meyve ağırlığına sahip olmuşlardır. Tortum (2.57 kg) ve İran (2.04 kg) en az meyve ağırlına sahip genotipler olmuştur (Çizelge 1). Genotipler genel olarak iri meyveli olup, Tortum genotipi orta ve İran ise küçük meyveli genotipler arasında olduğu tespit edilmiştir. Seymen (2010), çerezlik kabak genotipleri üzerinde yapmış olduğu çalışmada ortamla meyve ağırlığının 2805 g olduğu, en iyi ortalamanın ise 5955 g olduğunu bildirmiştir. Yegül (2007), kabuksuz çekirdek kabağı genotipleri üzerinde yapmış olduğu çalışmada ortalama meyve ağırlığını en düşük 0.892 kg/meyve, en yüksek ise 1.394 kg/meyve olarak bildirmiştir. Çalışmalarımızda kullandığımız genotiplerin morfolojik özellikleri göz önüne alındığında ortalama meyve ağırlıklarının da bu verilere yakın sonuçlar verdiği söylenebilir.

Meyve şeklinde genotipler arasındaki farkın çok önemli ($p<0.01$) olduğu, ayrıca yıl x genotip interaksiyonunun etkisinin önemli olduğu belirlenmiştir. İran genotipinin uzun (>1.79) meyvelere, diğer genotiplerin yuvarlak (<1.50) meyvelere sahip olduğu belirlenmiştir (Çizelge 1).

Tohum Verimi

Genotiplerinin meyve başına tohum verimlerinin istatistiki açıdan çok önemli derecede farklı olmadığı tespit edilmiştir. En yüksek tohum veriminin Hınıs-2 (79.04 g) ve Hanım Tırnağı (75.30 g)'na ait olduğu, en düşük tohum veriminin Tortum (37.28 g) ve İran (39.92 g) görülmüştür.

Tortum genotipinin meyve başına en düşük tohum verimine sahip olmasına karşın bitki başına tohum veriminde 163.97 g ile en yüksek verime sahip olduğu tespit edilmiştir. Bunu 117.75 g ile Hınıs-2 genotipi izlemiştir. Konya genotipi ise 99.45 g ortalamasıyla en düşük değere sahip olmuştur. Çerezlik kabak genotiplerinin bu verimlerinin %5 önem seviyesinde farklı olmadığı görülmüştür (Çizelge 2).

Genotipler arasında dekara tohum verimini önemli olmadığı ve genotiplerin %5 önem seviyesinde farklı olamadığı tespit görülmüş, en iyi sonucu 111.41 kg/da ile Tortum ve en düşük sonucu 67.62 kg/da ile Konya genotipinin verdiği tespit edilmiştir (Çizelge 2). Raymond (1999) Sebze Tohumluğu Üretimi adlı eserinde kabuklu çeşitlerde 50-100 kg/da tohum veriminin uygun olduğunu ifade etmiştir. Buna göre çekirdek kabağı genotiplerinden elde ettiğimiz verim değerlerinin iyi olduğunu düşünebiliriz.

Tohum randımanlarının arasındaki istatistiksel anlamda fark olmadığı ve en iyi randıman değerine %1.94 ortalama ile İran genotipinin sahip olduğu en düşük randıman ise %1.29 ile Hınıs-1 genotipine ait olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 2). Abak ve ark., (1996) GAP yöresinde çekirdek kabaklarında yapmış oldukları çalışmalarda %0.96 - 2.79 arasında tohum randımanına ulaşmışlardır. Seymen (2010), çerezlik kabak genotipleri üzerine

yapmış olduğu çalışmada ortalama tohum indeksinin (tohum randımanı) 1.92 olduğunu belirtmiştir. Elde edilen verilerin de bu değerlerle örtüştüğü görülmektedir. Bin dane ağırlığında genotipler arasında istatistiksel olarak çok önemli ($p<0.01$) derecede fark olduğu görülmüştür. %5 önem seviyesinde İran (130.05 g) ve Tortum (124.87 g) genotiplerinin diğer genotiplerden önemli oranda düşük olmuştur. Hanım Tırnağı, İran ve Tortum genotiplerinin küçük (<200 g) tohum sınıfında diğer genotiplerin ise orta (200-250 g) büyüklükteki tohum sınıfında yer aldığı tespit edilmiştir. Büyük (>250 g) tohum sınıfında hiç bir genotip yer alamamıştır (Çizelge 2).

Doluluk oranında genotipler arasındaki farkın önemli olmadığı tespit edilmiştir. Burada en iyi ortalamayı %93 ile İran genotipi, ün düşük ortalamayı ise %82.34 Konya genotipi vermiştir. Genotiplerinin nem içeriği açısından genotipler arasındaki farkın çok önemli olduğu ($p<0.01$) ve en yüksek tohum nemine %4.64 ortalama ile Nevşehir-2, en düşük tohum nemine ise %4.36 ile İran genotipinin sahip olduğu görülmüştür. Tohumların nem içerikleri %4.36 ile %4.64 arasında değişmiştir. Protein oranları arasında önemli derecede fark olduğu gözlenmiştir. En iyi sonuçların Hınıs-2 (%29.04), Hınıs-1 (%28.82) ve Nevşehir-1 (%28.54)'e ait olduğu; en düşük oran ise Hanım Tırnağı (%26.51)'na ait olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 3). Achu ve ark., (2005), *Cucurbitaceae* türlerinin tohumlarının besleyici değeri üzerine Kamerun'da yapmış olduğu çalışmada protein içiriklerinin %28-40 arasında olduğunu belirmiştir. Bu sonuçlara göre elde edilen verilerin alt sınır ve biraz altında olduğu görülmektedir. Bu durumun deneme materyali olarak kullandığımız genotiplerin genetik farklılığından kaynaklandığı düşünülmektedir. Tohum şeklinde genotipler arasındaki farkın çok önemli olduğu ($p<0.01$) ve yıl x genotip interaksiyonun etkisinin önemli olduğu belirlenmiştir. İran genotipi 2.31 ile en yüksek orana, Nevşehir-3 genotipinin ise 1.88 ile en düşük orana sahip olduğu belirlenmiştir. Bütün genotiplerin tohumları geniş eliptik (>1.80) sınıfında yer aldığı tespit edilmiştir (Çizelge 3).

L* renk tayini değerlerinin genotipler arasındaki farkın çok önemli olduğu görülmüştür. Hınıs-2 genotipi 81.78 ile en yüksek L* renk tayini değerine sahipken Nevşehir-2 (81.76), Hnıs-1 (81.62) ve Nevşehir-3 (80.49) genotipleri en yüksek sonuçları veren genotipler olmuşlardır. Tortum genotipi 74.66 ile en düşük L* değerine sahip olan genotip olmuştur. Renk tayininde a* değerinin genotipler arasındaki farkın önemli olduğu görülmüştür. Tortum genotipi hariç diğer genotiplerin %5 önem seviyesinde aralarında fark olmadığı ve en yüksek a* değerini Konya genotipinin verdiği tespit edilmiştir. Tortum genotipi ise -0.74 ortalama ile en düşük değere sahip olan genotip olmuştur. b* renk tayini değerinde genotipler arasında farkın çok önemli olduğu görülmüştür. Ayrıca yıl x genotip interaksiyonun etkisinin önemli olduğu belirlenmiştir. En yüksek değere 15.31 ile Hanım Tırnağı, Tortum 10.43 ile en düşük değere sahip olan genotip olmuştur (Çizelge 4).

Sonuç

Tohum verimi, tohum kalitesi ve pazar isteği göz önüne alındığında bütün genotiplerin genel olarak olumlu sonuçlar verdiği görülmektedir. Ancak 'Hınıs-2' ve 'Hınıs-1' genotipleri en ümitvar sonuçları vermiştir. Kabuksuz çekirdek üretimi yapmak isteyen üreticiler için 'Tortum' genotipinin oldukça uygun bir bitki olduğu belirlenmiştir. Kabak çekirdeğinin sağladığı ekonomik gelir göz önüne alındığında Erzurum yöresindeki çiftçilerin rahatlıkla alternatif ürün ve ekim nöbetinde kullanabileceği bir bitkidir. Çekirdek kabakları son yıllarda giderek popüler olmaya başlayan bir üründür ancak ülkemizde ve Erzurum yöresinde kabak çekirdeği üzerine yapılan çalışmaların az olduğu görülmektedir. Bu ürünün ülke tarımında daha çok yer edinmesi için bu konuda daha fazla çalışmanın yapılması gerekmektedir.

Kaynaklar

Abak, K., Sarı, N., Pakyürek, A.Y., Daşgan, H.Y., Şensoy, S., 1996. GAP yöresinde sebze türlerinin çeşitlendirilmesi. Çerezlik kabak (Kesin Sonuç Raporu). GAP Yayınları No:102.

Achu, M.B., Fokou, E., Tchiégang, C., Fotso, M., Tchouanguep, F.M., 2005. Nutritive value of some *cucurbitaceae* oilseeds from different regions in Cameron, African Journal of Biotechnology, 4 (11):1329-1334.

Anonim, 2014a. http://tr.wikipedia.org/wiki/Sak%C4%B1z_kaba%C4%9F%C4%B1. 27.8.2014.

Anonim, 2014b. http://www.hakaynasi.com/nazan-basogul,35/1101,cebinizdeki-doktor-kabak-cekirdegi/hakaynasi.aspx (10.05.2014).

Anonim, 2014c. http://www.bahcesel.net/forumsel/genel-ve-ozel-sebzecilik-profdratilagunay/18798-kabak-beslenme-ve-insan-sagligi-bakimindan/ (10.05.2014)

Fao, 2014. http://faostat3.fao.org (27.08.2014)

İnan, N., 2008. Çekirdek kabaklarında morfolojik ve moleküler karakterizasyon. Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.

Raymond, G., 1999. Vegetable seed production, 181-187.

Seymen, M., 2010. Çerezlik kabaklarda (*Cucurbita pepo* L.) tüketici isteklerine uygun genotiplerin seçimi. Yüksek Lisans Tezi. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.

Tuik, 2014. http://www.tuik.gov.tr(27.08.2014)

Vural, H., Eşiyok D., Duman İ., 2000. Kültür Sebzeleri. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, 440 s, Bornova İzmir.

Yanmaz, R., Düzeltir, B., 2003. Çekirdek kabağı yetiştiriciliği. Ekin Dergisi, 26: 22-24.

Yegül, M., 2007. Kabuksuz çekirdek kabağı hatlarında tohum verimi ve kalitesi. Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.

Çizelge 1. Çerezlik kabak genotiplerinin meyve sayısı (adet/bitki), meyve ağırlığı (kg/meyve), meyve şekli (meyve boy/çap oranı) özellikleri

Genotipler	Meyve sayısı (adet/bitki)	Meyve ağırlığı (kg/meyve)	Meyve şekli (Meyve boy/çap oranı)
Hınıs-1	1.47 c**	5.43 a**	0.92 c**
Hınıs-2	1.50 c	5.45 a	0.97 c
Nevşehir-1	1.69 c	3.78 c	1.00 c
Nevşehir-2	1.54 c	4.94 ab	1.01 c
Nevşehir-3	1.50 c	4.66 abc	1.02 c
Konya	1.55 c	4.11 bc	0.96 c
Hanım Tırnağı	1.45 c	4.79 abc	1.20 b
İran	2.64 b	2.04 d	2.30 a
Tortum	4.40 a	2.57 d	1.30 b

**P<0.01 olasılık düzeyinde çok önemlidir. Not: Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında %5 önem seviyesinde farklılık yoktur.

Çizelge 2. Çerezlik kabak genotiplerinin meyve başına tohum verimi (g/meyve), bitki başına tohum verimi (g/bitki), dekara tohum verimi (kg), tohum randımanı (%) ve bin dane ağırlığı (g)

Genotipler	Meyve Başına Tohum Verimi (g/meyve)	Bitki Başına Tohum Verimi (g/bitki)	Dekara Tohum Verimi (kg)	Tohum Randımanı (%)	Bin Dane Ağırlığı (g)
Hınıs-1	68.94 ab**	102.5^{OD}	69.7^{OD}	1.29^{OD}	231.93 a**
Hınıs-2	79.04 a	111.75	80.07	1.45	235.84 a
Nevşehir-1	64.83 b	109.10	74.19	1.74	209.01 a
Nevşehir-2	69.37 ab	106.63	73.51	1.42	225.75 a
Nevşehir-3	69.53 ab	107.17	72.88	1.52	230.21 a
Konya	63.62 b	99.45	67.62	1.54	227.48 a
Hanım Tırnağı	75.30 ab	109.90	74.73	1.59	195.78 a
İran	39.92 c	107.99	73.43	1.94	130.05 b
Tortum	37.28 c	163.97	111.41	1.56	124.87 b

ÖD: p>0.05 seviyesinde önemsiz, **P<0.01 olasılık düzeyinde çok önemli. Not: Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında %5 önem seviyesinde farklılık yoktur.

Çizelge 3. Çerezlik kabak genotiplerinin doluluk oranı (%), nem oranı (%), protein oranı (%) ve tohum şekli özellikleri

Genotipler	Doluluk oranı (%)	Nem oranı (%)	Protein oranı (%)	Tohum Şekli (Tohum boy/en oranı)
Hınıs-1	86.00^{OD}	4.50 b**	28.82^{OD}	2.07 c **
Hınıs-2	87.17	4.60 a	29.04	1.95 de
Nevşehir-1	86.17	4.46 bc	28.54	2.03 cd
Nevşehir-2	84.84	4.64 a	27.50	1.90 e
Nevşehir-3	90.83	4.50 b	26.96	1.88 e
Konya	82.34	4.40 cd	28.32	1.93 e
Hanım Tırnağı	87.34	4.49 bc	26.51	2.12 bc
İran	93.00	4.36 d	28.04	2.31 a
Tortum	84.50	4.46 bc	27.69	2.19 a

ÖD: p>0.05 seviyesinde önemsiz, **P<0.01 olasılık düzeyinde çok önemlidir. Not: Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında %5 önem seviyesinde farklılık yoktur.

Çizelge 4. Çerezlik kabak genotiplerinin L*, a* ve b* renk tayini değerleri

Genotipler	L* renk tayini değeri	a* renk tayini değeri	b* renk tayini değeri
Hınıs-1	81.62 a**	0.34 a*	14.53 abc**
Hınıs-2	81.78 a	0.72 a	13.95 abc
Nevşehir-1	79.23 ab	0.42 a	14.66 ab
Nevşehir-2	81.76 a	0.59 a	12.99 c
Nevşehir-3	80.49 a	0.33 a	14.07 abc
Konya	79.84 ab	0.76 a	15.15 ab
Hanım Tırnağı	79.71 ab	0.58 a	15.31 a
İran	77.40 bc	0.41 a	13.62 bc
Tortum	74.66 c	-0.74 b	10.43 d

*P<0.05 olasılık düzeyinde önemli, **P<0.01 olasılık düzeyinde çok önemli. Not: Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında %5 önem seviyesinde farklılık yoktur.

Bakır Sülfatın Biberde (*Capsicum annuum* L.) Embriyogenesis Üzerine Etkisi

Tuğçe Özsan, Ahmet Naci Onus
Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü 07058 Antalya
e-posta: tugceozsan@akdeniz.edu.tr

Özet

Biber bitki doku kültürü teknikleri ve biyoteknoloji çalışmaları aracılığı ile geliştirilmeye uygun olup, ekonomik anlamda ülkemizde ve dünyada önemli bir yere sahiptir. Biber doku kültürü çalışmaları kapsamında anter ve mikrospor embriyogenesisi de içine alan androgenesis çalışmaları sıklıkla yapılmaktadır. Ancak biberin inatçı olarak tabir edilen genetik yapısından ötürü elde edilen haploid embriyo ve bitki rejenerasyonu frekansları düşük seviyelerde kalmaktadır. Bu çalışmada bitki fizyolojisinde oldukça önemli bir rol oynadığı bildirilen ve monokot bitkilerde androgenesis üzerine olumlu etkileri bildirilen bakırın biberde embriyogenesis yoluyla haploid embriyoların ve bitkiciklerin oluşumu üzerine etkisi araştırılmıştır. Bu amaçla farklı konsantrasyonlarda (3, 5, 10, 15 μM) bakır sülfat anterlerin ön uygulama ortamlarına eklenmiştir. Daha sonra ön uygulama ortamındaki bakır sülfat oranlarının aynısı kültüre alma ortamı olarak kullanılan MS besi ortamlarına da ilave edilmiş ve embriyogenesis üzerine etkileri değerlendirilmiştir.

Anahtar kelimeler: Biber, haploid, anter kültürü, $CuSO_4$

Influence of Copper Sulphate on Embryogenesis in Pepper (*Capsicum annuum* L.)

Abstract

Pepper is a suitable plant to grow through plant tissue culture methods and biotechnological studies and also it has great importance in economic terms both in Turkey and all across the world. Within the scope of pepper tissue culture studies, androgenesis studies, anther and microspore embryogenesis, are frequently carried out. However, plant regeneration frequencies and haploid embryo ratio are still low due to the recalcitrance structure of pepper plants. In this study, influence of copper, which positive effects are reported on monocot plants, on obtaining haploid embryos and plantlets through androgenesis in pepper was investigated. To serve the purpose, copper sulphate ($CuSO_4$) in different concentrations (3,5,10,15 μM) was added to media and its effects were recorded. Experiment results revealed that copper sulphate might have a positive impact on induction of embryogenesis in pepper but further studies are required.

Keywords: Pepper, haploid, anther culture, $CuSO_4$

Giriş

Biberde uygulanan geleneksel ıslah programları oldukça zaman ve iş gücü gerektiren yöntemleri kapsamaktadır. Bu bağlamda ıslah süresinin kısaltılmasındaki yeteneği bakımından haploidi tekniğinin bitki ıslahında tartışmasız bir değeri vardır. Haploid bitki üretiminde en önemli uygulamalardan birisinin homozigot dihaploid hatlar elde etmek olduğu bilinmektedir. Elbette geleneksel ıslah yöntemleri kullanılarak yapılan çalışmalarda da homozigot hatlar elde edilebilmektedir. Ancak bu süreç hem kendine tozlanan hem de yabancı tozlanan bitkilerde oldukça uzun zaman gerektirmektedir. Bu noktada sürecin kısaltılması amacıyla haploidi tekniklerinden yararlanılmakta ve geleneksel yöntemlerle gerçekleştirilen çalışmalarda en iyi ihtimalle 6-7 yıl süren bu süreç 1-2 yıla kadar kısaltılabilmektedir. Günümüzde en etkili yöntemlerden biri olan androgenesis tekniği kullanılarak haploid bitki ve homozigot dihaploid bitki eldesi birkaç ay gibi kısa sürede gerçekleştirilebilmektedir. Elde edilen bu homozigot bitkiler hibrid çeşitleri geliştirmek için gerekli olan homozigot hatların eldesinde ve genetik çeşitlilik yaratarak yüksek kaliteli yeni çeşitler geliştirmede oldukça önem kazanmaktadır.

Monokot bitkilerde yapılan birçok çalışmaya bakıldığında, bu bitkilerden alınan çeşitli eksplantların *in vitro* kültürleri süresince besin ortamlarına uygulanan bakır sülfatın pozitif etkileri bildirilmiştir. Yine yapılan çalışmalara bakıldığında, kültür ortamının içerisindeki bakır sülfat oranı artırıldığında, genetik açıdan inatçı olarak tabir edilen bitki çeşitlerinin rejenerasyonundaki verimin ve bu bitkilerden bitkiciklerin üretiminin arttırıldığı gözlenmiştir (Wojnarowiez ve ark. 2002). Bugüne kadar bildirilen anter ve mikrospor kültürlerini kapsayan androgenesis çalışmalarında biberin inatçı olarak tabir edilen genetik yapısından ötürü elde edilen haploid embriyoların ve bitki rejenerasyonu

frekanslarının düşük seviyelerde kaldığı görülmektedir.

Bu çalışmada bitki fizyolojisinde oldukça önemli bir rol oynadığı bilinen ve monokot bitkilerde androgenesis üzerine olumlu etkileri bildirilen bakırın $CuSO_4.5H_2O$ biberde embriyogenesis yoluyla haploid embriyo ve bitkicik oluşumu üzerine etkisi araştırılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Çalışma, Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Doku Kültürü Laboratuvarında gerçekleştirilmiş olup, Gento Tohum A.Ş.'nin seralarında yetiştirilen biber bitkilerine ait tomurcuklar kullanılarak yürütülmüştür.

Bitkisel materyal olarak Erciyes, Filinta ve Belissa F_1 çeşitleri kullanılmıştır. Çiçeklenmeye başlayan bitkilerden anter kültürü için en uygun aşamada olan tomurcuklar sabah saatlerinde toplanmıştır. Daha önceki androgenesis çalışmaları baz alındığında, en uygun tomurcuk aşamasının mikrosporların geç tek çekirdekli veya erken çift çekirdekli yapıya sahip olduğu I. mitoz bölünmenin başladığı safha olduğu gözlemlenmiştir (Chambonnet, 1988). Bu dönemdeki çiçek tomurcuklarının morfolojisine bakıldığında ise çanak ve taç yaprakların boylarının eşit veya taç yaprakların çanak yapraklardan hafifçe uzun olduğu, aynı zamanda anterlerin yaklaşık yarısına kadar renk pigmenti olan antosiyanin oluşumu gözlenmiştir.

Araştırmada hem ön uygulama ortamına hem de besin ortamı kombinasyonuna farklı konsantrasyonlarda (0.1 'kontrol', 3, 5, 10, 15 μM) $CuSO_4.5H_2O$ eklenmiştir. Bu amaçla anter kültürü için en uygun aşamada olan tomurcukların %10'luk, 1-2 damla Tween-20 damlatılan sodyum hipoklorit solüsyonunda 15 dakika yüzey sterilizasyonları yapılmış daha sonra %70'lik alkolde 1 dakika bekletilmiştir. Tomurcuklar bu işlemlerden sonra 3-4 kez steril distile saf su ile yıkanmıştır. Tomurcukların sterilizasyonundan sonra anterler izole edilerek filamentlerinden ayrılmıştır. İzole edilen anterler öncelikle ön uygulama ortamı olan, yukarıda belirtilen konsantrasyonlarda $CuSO_4.5H_2O$ ve 62 g/l mannitol içeren ortamlarda ve 32°C'de 3 gün boyunca bekletilmiştir. Ön uygulama süresinin sonunda anterler bu ortamlardan alınarak asıl kültür ortamlarına aktarılmıştır. Besin ortamı olarak Taşkın ve ark. (2011)'nın yapmış oldukları çalışmada kullandıkları besin ortamlarından embriyogenesis bakımından en iyi tepkiyi verdiği gözlenen 3 nolu ortam modifiye edilerek kullanılmıştır. Yapılan modifiye işlemi diğer eklentiler sabit kalmak suretiyle 30g/l sükroz yerine 60 g/l maltoz eklenmesini ve 32 g/l mannitol ilave edilmesini kapsamaktadır. Bunun yanı sıra ön uygulama ortamlarına eklenen farklı konsantrasyonlarda $CuSO_4.5H_2O$ kültür ortamlarına da eklenmiştir. Böylece kontrol ortamı dahil olmak üzere 5 farklı besin ortamı kombinasyonu denenmiştir. Taşkın ve ark. (2011)'nın yapmış oldukları çalışmada elde ettikleri en yüksek embriyo oluşum oranı kullanılan 3 nolu ortamda çıkmasından ötürü bu çalışmadaki besin ortamları için bu ortam bileşenleri esas alınarak bazı modifikasyonlar yapılmıştır.

Kültüre alınan anterler 28 °C'de 16 saat aydınlık, 8 saat karanlık fotoperiyot ve 3000 lüks aydınlatmaya sahip olan büyüme odasına transfer edilmiş ve burada anter gelişme durumları (farklılaşması, şişmesi gibi), embriyo ve bitkicik oluşturma durumları gözlemlenmiş ve kaydedilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Androgenesis çalışmaları için en uygun tomurcuk büyüklükleri ve anter özellikleri saptandıktan sonra, bu tomurcuklardan alınan anterlere 5 farklı ön uygulama ortamı bileşeni uygulanıp yine 5 farklı besin ortamı kombinasyonunda kültüre alınmış olup meydana gelen değişimler gözlenmiştir. Başarılı bir androgenesis çalışması için, daha önce yapılan çalışmalarda da olduğu gibi öncelikle çiçek tomurcuklarının morfolojisi göz önünde tutularak en uygun tomurcuk aşaması belirlenmiştir. Buna göre, çanak ve taç yaprakların boylarının eşit ya da taç yaprakların çanak yapraklardan biraz daha uzun olduğu ve anterlerde uç kısımdan başlayarak hemen hemen yarısına kadar renk farklılığı gözlemlendiği, buna bağlı olarak da antosiyanin birikiminin gerçekleştiği, aynı zamanda bu aşamadaki anterlerin içerisinde bulunan mikrosporların ise I. mitoz aşamasında olduğu bildirilmiştir (Chambonnet, 1988; Çağlar ve ark. 2004; Çiner ve Tıpırdamaz, 2002; Kim ve ark. 2004, 2008; Lantos ve ark. 2009; Parra-Vega ve ark. 2013a; Terzioğlu ve ark. 2000). Bu aşamada seçilen tomurcuklar bu çalışmada da ideal bulunmuştur. Yine daha önce yapılmış olan anter ve mikrospor kültürü çalışmalarında geçen ön

uygulama sıcaklıkları bakımından biber için ideal olanın yüksek sıcaklıklara maruz bırakılmak olduğu ve embriyogenesisi pozitif yönde etkilediği bildirilmiş olup (Dumas de Vaulx ve ark. 1981, Lantos ve ark. 2009, 2012, Parra-Vega ve ark. 2013b) bu çalışmadan elde edilen sonuçlarda önceki çalışmalarla uyum içerisindedir.

Çeşitler bazında çalışmada denenen her uygulama için dikilen anter sayıları, gelişme gösteren anter sayıları ve bunların yüzde değerleri, oluşan embriyo ve bitkicik sayıları ile bunların yüzde değerlerine ait değerler Çizelge 3, 4 ve 5'te verilmiştir.

Kültüre alınan anterlerin inkübe edildikleri ilk birkaç günde karanlık koşullarla kombine edilen yüksek sıcaklık ön uygulamalarının biber anter kültüründe embriyogenesis çalışmaları için önemi bir kez daha görülmüştür.

Çalışmada kullanılan besin ortamı kombinasyonlarına ilave edilen $CuSO_4.5H_2O$ oranları bakımından tepkiler değerlendirilecek olursa, çeşide de bağlı olarak embriyogenesis bakımından farklılıklar gözlemlenmiş olup $CuSO_4.5H_2O$ oranı arttıkça hem anterlerin gelişme durumlarında hem de embriyo oluşturmada azalmalar görülürken, en iyi sonuçlar 3 μM $CuSO_4.5H_2O$ ilave edilen 2 nolu ortam kombinasyonundan elde edilmiştir. Yine çalışmadan elde edilen sonuçlara göre, test edilen üç farklı çeşit içerisinde embriyogenesis açısından $CuSO_4.5H_2O$'a en iyi tepki veren çeşidin Belissa çeşidi olduğu belirlenmiştir.

Sonuç

Dikot bitkilerle monokot bitkiler ön uygulama ortamına ve besin ortamı kombinasyonuna eklenen bakır sülfat konsantrasyonları bakımından karşılaştırıldığında, dikot bitkiler için embriyogenesis frekansını arttırmak amacıyla daha düşük seviyedeki bir konsantrasyonun yeterli olduğu sonucuna varılmıştır. Bakır sülfat konsantrasyonu arttıkça embriyogenesisi olumsuz etkilediği görülmüştür. Buna göre en yüksek embriyo ve bitkicik oluşum oranları çalışmada test edilen 2 nolu ortamda elde edilmiştir. Ancak ortamlar arasında, çeşitlere bağlı olarak embriyo ve bitkicik oluşturma bakımından önemli farklılıklar ortaya çıkmıştır. Göz önünde bulundurulan kriterler bakımından incelendiğinde Filinta çeşidinde en başarılı anter gelişim oranları gözlemlenirken, embriyo oluşturma ve bitkicik gelişimi yönünden ise Belissa çeşidi oldukça başarılı bulunmuştur. Şaşırtıcı bir şekilde 5 nolu ortamda üç çeşitten ikisinde anter gelişmesi dikkate değer bulunurken, Erciyes çeşidinde gelişim oranı %45'lerde kalmıştır.

Kaynaklar

Chambonnet, D., 1988. Production of haploid pepper plants. Bulletin interne de la station d'Amelioration des Plantes Maraicheres d'Avignon - Montfavet, France, 1-10.

Çağlar, G., Aras, V., Bayram, A., 2004. Kurutmalık kırmızı biberlerde androgenesis yoluyla *In Vitro* haploid embriyo uyartımı. Akdeniz Üniv. Zir. Fak. Dergisi, 17(1): 87-94.

Dumas De Vaulx, R., Chambonnet, D., Pochard, E. 1981. *In vitro* culture of pepper (*Capsicum annuum* L.) anthers: High rate plant production from different genotypes by +35°C treatments. Agronomie, 1(10):859-864.

Kim, M., Jang, I.C., Kim, J.A., Park, E.J., Yoon, M., Lee, Y., 2008. Embriyogenesis and plant regeneration of hot pepper (*Capsicum annuum* L.) through isolated microspore culture. Plant Cell Rep., 27: 425-434.

Kim, M., Kim, J., Yoon, M., Choi, Di., Lee, K.M. 2004. Origin of multicellular pollen and pollen embryos in cultured anthers of pepper (*Capsicum annuum* L.). Plant Cell Tissue Org Cult, 77: 63–72.

Lantos, C., Juhász, A.G., Somogyi, G., Ötvös, K., Vági, P., Mihály, R., Kristóf, Z., Somogyi, N., Pauk, J., 2009. Improvement of isolated microspore culture of pepper (*Capsicum annuum* L.) via co-culture with ovary tissues of pepper or wheat. Plant Cell Tiss Organ Cult, 97: 285-293.

Lantos, C., Juhász, A.G., Vági, P., Mihály, R., Kristóf, Z., Pauk, J., 2012. Androgenesis induction in microspore culture of sweet pepper (*Capsicum annuum* L.). Plant Biotechnol Rep., 6:123-132.

Özkum Çiner, D., Tıpırdamaz, R., 2002. The effects of cold treatment and charcoal on the *In Vitro* androgenesis of pepper (*Capsicum annuum* L.). Turk J. Bot., 26: 131-139.

Parra-Vega, V., González-García, B., Seguí-Simarro, J.M., 2013a. Morphological markers to correlate bud and anther development with microsporogenesis and microgametogenesis in pepper (*Capsicum annuum* L.). Acta Physiol Plant, 35: 627–633.

Parra-Vega, V., Renau-Morata, B., Sıfres, A., Seguí-Simarro, J.M., 2013b. Stress treatments and *in vitro* culture conditions influence microspore embryogenesis and growth of callus from anther walls of sweet pepper (*Capsicum*

annuum L.). Plant Cell Tiss Organ Cult, 112: 353-360.

Taşkın, H., Büyükalaca, S., Keleş, D., Ekbiç, E., 2011. Induction of microspore-derived embryos by anther culture in selected pepper genotypes. African Journal of Biotechnology 10: 17116-17121.

Terzioğlu, Ş., Ellialtıoğlu, Ş., Abak, K., 2000. İnkübasyon koşullarinin biber anter kültüründe embriyo oluşumu üzerine etkisi. III. Sebze Tarımı Sempozyumu, 11-13 Eylül 2000, 233-237, Isparta.

Wojnarowiez, G., Jacquard, C., Devaux, P., Sangwan, R.S., Clément, C., 2002. Influence of copper sulfate on anther culture in barley (*Hordeum vulgare* L.). Plant Science, 162: 843-847.

Çizelge 1. Çalışmada kullanılan ön uygulama ortamlarının içeriği

Ortam Kodu	Mannitol dozu (g/l)	$CuSO_4.5H_2O$ dozu (μM/l)
1 (kontrol)	62	0.1
2	62	3
3	62	5
4	62	10
5	62	15

Çizelge 2. Çalışmada kullanılan besin ortamlarının içeriği

Ortam Kodu	Temel bileşim	Akt f Kömür dozu (%)	$AgNO_3$ dozu (mg/l)	NAA dozu (mg/l)	BAP dozu (mg/l)	Şeker dozu (maltoz) (g/l)	Mannitol dozu (g/l)	$CuSO_4.5H_2O$ dozu (μM/l)
1 (kontrol)	MS	0.25	15	4	1	60	32	0.1
2	MS	0.25	15	4	1	60	32	3
3	MS	0.25	15	4	1	60	32	5
4	MS	0.25	15	4	1	60	3	0
5	MS	0.25	15	4	1	60	32	15

Çizelge 3. Erciyes biber çeşidinde anter kültürlerinden alınan sonuçlar

Ortamlar	Dikilen anter sayısı (adet)	Gelişen anter sayısı		Oluşan embriyo sayısı		Oluşan bitkicik sayısı	
		adet	%	adet	%	adet	%
1	117	112	95.72	-	-	-	-
2	125	120	96.00	-	-	-	-
3	122	122	100.00	-	-	-	-
4	93	92	98.92	-	-	-	-
5	124	56	45.16	-	-	-	-

Çizelge 4. Filinta biber çeşidinde anter kültürlerinden alınan sonuçlar

Ortamlar	Dikilen anter sayısı (adet)	Gelişen anter sayısı		Oluşan embriyo sayısı		Oluşan bitkicik sayısı	
		adet	%	adet	%	adet	%
1	102	97	95.09	-	-	-	-
2	109	107	98.16	-	-	-	-
3	107	105	98.13	-	-	-	-
4	127	126	99.21	-	-	-	-
5	116	116	100.00	-	-	-	-

Çizelge 5. Belissa biber çeşidinde anter kültürlerinden alınan sonuçlar

Ortamlar	Dikilen anter sayısı (adet)	Gelişen anter sayısı		Oluşan embriyo sayısı		Oluşan bitkicik sayısı	
		adet	%	adet	%	adet	%
1	106	88	83.01	-	-	-	-
2	91	91	100.00	11	12.08	5	45.45
3	106	103	97.16	-	-	-	-
4	104	90	86.53	-	-	-	-
5	103	102	99.02	-	-	-	-

Yemeklik Mantarların İnsan Beslenmesi ve Sağlığı Bakımından Önemi

Ebubekir Paşazade
Sivas-Şarkışla İlçe Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü
e-posta: epasazade@gmail.com

Özet

Bu çalışmada, çok eski tarihlerden beri çok değerli bir besin maddesi olarak kullanılan kültür mantarı türlerinin yüksek besin değerleri ve insan beslenmesi için gerekli olan protein, vitamin ve mineral bakımından son derece besleyici özelliklere sahip oldukları; bu mantarların günümüz koşullarında önemli sağlık sorunlarının tedavisinde kullanıldığı, son yıllarda *Pleurotus, Agaricus, Ganoderma* gibi türlerin birçok hastalığın tedavisinde olumlu sonuçlar verdiği; mantar ekstraktlarından hazırlanan ilaçların hasta savunma mekanizmasını güçlendirdiği ve direncini yükselttiği; böylece tedavinin en önemli basamağını gerçekleştirdiği anlatılmaktadır. Shii take mantarının, anti-kanserojen özelliği olduğu; *Pleurotus ostreatus*'un yüksek kolesterol tedavisinde rol aldığı; ayrıca sindirim kanalında meydana gelen ülser, iltihap ve tümörler üzerinde tedavi edici özelliği olduğu anlatılmaktadır.

Anahtar kelimeler : Yemeklik mantar, insan beslenmesi

Importance of Human Nutrition and Health in Edible Mushroom

Abstract

In this study of ancient history since a valuable nutrient used a type of mushroom culture, the hıgh nutritional value and human nutrition is necessary for protein, vitamins and minerals in terms of hıghly nutritious properties that they have today in terms of serious health problems in the treatment used in recent years, Pleurotus, Agaricus, such as Ganoderma species give positive results in the treatment of many diseases that patients with fungal drugs extracts prepared defense mechanisms and resistance raises strengthen so that the most important step of the treatment performed are explained. Shii take mushroom, to be anti-carcinogenic properties; involved in the treatment of high cholesterol, ulcers that occur in the digestive tract, inflammation and tumors on the therapeutic properties that are explained of the *Pleurotus ostreatus*.

Keywords: Edible mushroom, human nutrition

Giriş

Günümüz koşulları, stres, sinir, damar ve kalp hastalıklarını kamçılamaktadır. Yoğun iş temposu içinde çabuk yemek (fast food), fazla miktarda hayvansal gıdanın alınmasına neden olmakta, buna ilaveten masa başında uzun süreli oturma ve hareketsiz kalma, alınan besin maddelerinin yakılmadan vücutta depolanmasına sebep olmaktadır. Kardiyovasiküler hastalıklar, gelişmiş ülkelerin en büyük sağlık sorunlarından biridir. Bu nedenle son 50 yılda koroner arter hastalıklarının gelişmesinde etkili olan risk faktörlerinin ortaya çıkarılması ve bunların önlenmesi ile ilgili olarak çok sayıda klinik ve epidemiyolojik çalışmalar yapılmıştır.

Hayvansal besin maddelerinde bulunan protein miktarı oldukça yüksektir. Buna karşın vücuda alınan hayvansal proteinin ancak %30-50'si tam sindirilir. Mantarlar, yüksek besin değerleri ve sağlıklı diyete katkısı olduğu bilinen gıda ürünleridir. Günümüzde mantarlar, sadece besleyici özelliklerinden ötürü değil, metabolik ürünleri yüzünden de üretilmektedir. Metabolik ürünlerin, bağışıklık sistemini düzenleme ve antitümör özelliğinden başka yan etkileri olmaksızın hipotansif fonksiyonları sağlama özellikleri vardır.

Mantar, çok eski tarihlerden beri değerli bir besin maddesi olarak bilinir. %88-91 oranında su içeren taze mantarı besin yönüyle diğer sebzelerden ayıran özelliği, kolay hazmolabilen proteinlere sahip olmasıdır. Mantar, insan beslenmesi için gerekli olan proteinler yanında, B kompleks vitaminler ve mineral maddelerce de zengin olması nedeniyle yüksek besin değerine sahiptir.

Protein, vitamin ve mineral maddeler bakımından son derece besleyici özelliklere sahip mantarlar birçok ülkede şifa kaynağı olarak kullanılmaktadır. Nitekim *Pleurotus* spp., *Ganoderma lucidum, Grifola frondosa* Shiitake gibi mantardan elde dilen "Pleurotin", "beta-glucan", "Ganoderan A, B, C", "Lentinian", "LEM", "Schyzophyllan" vb. birçok polisakkarit-protein kompleksi, kanseri oluşturan tümör hücreleri ile AIDS hastalığının gelişiminin durdurabilmesinin anlaşılmasıyla, özellikle son yıllarda bu alanda yapılan çalışmaları son derece hızlandırmıştır. Diğer taraftan mantarların antiviral, antibakteriyel,

antifungal özelliklerinin yanında soğuk algınlığını, mide ve baş ağrısını, hepatit B hastalığını iyileştirdiği, halsizliği ortadan kaldırarak uykusuzluğu giderdiği, kandaki kolesterol seviyesini düşürdüğü, beyin kanamalarının, damar sertliğinin, böbrek yetmezliğinin, yüksek tansiyonun önlenmesinde etkili olduğu ve bağışıklık sistemini güçlendirerek yaşlanmayı geciktirdiği, uzun yıllardan beri bilinmektedir. Mantarın, B kompleks vitaminleri bakımından zengin olduğu görülür. Bu yüzden mantar, sinir sisteminin rahat çalışmasını sağlar ve vücutta bir gevşeme meydana getirir. Folik asit yetersizliğinden meydana gelen makrositik anemi tedavisinde mantar, iyi bir diyettir. Kansızlığı büyük ölçüde ortadan kaldırır. Mantarın, kandaki şekeri ayarlayıcı özelliği vardır. Ayrıca mantar, karaciğer ve böbrek rahatsızlığı olanlara da tavsiye edilmektedir. Mantarın içerisinde ürik asitin yok denecek kadar az olmasından dolayı gut hastalığı olan insanlarda öncelikli protein kaynağıdır.

Shii take : Shii take, (*Lentinus edodes),* Japonya ve Çin'de hayat iksiri, uzun yaşamın sırrı, doğal bir şifa kaynağı olarak satılmaktave geleneksel olarak düğün yemeklerinde kullanılmaktadır. Shii take, beyin kanamalarının, damar sertliğinin ve daha birçok hastalığın önlenmesinde olağanüstü etkili olduğu gibi, antitümör aktivitesinden dolayı, kanser tedavisinde kullanılmak üzere birçok araştırma programında yer almaktadır. Nitekim yapısında bulunan "Lentinian" adı verilen bir polisakkaritin "Sacroma 180" denilen katı tip tümörlerin gelişmesini durdurabilmesi, dünyada bu mantara verilen önemi arttırmıştır. Kemoterapi sırasında hastaların Shii take'yi gıda olarak tüketmeleri tavsiye edilmektedir. Japonya'da Shii take'den 50 kadar enzim ekstrakte edilmiştir. Bunlardan pepsin ve trypsin, mide tedavisinde; asparaginase ise, çocuklarda görülen kan kanserinin iyileştirilmesinde kullanılmaktadır.

Shii take, protein, vitamin ve mineral maddeler bakımından oldukça zengin bir mantar türüdür.100 gr taze mantar yenildiğinde, ancak 28 kalori alınır ki, bu da iyi bir diyet yemeği olduğunu göstermektedir. Az miktarda A ve E vitamini içeren mantarın bünyesinde yüksek düzeyde bulunan ergosterol (provitamin D_2), güneşin ultraviyole ışığında veya suni ışıkta D_2 vitaminine dönüşmektedir. D_2 vitamini ise, kemik ve kas gelişmesine yardım ettiği gibi lenf ile raşitizm hastalığının çıkışını engellemekte, vücutta fosfor ve kalsiyum düzeyini dengelemektedir.

Bilimsel olarak yapılan çok sayıda araştırmada, Shii take'nin kan dolaşımın düzenlemesi, beyin kanamalarının, damar sertliğinin, böbrek yetmezliğinin, yüksek tansiyonun önlenmesinde etkili olduğu, antibakteriyel, antifungal, antiviral, antitümör ve antikolesterol özelliklerinin yanında romatizma, soğuk algınlığı, mide ve baş ağrısı, hepatit B gibi hastalıkları iyileştirdiği, ayrıca halsizliği ortadan kaldırarak uykusuzluğu giderdiği, bağışıklık sistemini güçlendirdiği bildirilmektedir. Yapılan araştırmalarda Shii take'de bulunan "Eritadenine" adlı bileşiğin, kandaki kolesterol oranını %25-45 oranında azalttığı tespit edilmiştir.

***Pleurotus* spp:** Protein içeriği baklagillerden sonra gelen *Pleurotus*'larda, insan vücudu için gerekli Ca, P, Fe gibi tüm mineral tuzların oranı, sığır ve tavuk etlerinde bulunanın iki katıdır. Tüm mantarlar içinde *Pleurotus* cinsi, en yüksek vit B_1 (Thiamin) vit B_2 (Rhiboflavin) miktarına sahip olandır. Mantarlar, bilhassa pankreas tarafından salgılanan trypsin gibi enzimleri sağlarlar. Bu ise hazmı kolaylaştırıcı özelliklere sahiptir. Hemaglutininlere (kanı pıhtılaştırıcı maddeler), *Pleurotus ostreatus ve Pleurotus spodoleucus* türlerinde rastlanmıştır. Yapılan araştırmalara göre *Pleurotus ostreatus*, 18 aminoaside sahip olup, bunların 8'i, insan vücudu için gerekli esensiyal aminoasitlerdir.

Michigan Üniversitesi'nde ABD'li bilim adamlarınca yapılan çalışmalara göre *Pleurotus* sporlarından elde edilen saf ekstraksiyonların, vücuttaki viral enfeksiyonlarla mücadelede ilk savunma mekanizması olan interferon oluşumunu teşvik ettiği ve mantar ekstraksiyonlarının, laboratuar hayvanlarında grip ve felce karşı önleyici etkiye sahip olduğu belirlenmiştir.

Sonuç

Son yıllarda mantar türlerinin, bağışıklık mekanizmasını geliştirdiği ve güçlendirdiği, yapılan bilimsel araştırmalarda invivo denemelerde kanıtlanmıştır. Kanser kemoterapisinde kullanılan ilaçların, hastaya toksik etkileri olduğu gibi, hastanın direncini düşüren enfeksiyon hastalıklarına zemin hazırlayan olumsuz etkileri olmaktadır. Mantar ekstraktlarından hazırlanan ilaçların, hastaya bu yönde zarar verici etkileri olmamaktadır. Hastanın direncini yükseltme, kanser ve AIDS tedavisinde en önemli durumdur. Yenebilir

mantarlardan Lentinian gibi polisakkarit yapısında madde izole edilmiştir. Hasta savunma mekanizmasını kuvvetlendirmek, en önemli tedavi basamağıdır. Bazı mantar türlerinde bu tıbbi özellikler vardır.

Kaynaklar

Günay, A., 1995. Mantar Yetiştiriciliği, İlke Kitabevi Yay, Ankara 469 s

Erkel, İ., 2000. Kültür Mantarı Yetiştiriciliği, İstanbul 160 s

İlbay, M.E., Atmaca, M., 2004. Kültürü yapılan bazı tıbbi ve egzotik mantarlar. Türkiye VII. Yemeklik Mantar Kongresi Bildirileri, 22-24 Eylül 2004, Korkuteli-Antalya, 101-106.

Çağlarırmak, N., 2004. Kültür ve yenebilir doğa mantarlarının biyokimyasal kompozisyonları ve medikal yönden önemleri. Türkiye VII. Yemeklik Mantar Kongresi Bildirileri, 22-24 Eylül 2004, Korkuteli-Antalya, 107-113.

İlbay, M.E., Ağaoğlu. Y.S., 1996. *Lentinus edodes* (Shii take) kültür mantari yetiştiriciliğinde değişik katkı materyallerinin verim ve kaliteye etkileri üzerinde araştırmalar-2, Türkiye V. Yemeklik Mantar Kongresi Bildirileri, 5-7 Kasım 1996, Yalova , 197-206

Sürücüoğlu, M., Hasipek, S., 1996. Kültür mantarının kan lipid düzeylerine etkisi. Türkiye V. Yemeklik Mantar Kongresi Bildirileri, 5-7 Kasım 1996, Yalova, 307-317.

İlbay, M.E., 2002. Shiitake (*Lentinula edodes*) Kültürü, Ankara 58 s

Ağaoğlu, Y.S., İlbay, M.E., Tekinsoy, B., 1990. Japon Mantarı (Shiitake). Bilim ve Teknik, 23 (266) 8-9

Ağaoğlu, Y.S., Güler, M., 1991. Doğal ve kültüre alınabilir mantar türleri-II, Kayın mantarı (*Pleurotus* spp.) yetiştiriciliği, T.C. Orman Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü, 46 s.

Agaricus bisporus Mantarının Kimyasal Bileşimi

Mineral Maddeler	**(ppm)**
Zn	5.46
Cu	1.59
K	2445.50
Na	171.59
Fe	8.73
Ca	39.60
Cr	İz
P	882.30

Temel Bileşenler	**Taze Mantar**	**Kurutulmuş Mantar**
Su	92.8	15.8
Protein	1.5	13.5
Yağ	0.4	1.6
Karbonhidrat	5.4	60.0
Kül	0.3	4.6
Ca	8.0	16.0
P	39.0	240.0
Fe	0.7	3.9
B_1 (Thiamin)	0.64	0.5
B_2 (Rhiboflavin)	0.4	1.0

Suda Çözünen Vitaminler	**(mg/100 gr)**
B_1 (Thiamin)	0.094
B_2 (Rhiboflavin)	0.396
Folik Asit	0.078
C vit. (Askorbik asit)	5.72
B_3 (Pantotenik asit)	2.29
Niacin	5.35

Temel Besin Bileşenleri	**(%)**
Yağ	0.35
Protein	3.43
Nem	91.73
Kül	0.71
Toplam Karbonhidrat	3.78

Çukurova Bölgesi Koşullarında Farklı Ekim-Dikim Zamanları ile Yetiştirilen Rezenelerde Verim ve Bazı Yumru Özellikleri

Nebahat Sarı, Merve Tellioğlu, Fatma Nur Vayısoğlu
Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü 01330 Sarıçam, Adana
e-posta: nesari@cu.edu.tr

Özet

Bola F1 rezene çeşidinde temmuz ayının ortasından başlamak üzere 4 farklı tarihte (1. Dönem: 15 Temmuz 2014, 2. Dönem: 01 Ağustos 2014, 3. Dönem: 15 Ağustos 2014 ve 4. Dönem: 01 Eylül 2014) tohum ekimleri yapılarak fideler yetiştirilmiş ve fideler sırasıyla 26 Ağustos 2014, 11 Eylül 2014, 26 Eylül 2014 ve 10 Ekim 2014 tarihlerinde tarlaya dikilerek farklı ekim-dikim zamanlarının verim, bitki gelişmesi ve bazı yumru özellikleri üzerine etkileri incelenmiştir. Araştırma bulgularına göre; en yüksek bitki ve yumru verimi 15 Ağustos'ta tohum ekimi ve 26 Eylül'de fide dikimi yapılarak yetiştirilen bitkilerden elde edilirken; bu dönemi ikinci ve birinci dönemler izlemiştir. 1 Eylül'de tohum ekimi yapılan ve 10 Ekim'de fide dikimi gerçekleştirilen son dönemden ise en düşük verim elde edilmiştir. Farklı dönemlerde ekim ve dikimi yapılan rezenelerde bitki boyu 78.85-100.16 cm, dal sayısı 8.52-9.93 adet/bitki, yumru ağırlığı 251.40-666.02 gram, yumru yüksekliği 100.78-110.86 mm, yumru çapı 98.78-105.66 mm arasında değişmiştir. Yumrularda dönemlere bağlı olarak ikiz gövde oluşum oranı % 7.57-9.45 arasında değişim göstermiştir.

Anahtar kelimeler: Rezene, bitki gelişmesi, yumru özellikleri

Yield and Some Bulb Characteristics in Fennel Grown with Different Sowing-Planting Times in the Conditions of Çukurova Region

Abstract

The effects of different sowing-planting times on yield, plant growth and some bulb parameters in Bola F1 fennel variety sowned in 4 different dates starting in mid-July (1st Period: 15 July 2014, 2nd Period: 01 August 2014, 3rd Period: August 15, 2014 and 4th Period: September 1, 2014) and planted in open field on August 26, 2014, September 11, 2014, September 26, 2014 and October 10, 2014 respectively were investigated. According to research results; the highest plant and bulb yield were obtained from 15 August seed sowing and 26 September transplanting time. This period was followed by the first and second periods. The 4th Period which the seeds sowned on 1st September and planted 10th October was performed at low yields. Different periods of sowing and planting of fennel made plant height between 78.85-100.16 cm, number of branches between 8.52-9.93 branch/plant, bulb weight between 251.40-666.02 grams, bulb length between 100.78-110.86 mm, bulb diameter between 98.78-105.66 mm. Twin body formation rate, depending on the period in bulbs ranged between 7.57 % to 9.45 %.

Keywords: Fennel, plant growth, bulb characteristics

Giriş

Umbelliferae familyasından iki yıllık bir bitki olan rezenenin soğan ve yaprakları yemeklerde, tohumları ise çay yapımında kullanılmaktadır. Rezene (*Foeniculum vulgare* Mill.) aromatizan ve tedavi edici özelliklerinden dolayı gıda, ecza ve baharat olarak özellikle Avrupa ülkelerinde önemli düzeyde üretilmekle birlikte, ülkemizde sınırlı alanlarda tarımı yapılan bir baharat bitkisidir.

Tunçtürk ve ark., (2011)'nın bildirdiğine göre rezene bitkisinin taze yaprakları sebze olarak tüketilebildiği gibi, tohumundan elde edilen uçucu yağ ve bileşenleri gıda ve ecza ürünlerinde, parfümeri ve kozmetikte kullanılmaktadır. Ayrıca gıda sanayinde meyve ve türevleri, alkollü içecekler, şekerleme ve fırın ürünleri ile alkolsüz içeceklerin yapımında kullanılır (Baytop, 1984).

Ülkemizde rezene konusunda yapılan çalışmalarda ağırlıklı olarak tohum verim ve kalitesi çalışılmıştır (Özyılmaz ve Yılmaz, 2008; Tunçtürk ve ark., 2011; Uzun ve ark., 2011). *Umbelliferae* familyası sebzeleri arasında havuç, maydanoz, kereviz ve dereotu ülkemizde yaygın olarak yetiştirilmekle birlikte, rezenenin sebze olarak tüketimi yapılmamaktadır. Sunulan bu çalışmada rezenin Akdeniz Bölgesi koşullarında farklı ekim-dikim zamanları ile yetiştirilmesinin taze yumru verimi ve yumru özelliklerine etkileri belirlenmeye çalışılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Çalışma 2014-2015 yetiştirme yılında Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'ne ait Araştırma ve Uygulama arazisinde yürütülmüştür. Araştırmada Bejo tohum firmasına ait Bola F1 rezene çeşidi kullanılmıştır. Farklı ekim-dikim zamanlarının rezenenin verim ve yumru özelliklerine etkilerini incelemek için tohumlar 15 Temmuz 2014 (1. Dönem), 1 Ağustos 2014 (2. Dönem), 15 Ağustos 2014 (3. Dönem) ve 1 Eylül 2014 (4. Dönem) tarihlerinde Adana'da Atlas Fide seralarına ekilmiştir. Dikim büyüklüğüne ulaşan fideler ise dönemler sırasıyla 26 Ağustos 2014, 11 Eylül 2014, 26 Eylül 2014 ve 10 Ekim 2014 tarihlerinde Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'ne ait açık tarlaya dikilmiştir. Dikimler her dönem için 4 tekrarlamalı olarak ve her tekrarlamada 50 adet bitki olacak şekilde gerçekleştirilmiştir. Parsel büyüklüğü 5 m^2 (2 m x 2.5 m), sıra arası 40 cm, sıra üzeri mesafe ise 25 cm olarak belirlenmiştir. Dikimden sonra bitkilere can suyu verilmiş, daha sonra ise sulamalar yağmurlama sulama ile gerçekleştirilmiştir.

Hasatlar 1. Dönem için 16 Ocak 2015, 2. Dönem için 26 Ocak 2015; 3. ve 4. Dönemler için ise 4 Mart 2015 tarihlerinde gerçekleştirilmiştir. Farklı ekim-dikim zamanlarının rezenenin bitki gelişimine etkisini incelemek amacıyla hasat sırasında her parselden 10 adet bitkinin boyu ölçülmüş ve dal sayısı sayılmıştır. Hasat edilen bitkiler dal ve yaprakları ile birlikte tartılarak toplam biyomas ağırlığı tespit edilmiştir. Daha sonra yumrular yaprak ve dallardan ayrılarak yumru verimleri hesaplanmıştır. Her parselden 10'ar adet yumruda ağırlık hassas terazi ile; yumru çapı ve yüksekliği dijital kompas ile belirlenmiştir. Yumrularda ikiz gövdelilik sayımlarla ve parseldeki tek gövdeli yumrulara oranlanarak tespit edilmiştir.

İstatistiksel analizler Costat paket programı kullanılarak yapılmış ve ortalamaların karşılaştırılmasında Tukey testinden yararlanılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Farklı ekim-dikim zamanlarında yetiştirilen Bola F1 çeşidi rezenede bitki boyu ve dal sayısı ile toplam bitki ve yumru verimlerine ilişkin sonuçlar Çizelge 1'de sunulmuştur. Çizelge 1'den izlenebileceği gibi bitki boyu en fazla 1 Ağustos tarihinde tohum ekimi yapılan ve 11 Eylül'de fide dikimi gerçekleştirilen 2. Dönem bitkilerinde ölçülürken (ortalama 100.16 cm), bu dönemi 3. ve 1. Dönemler izlemiş; son sırada ise 1 Eylül tarihinde tohum ekimi, 10 Ekim tarihinde ise fide dikimi yapılan 4. Dönem (78.85 cm) gelmiştir. Bir bitkideki ortalama dal sayıları ekim zamanlarından istatistiksel olarak etkilenmemiş ve tüm ekim zamanları aynı grupta yer almıştır. Rezenede dikim tarihlerine bağlı olarak bir bitkide ortalama 8.52-9.92 adet arasında dal oluşmuştur. Toplam bitki ve yumru verimi en fazla 3. ekim-dikim zamanından elde edilmiştir. Bu dönemde toplam yumru verimi 6.51 ton/da olurken, 2. Ekim zamanından 4.95 ton/da, 1. Ekim zamanından 3.77 ton/da verim elde edilmiştir. Son ekim zamanı ise 2.50 ton/da ile en düşük verime sahip olmuştur.

Yumru ağırlığı da verime paralel olarak en fazla 3. Dönemden (ortalama 666.02 gram) elde edilirken; bu dönemi 2. (ortalama 592.18 g), 1. (ortalama 409.80 g) ve 4. (ortalama 251.40 g) dönemler izlemiştir. Yumru yüksekliği ve çapında da dönemler olarak benzer sonuçlar elde edilmiş ve 3. Dönem en iri, 4. Dönem ise en küçük yumruları oluşturmuştur. Yumruda ikiz gövde oluşumu rezenede istenmeyen bir kalite özelliğidir. Rezene soğanlarının tüm dönemlerinde ortalama % 7.57-9.45 arasında çift gövdelilik tespit edilmiştir.

Polonya'da farklı ekim zamanları ve plastik örtünün etkisini inceleyen Blazewicz-Wozniak (2010), rezenenin Polonya'da yaygın yetiştirilen bir sebze türü olmadığını, İtalya ve İspanya'dan ithal edildiğini bildirmiştir. Araştırmacı çalışmasında Rudy F1 ve Zefa Fino çeşitlerini Nisan, Mayıs ve Haziran aylarında 3 ekim zamanında ekim yaparak yetiştirmiş ve 3 plastik toprak örtüsü kullanmıştır. Polonya koşullarında rezene yetiştiriciliği için en uygun ekim zamanının Nisan ayı olduğunu, en düşük verimin ise Haziran ayı ekimlerinden elde edildiğini vurgulamıştır. Toplam pazarlanabilir verim miktarı en iyi uygulamalarda 3 ton/da civarında belirlenmiştir. Bizim çalışmamızda yumru verim değerleri dönemler arasında 2.50 ton/da ile 6.51 ton/da arasında değişmiştir. Kuşkusuz iklim ve toprak koşulları ile kullanılan çeşit farklılığı bunda belirleyici etkenler olmuştur.

Pakistan'da farklı ekim zamanlarının (Eylül-Kasım ayları arasında) ve ekim yerlerinin rezenenin bitki gelişimi ve tohum verimi üzerine

etkilerinin incelendiği bir çalışmada, bizim çalışmamızda olduğu gibi geç ekimlerin erken ekimlere göre verimliliği ve bitki gelişimini azalttığı tespit edilmiştir (Ayub ve ark., 2008).

Rezenede farklı tohum ekim tarihlerinin yumru verimini önemli düzeyde etkilediği gibi, tohum verimini de etkilediği konusunda çok sayıda araştırma mevcuttur (Kulhari ve Bhati, 1986; Ayub ve ark., 2008; Mohsenzadeh, 2008).

Sonuç

Yürütülen bu çalışmada Bejo firmasının Bola F1 çeşidi kullanılmış; farklı ekim ve dikim zamanlarının bitki verim ve yumru özellikleri üzerine etkileri incelenmiştir. 1. Dönem bitkilerinde 26 Ağustos tarihinde dikim yapıldığı için, sulama ne kadar düzenli olarak yapılmış olsa da, bir serin iklim bitkisi olan rezenede bitkiler yüksek hava sıcaklığından dolayı daha zayıf gelişmişlerdir. Bu durum da verime yansımıştır. 11 Eylül tarihinde dikimi yapılan 2. Dönem bitkilerinde bitki gelişimleri normal olmakla birlikte (hatta diğer dönemlerden daha güçlü), diğer dönemlere göre verimlilik daha düşük tespit edilmiştir. 26 Eylül tarihinde dikimi yapılan 3. Dönem Adana koşullarında en verimli dönem olarak tespit edilmiştir. 10 Ekim tarihinde dikimi yapılan 4. Dönem bitkileri henüz gelişmeye başladıkları dönemde kışa girdikleri için en zayıf gelişmişlerdir. Rezenenin anason benzeri kendine özgü tad ve kokuyu veren büyük oranda anetholden oluşan eterik yağ içeriğinden (Arın, 2004) dolayı taze sebze olarak tüketimi Türk damak tadına pek uygun olmayıp, diğer tüketim şekilleri üzerinde çalışmaların yoğunlaştırılması önerilmektedir.

Teşekkür

Araştırmacılar, bu çalışma için tohum temin eden Metgen tohum firmasına ve fideleri yetiştiren Atlas Fide firmasına teşekkür ederler.

Kaynaklar

Arın, L., 2004. Sebze rezene. Derim 21 (2): 1-4.

Ayub, M., Nadeem, M.A., Tanveer, A., Tahir, M., Saqib, M.T.Y., Nawaz, R., 2008. Effect of different sowing methods and times on the growth and yield of fennel (*Foeniculum vulgare* Mill). Pakistan Journal of Botany 40 (1): 259-264.

Baytop, T., 1984. Türkiye'de bitkiler ile tedavi. İstanbul Üniv. Yay. No: 3255, Ecz. Fak. Yay. No: 40, İstanbul.

Blazewicz-Wozniak, M., 2010. Effect of soil and plant covering and sowing time on the yield of fennel bulbs grown from sowing directly in the field. Folia Horticulturae Ann. 22/2: 59-66.

Kulhari, S.C., Bhati, D.S., 1986. Growth and yield attributes of fennel as influenced by sowing time. Indian Cocoa, Arecanut and Spices Journal 10 (1): 7.

Mohsenzadeh, S., 2008. Growth and seed production of four medicinal plants influenced by planting times in a semiarid region. Journal of Tropical Medicinal Plants 9 (1): 95-100.

Özyılmaz, B., Yılmaz, G., 2008. Farklı sıra aralığı ve ekim normlarının rezene (*Foeniculum vulgare* Mill var. *dulce*)'nin verim, verim unsurları ve bazı kalite özelliklerine etkileri. Türkiye VIII. Tarla Bitkileri Kongresi, 19-22 Ekim 2008 Hatay, 69-73.

Tunçtürk, R., Tunçtürk, M., Türközü, D., 2011. Van ekolojik koşullarında değişik azot ve fosfor dozlarının rezene (*Foeniculum vulgare* Mill)'de verim ve kalite üzerine etkisi. YYÜ Tar. Bil. Der., 21 (1):19-27.

Uzun, A., Kevseroğlu, K., Yılmaz, S., 2011. Orta Karadeniz Bölgesi için geliştirilen rezene (*Foeniculum vulgare* Mill var. *dulce*) hatlarının bazı tarımsal özellikleri bakımından incelenmesi. GOÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 28 (2): 1-8.

Çizelge 1. Farklı ekim-dikim zamanlarında yetiştirilen rezenede toplam bitki boyu, dal sayısı ile toplam bitki ve yumru verimleri

Ekim Zamanı	Bitki boyu (cm)	Dal sayısı (adet/bitki)	Toplam bitki verimi (ton/da)	Toplam yumru verimi (ton/da)
1. Dönem	86.42 ab	9.92	6.87 ab	3.77 ab
2. Dönem	100.16 a	9.50	8.61 ab	4.95 ab
3. Dönem	86.96 ab	9.93	10.15 a	6.51 a
4. Dönem	78.85 b	8.52	5.56 b	2.50 b
Ortalama	88.10	9.47	7.80	4.43
D % 5	17.03	ÖD	3.81	3.18

Çizelge 2. Farklı ekim-dikim zamanlarında yetiştirilen rezenede yumru ağırlığı, yumru çapı, yumru yüksekliği, yükseklik/çap oranı ile ikiz gövde oluşum oranı

Ekim Zamanı	Yumru ağırlığı (g)	Yumru yüksekliği (mm)	Yumru çapı (mm)	Yükseklik/çap	Yumruda ikiz gövde oluşum oranı (%)
1. Dönem	409.80 ab	102.24	102.80	0.99	7.57
2. Dönem	592.18 ab	101.05	104.10	0.97	8.00
3. Dönem	666.02 a	110.86	105.66	1.04	9.45
4. Dönem	251.40 b	100.78	98.78	1.02	9.07
Ortalama	479.85	103.73	102.84	1.01	8.52
D % 5	369.41	ÖD	ÖD	--	ÖD

Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü'nde Yürütülen Mor Havuç (*Daucus carota* convar. *afganicus* Setchkarev) Islah Çalışmaları

Esra Cebeci, Fatih Hancı, Mehmet Şimşek
Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Yalova
e-posta: esra.cebeci@gthb.gov.tr

Özet

Mor havuç (*Daucus carota* convar. *afganicus* Setchkarev), ülkemizde belli bölgelerde yoğun olarak üretimi yapılan, geleneksel olarak şalgam suyu üretiminde kullanılmasının yanı sıra, gıda boyası olarak da değerlendirilen ve bu özelliği sayesinde dünyanın birçok ülkesine ihraç edilen önemli bir tarımsal üründür. Günümüzde tüketiciler, beslenme ile ilgili tercihlerinde, o ürünlerin sağlığa olan muhtemel olumlu etkilerini de göz önünde bulundurmaya başlamışlardır. Buna bağlı olarak, mor havuç üretiminde yaşanan artış ve ortaya çıkan nitelikli tohum ihtiyacı nedeniyle 2013 yılında Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü'nde başlatılan bir projeyle, farklı kaynaklardan toplanan genotiplerden, fenotipik tekrarlamalı seleksiyon yöntemi kullanılarak çeşit ya da çeşitler geliştirilmesi hedeflenmiştir. Burada ise bahsedilen proje kapsamında yapılan çalışmalara değinilerek elde edilen bilgi ve tecrübeler paylaşılmaya çalışılacaktır.

Anahtar kelimeler: Mor havuç, ıslah, seleksiyon, antioksidan

Purple Carrot (*Daucus Carota* conver. *afganicus* Setchkarev) Breeding Studies Sustained in Atatürk Central Horticultural Research Institute

Abstract

Purple carrot (*Daucus carota* convar. *afganicus* Setchkarev), production, conducted in certain regions of Turkey intensively. In addition to traditionally use of as a fermented juice called "Şalgam" it is also used in the production of food colouring materials. Thanks to this feature it is an important agricultural product that exported to the many countries of the world. Nowadays, consumers began to consider the possible positive effects of the nutrients to the human health. Accordingly, the increase in the production of purple carrot resulted to the increase of the need to the quality purple carrot seed. Therefore, researchers started the project to improve new varieties using phenotypic recurrent selection method in 2013. Here knowledge and experience obtained from the studies under the mentioned project work will be shared.

Keywords: Purple carrot, breeding, selection, antioxidant

Giriş

Daucus cinsine giren 22 türden biri olan havuç (*Daucus carota* L.) *Apiaceae* familyasında kültürü yapılan en önemli türlerden biridir. *Daucus carota*'nın tahminen 13 alt türü tanımlanmış olup (Simon ve Goldman, 2006; Simon ve ark., 2008) bu alt türlerden biri kültür havucudur, diğer 12'si ise yabani formlardır ve kullanılabilir bir kök yapısına sahip değillerdir. Kültür havuçları Doğu-Asya ve Batı olmak üzere iki farklı gruba ayrılmaktadır. Doğu-Asya havuçları antosiyanin içeren kırmızımtırak mor veya sarı kök renkli, tüylü yapraklıdırlar ve erken çiçeklenmeye eğilimlidirler. Batı havuçları ise turuncu, sarı, kırmızı veya beyaz kök renklerine sahiptirler ve yaprakları az tüylüdür (Rubatzky ve ark., 1999).

Havuç iki yıllık bir sebzedir ve çiçeklenmeye geçebilmesi için köklerinin vernalize olması gerekir. Vernalizasyonu tamamlamış kökler yaklaşık üç ay içerisinde tohum bağlamaktadır (Peterson ve Simon, 1986). Havucun çiçek yapısı küçük şemsiyelerin dizilerek büyük bir şemsiye şeklini almasıyla oluşmaktadır. Çiçekler 5 çanak yaprak, 5 taç yaprak, 5 erkek organ ve tek parçalı 1 dişi organdan oluşmaktadır. Toplu çiçekler çoğunlukla bir kaç erkek çiçekli andromonoik yapıdadırlar. Erkek organların erken olgunlaşmasından (protandri) dolayı bitki yüksek oranda yabancı tozlanmaktadır ve kendilenme oranı yaklaşık %15 civarındadır (Thompson, 1962).

Mor havuç, Türkiye ile Orta ve Uzak Doğu Asya orijinli, 3000 yıldır kültürü yapılmakta olan yüksek antosiyanin içeriğine sahip bir üründür (Montilla ve ark., 2011). Antosiyaninlerin bitkilere çekici bir görsellik kazandırmasının yanında çeşitli streslere (kuraklık, don ve UV radyasyonu) karşı dayanıklılık sağladığına dair bildirişler de söz konusudur (Close ve Beadle, 2003). Ayrıca bitkilerdeki bu fonksiyonlarına ilave olarak insan sağlığı için de faydalı etkilerinin olduğu bilinmektedir.

Türkiye'de mor havuç yetiştiriciliğinin yoğun olarak yapıldığı yerlerden biri Konya'nın Ereğli ilçesidir. Havuç üretimi ile ilgili istatistikler toplu tutulmakta olup mor havuç yetiştiriciliği ile ilgili resmi veri bulunmamaktadır. Ancak Ereğli İlçe Gıda, Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü'nden alınan bilgilere göre yıllık yaklaşık 80 bin ton civarında bir üretim söz konusu olup bu üretimin yılık ortalama 15 bin tonluk kısmı Uzak Doğu ülkeleri başta olmak üzere, birçok ülkeye işlenmiş olarak ihracatı yapılmaktadır. Yetiştirildiği alanlarda önemli bir gelir kaynağı olan mor havuç üretimi ülkemizde geleneksel metotlarla yapılmakta üretici kullanacağı tohumu kendi üretmektedir. Bu durum üretimin kalitesinde düşüşlere neden olmaktadır. Bunun yanı sıra topraklarımızda doğal olarak yetişen ya da üretimini yaptığımız türlerin yapılacak çalışmalarla tescillendirilmesi ulusal çeşit listesine eklenmesi ve korunması gerekmektedir.

Siyah havuç zengin özellikleri ve anavatanın ülkemiz olması nedeni ile değerlendirilmesi gereken bu türler arasında yer almakta olup bugüne kadar ıslahı ile ilgili yeterli çalışma yapılmamıştır. 2013 yılında Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü tarafından desteklenen, "Ereğli/Konya Yöresinde Yetiştirilen Mor Havuç Popülasyonlarından Standart Çeşit Geliştirilmesi" isimli proje (Proje No: TAGEM/BBAD/14/A09/P07/01) ile ürünün ve özelliklerinin tanımlanması ve yapılacak seleksiyon çalışmaları ile standart bir çeşit olarak tescil ettirilmesi hedeflenmiştir. Burada bu proje kapsamında bugüne kadar yapılan çalışmalardan bahsedilecektir.

Materyal ve Metot

Bu araştırmanın bitkisel materyalini Ereğli/Konya yöresinde yetiştiriciliği yapılan yerel siyah havuç popülasyonundan seçilen tipler oluşturmaktadır. Çalışmalarımız Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü arazi ve laboratuvarlarında sürdürülmektedir. Ekolojinin etkisini görebilmek amacıyla çalışmanın bir paraleli de Konya Toprak Su ve Çölleşme ile Mücadele Araştırma İstasyonunda kurulmuştur. Denemede metot olarak fenotipik tekrarlamalı seleksiyon yöntemi kullanılmaktadır.

Yapılan Çalışmalar

Yerel siyah havuç popülasyonlarından fenotipik tekrarlamalı seleksiyon yöntemini kullanarak standart çeşit geliştirmek amacıyla 2014 yılında Ereğli'de üretimin yoğun olduğu yerler gezilerek genotip toplama işlemi gerçekleştirilmiştir. Elde edilen her genotipe ait başlar 2 guruba ayrılmıştır. Gruplardan ilki, Aralık ayında Yalova'daki enstitü arazisinde bulunan ve önceden toprak işlemesi yapılan parsele bekletilmeden dikilmiş kalan 2. gurup havuç başları ise enstitü bünyesinde bulunan soğuk hava deposunda 2014'ün ilkbahar aylarına kadar yani Konya'daki iklim koşulları müsait olana kadar 1^0C sıcaklıkta muhafaza edilmiştir. Mart ayında Konya'daki parsele yapılacak dikimler tamamlanmıştır. Bu yıl içerisinde oluşan çiçeklerde tek bitki izolasyonu yapılmıştır.

2014 yılı içerisinde yapılan baş dikimlerinden elde edilen kendilenmiş tohumların bir kısmı saklanmış kalanı 2015 yılı ilkbahar aylarında parsellere ekilmiştir. Buradan elde edilen havuç başlarında aranan özellikler bakımından seleksiyon yapılacak ve kriterlere uygun olanların dikimi gerçekleştirilecektir. Burada bakılacak özellikler, yan kök oluşumu yani çatallaşmanın az veya hiç olmaması, kökün yani havuç başının yatay veya dikey çatlaklar oluşturmaya meyilli olmaması, köklerin homojen bir şekle düzgün bir dış yüzeye sahip olması gibi karakterlerdir.

Sonuç

Tohum tarımsal üretimin temelidir ve kalitesiz olması üretimi doğrudan etkilemektedir. Buna göre bahsedilen bu projenin amacı Ereğli yöresinde yetiştirilen siyah havuç popülasyonlarından fenotipik tekrarlamalı seleksiyon yöntemini kullanarak yeni çeşitler geliştirmek ve her yıl artarak çoğalan kaliteli, verimli, homojen tohumluk ihtiyacının karşılanmasını sağlamaktır. Bu amaçla proje ekibi çalışmalarına devam etmektedir.

Kaynaklar

Close, D.C., Beadle, C.L., 2003. The ecophysiology of foliar anthocyanin. The Botanical Review, 69(2):149-161.

Montilla, E.C., Arzaba, M.R., Hillebrand, S., Winterhalter, P., 2011. Anthocyanin composition of black carrot (*Daucus carota* ssp. sativus var. Atrorubens Alef.) cultivars

antonina, beta sweet, deep purple, and purple haze. J. Agric. Food Chem., 59: 3385-3390.

Peterson, C.E., Simon, P.W., 1986. Carrot Breeding. In: Mark, J.B. (Ed.), Breeding Vegetable Crops., 321-356.

Rubatzky, V.E., Quiros, C.F., Simon, P.W. 1999. Carrots and Related Vegetable Umbelliferae. Crop Production Science in Horticulture. Cabi Publishing, 287s., New York, USA.

Simon, P.W., Goldman, I.L., 2006. Carrot. In: Singh R.J. (Ed.) Genetic Resources, Chromosome Engineering, and Crop Improvement. Vegetable Crops., CRS Press., 3:497-517.

Simon, P.W., Freeman, R., Vieira, J.V., Boiteux, L.S., Briard, M., Thomas, N., Barbara, M., Kwon, Y.S., 2008. Carrot. In: Prohens, J., Nuez, F. (Eds.) Vegetable II, Fabaceae, Liliaceae, Solanaceae, and Umbelliferae. Handbook of Plant Breeding, Springer Verlag, 329-357.

Thompson, D.J., 1962. Natural Cross Pollination in Carrots. Proc. Am. Soc. Hort. Sci., 81: 332:334.

Çekirdeksiz Karpuzlarda Bitki Gelişimi, Verim ve Meyve Özelliklerinde Heterozis

Nebahat Sarı[1], Yağmur Topal[1], Münevver Göçmen[2], İsmail Şimşek[2],İlknur Solmaz[1]
[1]Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü 01330 Sarıçam, Adana
[2]Antalya Tarım A.Ş., Antalya
e-posta: nesari@cu.edu.tr

Özet

Çekirdeksiz karpuz çeşidi geliştirmek, çekirdekli karpuz çeşidi geliştirmeye göre daha uzun süre, daha fazla emek ve para gerektiren ıslah çalışması ile gerçekleştirilmektedir. Çekirdeksiz karpuzlar triploid (3n=3x=33) hibritlerdir**.** Tetraploid (2n=4x=44) bir hattın, çekirdekli diploid (2n=2x=22) bir hatla tozlanması ile triploid (3n=3x=33) hibrit çeşitler oluşturulur. Sunulan bu çalışmada bir SANTEZ projesi kapsamında geliştirilen beş triploid çekirdeksiz karpuz çeşit adayı ile bunların tetraploid ve diploid ebeveynleri alçak tünel altında tekerrürlü olarak yetiştirilerek; bitki büyümesi, verim ve meyve özellikleri incelenmiştir. Şahit olarak da triploid Style F1 ticari çeşidi denemede yer almıştır. Araştırma bulgularına göre; her üç ploidi düzeyine sahip materyal arasında incelenen tüm parametreler açısından önemli farklılıklar tespit edilmiş ve değişik düzeylerde heterozis hesaplanmıştır.

Anahtar kelimeler: Triploid, tetraploid, diploid, bitki gelişmesi, verim

Heterosis on Plant Growth, Yield and Fruit Characteristics in Seedless Watemelon

Abstract

Development of seedless watermelon varieties requires more longer, laborous and expensive breeding studies when compared to developing seeded watermelon varieties. Seedless watermelons are triploid (3n=3x=33) hybrids. Triploid (3n=3x=33) hybrids are generated by pollination of a tetraploid (2n=4x=44) line with a seeded diploid (2n=2x=22) line. In this presented study five triploid seedless watermelon variety candidates and their tetraploid and diploid parents were cultivated with replications under low tunnel in the scope of a SANTEZ project and plant growth, yield and fruit characteristics were investigated. Style F1 commercial hybrid variety was used as triploid control. According to research results; significant variances were determined among all investigated parameters and different level of heterosis was found for material having three ploidy levels.

Keywords: Triploid, tetraploid, diploid, plant growth, yield

Giriş

Çekirdeksiz karpuzlar triploid (3n=3x=33) hibritlerdir (Kihara, 1951). Tetraploid (2n=4x=44) bir hattın, çekirdekli diploid (2n=2x=22) bir hatla tozlanması ile triploid (3n=3x=33) hibrit çeşitler oluşturulabilmektedir. Triploid çeşit geliştirmek için öncelikle tetraploid hatların oluşturulması gerekmektedir. Tetraploid hatlar ise diploid kromozom yapısındaki hatların, kromozom katlama özelliği olan kimyasallar ile kromozom sayısının 2n=4x=44 sayısına dönüşmesi ile elde edilmektedir. Diploid hatlardan tetraploid yapıda hatlar oluşturmak oldukça zordur. Çünkü kromozom katlamasında kullanılan kimyasal, kullanılan doz, uygulama tekniği ve en önemlisi diploid genotipin yapısı tetraploid bitki elde edilmesini etkilemektedir. Birçok değişkene bağlı olarak oluşan tetraploid bitki elde etme oranı oldukça düşüktür. Ülkemizde ilk çekirdeksiz karpuz ıslah çalışması yürütülen bir SANTEZ projesi kapsamında gerçekleştirilmiş (Sarı ve ark., 2011) ve çeşit adayları geliştirilmiştir.

Heterozis; melez genotiplerin büyüme, verim, erkencilik, kalite ile diğer başka özellikler açısından ebeveynlerinden daha yüksek değerlere sahip olmasıdır. Heterozisin pozitif veya negatif olarak ortaya çıkabileceği ve bu durumun kullanılan özelliğe bağlı olarak da değişebileceği bildirilmektedir (Birchler ve ark., 2003; Virmani ve ark., 2003; Cho ve ark., 2004).

Sunulan bu çalışmada; tarafımızdan daha önceki ıslah programları ile geliştirilen triploid karpuz çeşit adayları ile bunların tetraploid ve diploid ebeveynlerinin bitkisel özellikler ve diğer tarımsal özellikler açısından değerlendirmeleri yapılmış ve heterozis durumları araştırılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Çalışma 2014-2015 yetiştirme yılında Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'ne ait Araştırma ve Uygulama arazisinde yürütülmüştür. Araştırmada Çukurova Üniversitesi ve Antalya Tarım A.Ş. işbirliği ile bir SANTEZ projesi (Sarı ve ark., 2011) kapsamında geliştirilen triploid karpuz melezleri (TR 5, TR 6, TR 9, TR 34 ve TR 35) ile bunlara ait 2'si tetraploid (ÇE 1 ve ÇE 2), 4'ü diploid (ÇE 3, ÇE 4, ÇE 5 ve ÇE 6) olmak üzere 6 ebeveyn yer almıştır. Şahit olarak da triploid (çekirdeksiz) Style F1 hibrit çeşidi denemede kullanılmıştır.

Denemede yer alan 6 triploid, 2 tetraploid ve 4 diploid genetik materyale ait tohumlar 19/01/2015 tarihinde Antalya'da Antalya Fide üretim tesislerinde ekilmiştir. Fideler, esas yerlerine 26/03/2015 tarihinde dikilmiş ve damla sulama ile sulanmıştır. Dikimler 3 tekrarlamalı olarak ve her tekrarlamada 5 bitki olacak şekilde, 2.0x0.5 m aralık mesafelerle yapılmıştır. Parsel büyüklüğü 2.0x2.5 m = 5 m^2 olarak belirlenmiştir. Dikimden sonra sıraların üzeri alçak tünel plastiği ile kapatılmıştır. Alçak tüneller Nisan ayının son haftasından itibaren havalandırma için azar azar delinmiş ve 11/05/2015 tarihinde ise tamamen bitki üzerinden kaldırılmıştır. Deneme parselleri günlük olarak dolaşılarak ilk ve %50 erkek ve dişi çiçek oluşum tarihleri ile ilk kol atma (kolların 5-10 cm uzunluğa ulaştığı tarih) tarihleri kaydedilmiş ve daha sonra 06/05/2015 tarihinde parseldeki bütün bitkilerde ana gövde uzunluğu mezür yardımıyla, ana gövde çapı dijital kompas yardımıyla ölçülmüş ve boğum sayıları sayılmıştır.

Hasatlara 3 Temmuz tarihinde başlanmış ve 8 Temmuz, 12 Temmuz ve 13 Temmuz tarihlerinde toplam 4 hasatla hasatlar tamamlanmıştır. 5 m^2'lik parsellerden elde edilen toplam ürün miktarı parsel alanına oranlanarak m^2'ye "kg" cinsinden verim değerleri hesaplanmıştır. Her parselden tesadüfi olarak alınan 3'er adet (her genotip için 3 meyve x 3 tekrarlama=9 meyve alınmıştır) meyvede ağırlık terazi ile; çap ve yükselik cetvel ile, kabuk kalınlığı dijital kompas ile; SÇKM dijital refraktometre ile; tat ise panel testi ile belirlenmiştir. Tadımda 1=çok kötü, 2= kötü, 3=orta, 4=iyi, 5=çok iyi, mükemmel olarak numaralandırılmıştır. Diploid ve tetraploid (triploidler mutlak ya da ticari çekirdeksiz oldukları için sayım yapılmamıştır) meyvelerin ¼'ü kesilerek tohumları sayılmış ve bulunan değer 4 ile çarpılarak bir meyvedeki toplam tohum sayısı tespit edilmiştir. Tohumlar kurutularak her bir parselden 50'şer adet tartılmış ve 1000 ile oranlanarak 1000 dane ağırlıkları tespit edilmiştir.

Heterozis değerleri F1 hibridinin (triploid) değerinden, ebeveynlerin ortalamalarının değeri çıkartılarak ve bu rakamın ebeveyn ortalamasına bölünüp 100 değeri ile çarpılmasıyla (Sarı ve ark., 2003; Virmani ve ark., 2003; Cho ve ark., 2004) hesaplanmıştır.

İstatistiksel analizler Costat paket programı kullanılarak yapılmış ve ortalamaların karşılaştırılmasında Tukey testinden yararlanılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Diploid, triploid ve tetraploid karpuz genotiplerinde ilk ve %50 çiçeklenme tarihleri ile ilk kol atma tarihlerine ilişkin bulgular Çizelge 1'de verilmiştir. Çizelgeden de görüleceği gibi, ilk ve %50 erkek ve dişi çiçek açma tarihlerinde en erken çiçeklenme genel olarak diploid ploidi seviyesine sahip baba ebeveyn materyalde tespit edilirken, triploid F1'ler bunu izlemiştir. Tetraploid ana ebeveynler ise diploid ve triploidlere göre 1-3 gün daha geç çiçek açmışlardır. Kol atma tarihlerinde de en erken diploidler (dikimden ortalama 15.76 gün sonra kol atmışlardır) kol atarken, bunu triploidler (dikimden ortalama 17.92 gün sonra kol atmışlardır) izlemiştir. Tetraploid ebeveynlerde ise en geç kol atma (dikimden ortalama 18.60 gün sonra kol atmışlardır) tespit edilmiştir. Bitkilerde dikimden yaklaşık 1.5 ay sonra yapılan gövde uzunluğu, gövde çapı ve boğum sayısı ölçüm ve sayımlarında da diploidlerin daha hızlı geliştikleri, triploidlerin bunu izlediği ve tetraploidlerin son sırada geldiği tespit edilmiştir. Bununla birlikte bu farklılık istatistiksel sınırlar içerisinde yer almamıştır (Çizelge 2).

Denemede yer alan genotiplerin verim sonuçları incelendiğinde; toplam verim açısından triploid melez genotipler ile diploid ebeveynlerin ilk sırada yer aldığı, tetraploidlerin ise son sırada geldiği tespit edilmiştir. Ortalama meyve ağırlıkları en fazla diploidlerde (3322.22

g) bulunmuş, diplodleri triploidler (2735.37 g) izlemiş, tetraploidler (1983.33 g) ise son sırada yer almıştır. Genotipler düzeyinde meyve ağırlıkları en fazla diploid ÇE 3 genotipinde tespit edilirken, en az ÇE 1 tetraploid genotipinde belirlenmiştir. Diğer genotipler istatistiksel olarak aynı grupta yer almıştır. Meyve yüksekliği ve çapı değerlerinde de ağırlıkla benzer sonuçlar tespit edilmiştir. Kabuk kalınlığı parametresi açısından en kalın kabuklu genotip 16.66 mm ile TR 34, en ince kabuklu genotip 8.34 mm ile ÇE 1 olmuştur. Meyvelerde tadın en önemli göstergelerinden biri olan SÇKM açısından en yüksek değeri TR 5 (%12.02), en düşük değeri ise ÇE 5 (%9.78) vermiştir. Tat bütün genotiplerde "iyi" ve "çok iyi" olarak tespit edilmiştir. Bir meyvedeki toplam tohum sayısı en fazla diploid genotiplerde tespit edilirken (322.88-573.32 adet arasında), tetraploidler (68.43-77.77 adet arasında) bunu izlemiştir. Tohumun 1000 dane ağırlığı açısından tetraploidler, diploidlere göre %94 oranında daha ağır tohumlar meydana getirmiştir (Çizelge 3).

Denememizde incelediğimiz 14 parametre açısından % heterozis değerleri incelendiğinde çeşitli düzeylerde pozitif ya da negatif heterozis düzeylerin olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4).

Souza ve ark. (2005), Brezilya'da 12 triploid hibritte heterotik etkiyi inceledikleri bir çalışmalarında bizim çalışmamızdakine benzer bazı parametreleri incelemişler ve çeşitli düzeylerde heterozis tespit etmişlerdir.

Liu ve ark. (2011) triploid melezler geliştirmek için 12 kendilenmiş hattı kullandıkları çalışmalarında, bitki ve meyve özellikleri açısından 13 parametreyi incelemişler ve 11 parametrede heterozis tespit etmişlerdir. Bizim çalışmamızda da incelenen 14 parametreden 10'unda çeşitli düzeylerde pozitif heterozis (hibrit gücü) tespit edilmiştir.

Sonuçlar

Diploid, triploid ve tetraploid karpuz genotiplerinin bitkisel gelişim, verim ve kalite unsurları ile heterozis etkileri konusunda yürütülen bu çalışma sonucunda en erken çiçeklenme ve kol atmanın diploid ploidi seviyesine sahip genotiplerde olduğu, bunu triploidlerin izlediği, en geç çiçeklenmenin ise tetraploidlerde gerçekleştiği tespit edilmiştir. Toplam verim açısından triploid ve diploid genotiplerin ilk sırada yer aldıkları ve tetraploidlerin son sırada geldiği kaydedilirken; meyve iriliğinde de ploidi seviyesine göre bir değişimin olduğu; tetraploidlerin belirgin bir biçimde daha küçük meyveye ve daha az tohuma sahip oldukları kaydedilmiştir. İncelenen 14 parametre açısından çeşitli düzeylerde pozitif ya da negatif heterozis tespit edilmiştir.

Teşekkür

Bu proje TÜBİTAK (112O512 no'lu proje) tarafından desteklenmiştir. Projede kullanılan bitkisel materyal Bilim Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı SANTEZ projesi (00349.STZ.2009-1 no'lu proje) kapsamında geliştirilmiştir. Ayrıca araştırıcılar bu çalışmanın hasat ve laboratuvar analizlerinde katkılarından dolayı lisansüstü öğrencileri Seher Pamuk ve Mohamed Dhamir Kombo'ya teşekkür ederler.

Kaynaklar

Birchler, A.J., Donald, L. Auger, L.D., Riddle, C.N., 2003. In search of the molecular basis of heterosis. The Plant Cell, 15: 2236-2239.

Cho, Y., Park, C.W., Kwon, S.W., Chin, J.H., Ji, H.S., Park, K.J., 2004. Key DNA markers for predicting heterosis in F_1 hybrids of Japonice rice. Breeding Science, 54: 389-397.

Kihara, H., 1951. Triploid Watermelons. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci., 58: 217-230.

Liu, Y., Liu, T. G., Ren, H. F., Wang, P.C., Wang, L., Tan, M., 2011. Combining ability and heritability analysis of main agronomic traits in seedless watermelon. China Cucurbits and Vegetables, 24(2): 6-10.

Sarı, N., Yetişir, H., Ekbiç, E., Gök, P., 2003. Kavunlarda bitki boyu ve gövde çapı üzerine heterozis etkisi. IV. Sebze Tarımı Sempozyumu Bildiri Kitabı, 17-20 Eylül 2002, Uludağ Üniv Basımevi, Bursa, 1-10.

Sarı, N., Göçmen, M., Şimşek, İ., 2011. Çekirdeksiz karpuz çeşitlerinin geliştirilmesine yönelik tetraploid hatların elde edilmesi. Bilim Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı SANTEZ Projesi (00349.STZ.2009-1 no'lu proje) Sonuç raporu.

Souza, F. de F., Queiroz, M.A. de, Dias, R., de C.S., 2005. Heterotic effects in triploid watermelon hybrids. Crop Breeding and Applied Biotechnology, 5: 280-286.

Virmani S.S., Sun, Z.X., Mou, T.M., Jauhar Ali, A., Mao, C.X., 2003. Two-line hybrid rice breeding manual. Los Baños (Philippines): International Rice Research Institute. 88 p.

Çizelge 1. Diploid, triploid ve tetraploid karpuz genotiplerinde ilk ve %50 erkek ve dişi çiçek oluşum tarihleri (dikimden sonra toplam gün sayısı)

Genotip	İlk erkek çiçek açım tarihi (gün)	% 50 erkek çiçek açım tarihi (gün)	İlk dişi çiçek açım tarihi (gün)	% 50 dişi çiçek açım tarihi (gün)	Kol atma tarihi (gün)
ÇE-1	55.00 a	58.00 b	59.00 bcd	64.00 abc	19.19
ÇE-2	62.00 a	64.00 a	65.00 a	68.00 a	18.00
Tetraploid Ort.	**58.50**	**61.00**	**62.00**	**66.00**	**18.60**
ÇE-3	55.00 a	56.00 b	57.00 d	58.00 e	14.83
ÇE-4	58.00 a	60.00 ab	62.00 abc	64.00 abc	15.77
ÇE-5	55.00 a	57.00 b	58.00 cd	59.00 de	17.00
ÇE-6	56.00 a	58.00 b	61.00 a-d	63.00 bcd	15.44
Diploid Ort.	**56.00**	**57.75**	**59.50**	**61.00**	**15.76**
TR-5	62.00 a	64.00 a	65.00 a	66.00 ab	16.58
TR-6	57.00 a	59.00 ab	64.00 a	68.00 a	18.00
TR-9	58.00 a	60.00 ab	64.00 a	67.33 ab	18.32
TR-34	45.00 b	49.00 c	62.00 abc	64.00 abc	17.15
TR-35	54.00 ab	56.00 b	59.00 bcd	61.00 cde	18.02
STYLE	55.00 a	58.00 b	63.00 ab	65.00 abc	19.47
Triploid Ort.	**55.17**	**57.67**	**62.83**	**65.22**	**17.92**
D	(%1) 9.22	(%1) 5.97	(%1) 4.27	(%1) 4.69	(%5) ÖD

Çizelge 2. Diploid, triploid ve tetraploid karpuz genotiplerinde ana gövde uzunluğu, ana gövde çapı ve boğum sayıları

Genotip	Ana gövde uzunluğu (cm)	Ana gövde çapı (mm)	Boğum sayısı (adet/bitki)
ÇE-1	106.42	8.71	18.42
ÇE-2	123.88	8.96	19.08
Tetraploid Ort.	**115.15**	**8.83**	**18.75**
ÇE-3	146.73	10.49	19.47
ÇE-4	127.53	11.46	20.00
ÇE-5	115.27	10.84	16.67
ÇE-6	116.60	10.49	20.13
Diploid Ort.	**126.53**	**10.82**	**19.06**
TR-5	126.60	10.53	16.73
TR-6	105.63	8.83	18.10
TR-9	103.87	8.21	18.60
TR-34	111.67	16.17	17.33
TR-35	100.78	7.78	17.82
STYLE	101.40	9.74	17.27
Triploid Ort.	**108.32**	**10.21**	**17.64**
D (% 5)	ÖD	ÖD	ÖD

Çizelge 3. Diploid, triploid ve tetraploid karpuz genotiplerinde verim, meyve ve tohum özellikleri

Genotip	Toplam verim (kg/m²)	Ortalama meyve ağırlığı (g)	Meyve yüksekliği (cm)	Meyve çapı (cm)	Meyve kabuk kalınlığı (mm)	SÇKM (%)	Tat (1-5 skalası)	Bir meyvedeki tohum sayısı (adet)	Tohum 1000 dane ağırlığı (g)
ÇE-1	1.04 b	1853.33 b	15.00 b	15.43 b	8.34 d	10.95 a-d	4.22 ab	77.77 c	57.76 ab
ÇE-2	1.74 ab	2113.33 ab	15.02 ab	15.78 ab	14.35 ab	10.63 a-d	4.22 ab	68.43 c	59.45 a
Tetraploid Ort.	**1.39**	**1983.33**	**15.01**	**15.61**	**11.35**	**10.79**	**4.22**	**73.10**	**58.61**
ÇE-3	2.92 ab	4144.44 a	19.86 a	18.83 a	12.72 a-d	10.09 cd	4.11 b	573.32 a	15.91 bc
ÇE-4	2.42 ab	3453.33 ab	18.84 ab	17.87 ab	14.12 abc	10.45 bcd	4.00 b	350.66 b	24.31 abc
ÇE-5	3.16 ab	3120.00 ab	18.55 ab	17.71 ab	13.48 a-d	9.78 d	4.00 b	386.65 ab	50.03 ab
ÇE-6	2.95 ab	2571.11 ab	17.46 ab	16.43 ab	12.40 a-d	10.50 bcd	4.33 ab	322.88 b	30.62 abc
Diploid Ort.	**2.86**	**3322.22**	**18.68**	**17.71**	**13.18**	**10.21**	**4.11**	**408.38**	**30.22**
TR-5	3.08 ab	2766.66 ab	17.34 ab	17.06 ab	12.84 a-d	12.02 a	5.00 a	0.00 c	0.00 c
TR-6	2.89 ab	2131.11 ab	15.74 ab	15.91 ab	9.06 cd	10.48 bcd	4.33 ab	0.00 c	0.00 c
TR-9	2.23 ab	3106.67 ab	18.50 ab	17.54 ab	11.44 a-d	11.42 abc	4.67 ab	0.00 c	0.00 c
TR-34	3.68 a	3306.66 ab	17.99 ab	18.33 ab	16.66 a	11.48 abc	5.00 a	0.00 c	0.00 c
TR-35	2.29 ab	2121.11 ab	15.27 ab	15.43 b	11.33 bcd	10.71 a-d	4.03 b	0.00 c	0.00 c
STYLE	3.08 ab	2980.00 ab	17.95 ab	17.60 ab	12.81 a-d	11.71 ab	5.00 a	0.00 c	0.00 c
Triploid Ort.	**2.88**	**2735.37**	**17.13**	**16.99**	**12.36**	**11.30**	**4.67**	**0.00**	**0.00**
D	(%5) 2.51	(%1) 2182.33	(%1) 4.85	(%5) 3.21	(%1) 5.22	(%1) 1.46	(%5) 0.86	(%1) 195.81	(%1) 43.25

Çizelge 4. Diploid, triploid ve tetraploid karpuz genotiplerinde bitki gelişmesi, verim ve meyve özelliklerinde heterozis

Özellik	Triploid melez (F1) ortalaması	Tetraploid ana ebeveyn ortalaması	Diploid baba ebeveyn ortalaması	Heterozis oranı (%)
İlk erkek çiçek açım tarihi (gün)	55.16	58.50	56.00	-3.65
% 50 erkek çiçek açım tarihi (gün)	57.66	61.00	57.75	-2.88
İlk dişi çiçek açım tarihi (gün)	62.84	62.00	59.50	3.44
% 50 dişi çiçek açım tarihi (gün)	65.16	66.00	61.00	2.61
Ana gövde uzunluğu (cm)	110.19	115.15	126.53	-8.81
Ana gövde çapı (mm)	10.21	8.84	10.82	3.86
Boğum sayısı (adet/bitki)	17.53	18.75	19.06	-7.24
Toplam verim (kg/m²)	2.57	1.43	2.86	19.81
Ortalama meyve ağırlığı (g)	2735.37	1983.33	3322.22	5.09
Meyve yüksekliği (cm)	17.13	15.01	18.67	1.72
Meyve çapı (cm)	16.97	15.60	17.71	1.89
Meyve kabuk kalınlığı (mm)	12.35	11.34	13.18	0.73
SÇKM (%)	11.30	10.79	10.20	7.67
Tat (1-5 skalası)	4.67	4.22	4.11	12.12

Taze Soğanda (*Allium cepa*) Azot ve Humik Asit Uygulamasının Verim ve Kalite Üzerine Etkisi

Atnan Uğur, Andaç Kutay Saka, Ercan Ekbiç, Rana Aksoy, Ozan Zambi
Ordu Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, 52200, Ordu
e-posta: atnanugur@gmail.com

Özet

Bu çalışma 2013-2014 üretim sezonunda Ordu ekolojik şartlarında Ordu Üniversitesi Bahçe Bitkileri Bölümüne ait ısıtmasız serada yürütülmüştür. Çalışmada topraksız ortamda yetiştirilen taze soğan bitkilerinde azot ve hümik asit uygulamalarının verim ve kalite üzerine etkisi test edilmiştir. Çalışmada azotun, 0 (kontrol), 5, 10 ve 15 kg/da ve hümik asitin 0 (kontrol), % 0.2 dozları kullanılmıştır. Çalışmada Kartopu soğan çeşidinin 1.0-1.5 cm ve 1.5-2.0 cm çaplı arpacıkları 10.10.2013 tarihinde 3:1 oranında hazırlanan torf perlit ile doldurulmuş 50x16x14 cm ebatlarındaki plastik saksılara dikilmişlerdir. Bitkilerde hasat, arpacık dikiminden sonra 60. günde kökleriyle beraber sökülerek yapılmıştır. Araştırmada verim, yaprak sayısı, bitki boyu, aks boyu, aks çapı, yaprak rengi (kroma, hue), kök ve yaprak kuru ağırlıkları belirlenmiştir. Çalışmada verim üzerine azot uygulama dozlarının ve arpacık büyüklüğünün etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Verim değerleri bakımından 15 kg/da azot dozu uygulaması 2162,50 g/m^2 ile en yüksek verimi vermiştir. Benzer şekilde yaprak sayısı üzerine azot uygulama dozları ve arpacık büyüklüğü istatistiksel olarak etki etmişlerdir. Azotun 10 ve 15 kg/da dozları en fazla yaprak sayısını vermiştir.

Anahtar kelimeler: Taze soğan, humik asit, azot uygulamaları, verim, yaprak sayısı, kuru ağırlık

Effect of Nitrogen and Humic Acid Treatments on Yield and Quality Parameters in Scallion (*Allium cepa*)

Abstract

This study was carried out at the Ordu ecological condition in unheated plastic greenhouse in 2013-2014 growing season. In this study, effects of nitrogen and humic acid applications above the yield and quality was tested in soilless grown on scallion plants. In this research, applications of nitrogen, 0 (control), 5, 10 and 15 kg/da and humic acid 0 (control), 0.2% doses were used. The shallots plantings of the study was conducted on 10.10.2013. Kartopu onion cultivars in the study 1.0-1.5 cm and 1.5-2.0 cm long diameter were used. Plants were harvested 60 days after shallots planting with roots by ripping. In the research; yield, number of leaves, plant height, axle diameter, axle length, root length, root density, leaf color (chroma, hue), root and leaf dry weights were determined. Nitrogen application doses and the size of the shallots effected the yield statistically. In terms of yield values,15 kg/da doses of nitrogen application gave the highest yield (2162,50 g/m^2). Doses of nitrogen applications and size of the shallots have statistically impact on number of leaves. The dose of 10 and 15 kg/da have given maximum number of leaves. Effects of nitrogen, humic acid applications and the size of shallots to leaf and root dry weight values were found statistically significant.

Keywords: Scallion, humic acid, nitrogen treatments, yield, leaf number, dry matter

Giriş

Yaprağı yenen sebzeler; madeni tuzlar, içerdikleri A, B, C vitaminleri ve lifli yapıları bakımından oldukça zengindirler. Taze tüketildiklerinde bol vitamin sağlarlar. Soğan, özellikle ülkemiz insanının beslenmesinde son derece büyük önem taşıyan hemen her yemeğimize lezzet katan, çeşitli salata ve tüketim şekli bulunan ekonomik önemi son derece yüksek olan sebzelerimizden birisidir. Soğan, bütün dünyada olduğu gibi, tüketicilerin gelir düzeyine bağlı olmaksızın her evin mutfağının vazgeçilmez sebzesidir (Bayraktar, 1981). Soğan başları kuru soğan, taze yeşil yaprakları da taze soğan olmak üzere iki şekilde tüketilebilir. Yeşil soğanın taze yaprakları A ve C vitaminlerince zengin olmasının yanı sıra antimikrobiyal etkili biyoaktif, allyl köklü sülfitli bileşikler içermektedir. 2013 yılında dünya üretimi 4.281.530 ton olurken (Fao, 2013), Türkiye'nin üretim miktarı ise 153.478 tondur. Ülkemizde yeşil soğan üretiminde Ankara ili ilk sırada yer almaktadır. Ankara ilini; Hatay, Karaman, İzmir ve Bilecik illeri izlemektedir (Tuik, 2013).

Hümik asitler renkleri sarıdan siyaha değişen, bozulmaya dayanıklı, yüksek moleküler ağırlığa sahip, heterojen doğal kaynaklar olarak tanımlanırlar. Torf, turbiyer, hayvan gübreleri, linyitler ve leonardit gibi kaynaklarda değişik konsantrasyonlarda bulunabilirler. Hümik

asitlerin tarımsal işlemlerde önemli rolleri vardır. Katyon değişim kapasitesini (KDK) artırırlar ve toprak verimliliğini yükseltirler; böylece mineral besleyicileri bitkiler için alınabilir hale getirirler. Hümik asitler, toprakta suda-çözünebilir inorganik gübreleri muhafaza ederek, büyümekte olan bitkilere gerektiği kadarını serbest bırakırlar. Hümik maddeler özellikle kimyasal gübrelerin olumsuz etkilerini azaltırlar (Akıncı, 2011).

Hümik asitlerin bitkilerde gösterdiği etkiler konusunda farklı yaklaşımlar öne sürülmüştür. Bitkilerde özellikle besin elementlerinin alınım, enzim ve nükleik asit aktivitelerinin artması, protein sentezi, membran geçirgenliğinin değişimi, solunum ve fotosentezde etkili olduğu ifade edilmektedir (Chen ve Aviad, 1990; Serenella ve ark., 2002; Ulukan, 2008). Hümik asit püskürtme ve topraktan değişik dozlarda tohum ve bitkilere uygulanmaktadır (Obsuwan ve ark., 2011). Özellikle meyve kalitesi, erkenci verim ve bitki besin elementi alımında artışlar sağladığı ifade edilmektedir (Adani ve ark., 1998; Padem ve Ocal, 1999; Eyheraguibel ve ark., 2008; Karaman ve ark., 2012; Abdel-Razzak ve El-Sharkawy, 2013).

Yarım İmralı soğan çeşidi kullanılarak yapılan bir çalışmada artan azot dozuyla verimin, aynı zamanda depoda çürüme ve toplam kaybın da arttığını, yağış miktarının fazla olmasıyla verimin olumlu yönde etkilenmesine karşın soğanların depolanabilirlik özelliklerinde olumsuzluk yarattığını ifade edilmekte ve 9 aylık depolama sonunda gübre dozlarına bağlı olarak toplam kaybın % 23.72- 60.85 arasında değiştiği bildirilmektedir (Kaynaş, 1992).

Marulda yapılan bir başka çalışmada ise %0.2'lik dozda uygulanan hümik asidin marulda verim parametreleri üzerinde olumlu etkilerinin bulunmasına rağmen bu etkilerin istatistiksel anlamda etkisi bulunmamıştır (Uğur ve ark., 2014). Bu çalışma yeşillik olarak tüketilen taze soğanda azot ve hümik asit uygulamalarının bitkilerde verim ve kalite üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yapılmıştır.

Materyal ve Metot

Bu çalışma 2013-2014 üretim sezonunda Ordu Üniversitesi Bahçe Bitkileri Bölümüne ait ısıtmasız serada yürütülmüştür. Çalışmada Kartopu soğan çeşidinin boyları 1.0-1.5 cm ve 1.5-2.0 cm olan arpacıkları kullanılmıştır. Çalışmada bitkiler 20x15.5 cm boyutlara sahip plastik saksılarda yetiştirilmişlerdir. Yetiştirme ortamı olarak 3:1 oranında hazırlanan torf+perlit karışımı kullanılmıştır. Arpacık dikimleri 10.10.2013 tarihinde elle yapılmıştır. Dikimde arpacıkların 1/3'ü toprak üzerinde bırakılmıştır.

Bitkilerde Azot ve Hümik Asit Uygulamaları

Çalışmada ekim sonrası azot ve hümik asit uygulamaları yapılmıştır. Azotlu gübrelemede CAN (%26), fosforlu gübrelemede TSP (%44), potasyumlu gübrelemede potasyum sülfat (%50) kullanılmıştır. Azot dozları olarak 0 (kontrol), 5, 10 ve 15 kg/da olarak alınmıştır. Gübrelerden fosfor tek seferde azot ve potasyum 2 seferde eşit olacak şekilde uygulanmıştır. Hümik asitler piyasada ticari olarak bulunan sıvı çözeltiden yüzde (%) oran olarak hesaplanmış ve 0.2 uygulama dozu kullanılmıştır. Saksı başına 200 ml hümik asit solüsyonu ekim sonrası sulama suyu şeklinde uygulanmıştır. Hasada kadar tüm bakım işlemleri eksiz yerine getirilmiştir.

Bitki Örneklerinin Analizinde Kullanılan Yöntemler

Bitkilerde hasat arpacık dikiminden sonra 60. günde kökleriyle beraber sökülerek yapılmıştır. Bitki örnekleri 0.01 g hassasiyetteki terazi ile tartılmış ve verim g/m^2 olarak belirtilmiştir. Her uygulamada tam büyüklüğünü almış tesadüfi olarak seçilen 3 adet soğanda en ve boy değerleri cm olarak bir cetvel yardımıyla belirlenmiştir. Yaprak örnekleri bir kısmı ilk ağırlıkları belirlendikten sonra 72ºC'de 72 saat boyunca bırakılarak kurutma dolabında kurutulmuşlardır. Yaprak örneklerinde renk okumaları ise, her uygulamada 5 okuma şeklinde Konica Minolta CR-400 renkölçer ile L, a, b olarak belirlenmiştir. Hue^o ve Kroma değerleri a* ve b* değerlerinden aşağıdaki formüller kullanılarak elde edilmiştir. (Kroma=$\sqrt{a2+b2}$, Hue^o=tan^{-1}(b/a)).

İstatistiksel Analizler

Çalışmada her bir saksı bir uygulama tekerrürü olarak kabul edilmiş ve tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Hasat sonrası verim ve analiz sonuçlarının istatistiki değerlendirilmesi Tarist PC tabanlı istatistik programından yararlanarak yapılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Verim

Çalışmada elde edilen verim değerlerine bakıldığında (Çizelge 1), verim üzerine azot uygulama dozları ve arpacık büyüklüğü istatistiksel olarak etki etmişlerdir. Humik asit uygulamalarının soğan verim değeri üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur. İri arpacıklarda verim değerinin daha yüksek olduğu saptanmıştır. Azot dozu arttıkça bitki verim değerleri artmış ve en yüksek verim 2162,50 g/m^2 değeri ile 15 kg/da azot dozunda belirlenmiştir. Yapılan bir çalışmada marul yetiştiriciliğinde farklı hümik asit kaynaklarının ve dozlarının verim parametrelerini olumlu yönde etkilediği ve bitki kuru madde oranlarında %83'e varan oranlarda artış sağladığı bildirilmiştir (Gezgin ve ark., 2009). Ayrıca artan azot dozlarının verimi arttırdığı yapılan çalışmalarla ortaya konmuştur (Boroujerdnia ve Ansari., 2007; Uğur ve ark., 2014).

Aks Boyu ve Aks Çapı

Deneme sonucunda elde edilen aks boyu ve aks çapı değerleri Çizelge 1'de verilmiştir. Arpacık boyları bitki aks boylarına istatistiksel olarak etki etmiştir. Küçük arpacıklarda aks boylarının daha uzun olduğu 5.24 cm değeri ile 1.0-1.5 cm boyundaki arpacıklarda belirlenmiştir. Azot ve hümik asit uygulama dozlarının bitki aks boyuna etkileri önemsiz bulunmuştur. Azot uygulama dozları aks çapı üzerine istatistiksel olarak etki etmiştir. Uygulama dozları artıkça aks çapları da paralel olarak artmış ve en iyi sonuç 8.74 değeri ile 15 kg/da dozunda belirlenmiştir. En düşük değer kontrol bitkisinde tespit edilmiştir. Hümik asit uygulama dozlarının ve arpacık boylarının bitki aks çapı üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur.

Bitki Boyu ve Yaprak Sayısı

Çalışmadan elde edilen bitki boyları ve yaprak sayısı değerleri Çizelge 2'de verilmiştir. Bitki boyu üzerine uygulanan azot dozlarının istatistiksel olarak etkisi belirlenmiştir. Hümik asit uygulama dozları ve arpacık büyüklüğünün toplam boya etkisi önemsiz bulunmuştur. Bitki toplam boyu uygulanan azot dozları ile paralel bir artış göstermiş olup en uzun bitki boyu 68.61 cm değeri ile 15 kg/da dozunda belirlenmiştir. Azot dozlarının artışı ile bitki boyunda da artışlar meydana gelmiştir. Bu sonuçlar önceki çalışmalarla benzer sonuçlar göstermiştir (Baloch ve ark., 1991; Rostamforoudi ve ark., 1999; Boroujerdnia ve Ansari, 2007).

Yaprak sayısı üzerine azot uygulama dozları ve arpacık büyüklüğü istatistiksel olarak etki etmişlerdir. Artan N dozlarının yaprak sayısını arttırdığı yapılan çalışmalarda ortaya konmuştur (Gulser, 2005; Karic ve ark., 2005). Humik asit uygulamalarının soğan yaprak sayısı üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur. İri arpacıklarda yaprak sayısının daha fazla olduğu belirlenmiştir. Azot dozlarındaki artış yaprak sayısını arttırmıştır. En fazla yaprak 10 ve 15 kg/da azot dozlarında belirlenmiştir.

Kroma ve Hue Değerleri

Deneme sonucunda elde edilen yaprak kroma ve hue değerleri Çizelge 3'de verilmiştir. Azot uygulama dozları ve arpacık boyları yaprak kroma değerlerine istatistiksel olarak önemli ölçüde etki etmiştir. Humik asit uygulamalarının yaprak kroma değerleri üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur. İri arpacıklarda kroma değerlerinin fazla olduğu belirlenmiştir. Azot dozlarındaki artış yaprak kroma değerlerini azaltmıştır. En yüksek değer 57.71 değeri ile kontrolde tespit edilmiştir. Azot ve hümik asit uygulama dozlarının ve arpacık boylarının yaprak hue değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Kök ve Gövde Kuru Ağırlığı

Azot ve hümik asit uygulama dozlarının, arpacık boylarının kök kuru ağırlık değerlerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 3). İri arpacıklarda kök kuru ağırlığı daha fazla olup hümik asit uygulanan bitkilerde de ağırlıkta artışlar meydana gelmiştir. Ancak artan azot dozları ile birlikte kök kuru ağırlıkları düşmüş en fazla ağırlık 9.37 değeri ile kontrol uygulamasında belirlenmiştir. Azot ve hümik asit uygulama dozlarının, arpacık boylarının gövde kuru ağırlık değerlerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 2). İri arpacıklarda gövde kuru ağırlığı daha fazla olup hümik asit uygulanan bitkilerde de ağırlıkta artışlar meydana gelmiştir. Ancak artan azot dozları ile birlikte gövde kuru ağırlıkları düşmüş en fazla ağırlık 10.17 değeri ile kontrol uygulamasında belirlenmiştir.

Sonuç

Taze soğanda azot ve hümik asit dozlarının verim ve kaliteye etkilerinin irdelendiği bu çalışmada uygulamalar açısından

istatistiksel anlamda önemli ilişkiler belirlenmiştir. %0.2'lik dozda uygulanan humik asidin yalnızca bitki kuru ağırlıklarına ve kök uzunluğuna etki ettiği görülmüştür. Humik asidin bitkilerde verim ve kalite üzerine etkileri bulunmasına rağmen yapılan uygulamada istatistiksel anlamda bir etkisi bulunmamıştır. Azot dozları arttıkça verim ve bitki özelliklerinde artışlar meydana gelmiştir. Buna rağmen artan azot dozları kök ve gövde kuru ağırlıkları, bitki 'L' ve kroma değerlerinin düşmesine sebep olmuştur. Arpacık boyu ise bitkinin toplam boyu, aks çapı ve Hue değerleri dışında verim ve diğer bitki özellikleri üzerinde etkili bulunmuştur. Tarımsal verimlilik açısından uygulamalara göre bir tercih yapılacak olursa istatistiksel açıdan aynı grupta bulunan 10 ve 15 kg/da azot gübre uygulamaları arasında; çevresel kirlenme ve doğal kaynakların kullanımı göz önüne alındığında 10 kg/da azot uygulamasının yeterli olacağı düşünülmektedir.

Kaynaklar

Abdel Razzak, H.S., El-Sharkawy, G.A., 2013. Effect of bio fertilizer and humic acid applications on growth, yield, quality and storability of two garlic (*Allium sativum* L.) cultivars. Asian Journal of Crop Science, 5:48-64.

Adani, F., Genevini, P., Zaccheo, P., Zocchi, G., 1998.The effect of commercial humic acid on tomato plant growth and mineral nutrition, Journal of Plant Nutrition, 21: 561-575.

Akıncı, Ş., 2011. Hümik asitler, bitki büyümesi ve besleyici alımı. Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 23(1): 46-56.

Baloch, M.A., Baloch, A.F., Baloch, G., Ansari, A.H., Qayyum, S.M., 1991. Growth and yield response of onion to different nitrogen and potassium fertilizer combination levels. Sarhad Journal of Agriculture, Pakistan.

Bayraktar, K., 1981. Sebze Yetiştirme. Ege Üniversitesi. Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 169, Ders Kitabı, Cilt 2, İzmir, 479 ss.

Boroujerdnia, M., Ansari, N.A., 2007. Effect of different levels of nitrogen fertilizer and cultivars on growth, yield and yield components of romaine lettuce (*Lactuca sativa* L.). Middle Eastern and Russian Journal of Plant Science and Biotech., 1(2):47-53.

Chen, Y., Aviad, T., 1990. Effects of humic substances on plant growth. Humic Substances in Soil and Crop Sciences, 161–182, ASA and SSSA, Madison,Wis, USA.

Eyheraguibel, B., Silvestre, J., Morard, P., 2008. Effects of humic substances derived from organic waste enhancement on the growth and mineral nutrition of maize. Bioresource Technology. 99: 4206-4212.

Fao, 2013. Food and Agriculture Organızation of The United Nations Statıstics Division, 2013, Erişim Tarihi: 11 Ağustos 2015.

Gezgin, S., Dursun, N., Gökmen, F., 2009. Artan dozlarda uygulanan farklı hümik asit kaynaklarının marulun verim ve besin elementleri içeriğine etkileri. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, 49s, Konya

Gülser, F., 2005. Effects of ammonium sulphate and urea on NO_3- and NO_2- accumulation, nutrient contents and yield criteria in spinach. Scientia Horticulturae, 106(3):330-340.

Karaman, M.K., Sahin, S., Gebologlu, N., Turan, M., Güneş, A., Tutar, A., 2012. Hümik asit uygulaması altında farklı domates çeşitlerinin (*Lycopersicon esculentum* L.) demir alım etkinlikleri. SAÜ Fen Ed. Dergisi, 1:301-308.

Karic, L., Vukasinovic, S., Znidarcic, D., 2005. Response of leek (*Allium porrum* L.) to different levels of nitrogen dose under agro-climate conditions of Bosnia and Herzegovina. Acta Agric. Slov., 85(2):219-226.

Kaynaş, K., 1992. Farklı gübre uygulamalarının soğanda verim ve depolama kalitesine etkisi. I. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Cilt II. Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, İzmir.

Obsuwan, K., Namchote, S., Sanmanee, N., Panishkan, K., Dharmvanij, S., 2011.Effect of various concentrations of humic acid on growth and development of eggplant seedlings in tissue cultures at low nutrient level. World Academy of Science, Engineering and Technology 56:276-278.

Padem, H., Ocal, A., 1999. Effects of humic acid applications on yield and some characteristics of processing tomato. ISHS 6th International Symposium on the Processing Tomato. Pamplona, Navarra, Spain, 25-28 May 1998. Acta Horticulturae, 487:159-163.

Serenella, N., Pizzeghelloa, D., Muscolob, A., Vianello, A., 2002. Physiological effects of humic substances on higher plants. Soil Biology & Biochemistry, 34:1527-1536.

Rostamforoudi, B., Kashi, A., Babalaro, M., Zamani, H., 1999. Effect of different urea levels on nitrate accumulation, modifications of phosphor and potassium in bulb and leaf of onion cultivars. Iran J. Agr. Sci., 3:487-493.

Tüik, 2013, Türkiye İstatistik Kurumu, Bitkisel Üretim İstatistikleri 2013, Erişim Tarihi: 11 Ağustos 2015.

Uğur, A., Ekbiç, E., Zambi, O., Uyar, M., Aksoy, R., 2014. Azot ve hümik asit uygulamalarının marulda verim ve kalite üzerine etkileri. 10.Sebze Tarımı Sempozyumu, Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tekirdağ.

Ulukan, H., 2008. Tarla bitkileri tarımında hümik asit uygulaması. KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi, 11(2): 119-128.

Çizelge 1. Taze soğanda azot ve hümik asit uygulamalarının verim, aks boyu ve aks çapına etkisi

		Verim (kg/m²)			Aks Boyu (cm)			Aks Çapı (cm)		
	N dozu	**H0**	**H2**	***Ortalama***	**H0**	**H2**	***Ortalama***	**H0**	**H2**	***Ortalama***
Boy I (1.0-1.5 cm)	Kontrol	1116.67	1116.67	1116.67	4.85	4.85	4.85	6.88	6.88	6.88
	5 kg/da	1416.67	1550.00	1483.34	5.01	5.77	5.39	7.52	8.21	7.87
	10 kg/da	1683.33	1866.67	1775.00	4.91	5.95	5.43	8.11	8.74	8.43
	15 kg/da	2016.67	1900.00	1958.34	5.35	5.26	5.31	8.92	8.75	8.84
	Ortalama	***1558.34***	***1608.34***	***1583.34 B***	***5.03***	***5.46***	***5.24 A***	***7.86***	***8.15***	***8.00***
Boy II (1.5-2.0 cm)	Kontrol	1466.67	1466.67	1466.67	4.65	4.65	4.65	6.91	6.91	6.91
	5 kg/da	1783.33	1866.67	1825.00	4.95	4.69	4.82	7.39	7.97	7.68
	10 kg/da	2183.33	2333.33	2258.33	4.99	4.41	4.70	8.58	8.95	8.77
	15 kg/da	2250.00	2483.33	2366.67	4.56	5.01	4.79	8.65	8.65	8.65
	Ortalama	***1920.83***	***2037.50***	***1979.17 A***	***4.79***	***4.69***	***4.74 B***	***7.88***	***8.12***	***8.00***
Ortalama	Kontrol	1291.67	1291.67	**1291.67 c**	4.75	4.75	**4.75**	6.90	6.90	**6.90c**
	5 kg/da	1600.00	1708.34	**1654.17 b**	4.98	5.23	**5.11**	7.46	8.09	**7.77b**
	10 kg/da	1933.33	2100.00	**2016.67 a**	4.95	5.18	**5.07**	8.35	8.85	**8.60a**
	15 kg/da	2133.34	2191.67	**2162.50 a**	4.96	5.14	**5.05**	8.79	8.70	**8.74 a**
	Ortalama	***1739.58***	***1822.92***		***4.91***	***5.07***		***7.87***	***8.13***	

LSD_{aboy}:0.30**. LSD_{humik}:öd. LSD_{doz}:öd. $LSD_{aboy*humik}$:öd. $LSD_{aboy*doz}$:öd. $LSD_{humik*doz}$:öd. $LSD_{aboy*humik*doz}$:öd.

LSD_{aboy}:öd. LSD_{humik}:öd. LSD_{aboy}116.85*** LSD_{doz}:0.42*** $LSD_{aboy*humik}$:öd. LSD_{humik}:öd. LSD_{doz}165.24*** $LSD_{aboy*doz}$:öd. $LSD_{humik*doz}$:öd. $LSD_{aboy*humik}$:öd. $LSD_{aboy*doz}$:öd. $LSD_{aboy*humik*doz}$:öd. $LSD_{humik*doz}$:öd. $LSD_{aboy*humik*doz}$:öd.

öd. önemli değil, * p≤ 0.05 göre önemli,** p≤0.01 göre önemli, *** p≤0.001 göre önemli

Çizelge 2. Taze soğanda azot ve hümik asit uygulamalarının bitki boyu, yaprak sayısı ve gövde kuru ağırlığına etkisi

		Bitki Boyu (cm)			Yaprak Sayısı (adet)			Gövde Kuru Ağırlığı (g)		
	N dozu	**H0**	**H2**	***Ortalama***	**H0**	**H2**	***Ortalama***	**H0**	**H2**	***Ortalama***
Boy I (1.0-1.5 cm)	Kontrol	49.31	49.31	49.31	3.80	3.80	3.80	9.30	9.30	9.30
	5 kg/da	62.55	62.31	62.43	4.20	4.33	4.27	8.13	8.35	8.24
	10 kg/da	66.18	67.29	66.74	4.67	4.80	4.74	6.89	8.32	7.61
	15 kg/da	70.15	66.33	68.24	5.00	4.93	4.97	6.25	6.05	6.15
	Ortalama	***62.05***	***61.31***	***61.68***	***4.42***	***4.47***	***4.44 B***	***7.64***	***8.01***	***7.82B***
Boy II (1.5-2.0 cm)	Kontrol	48.39	48.39	48.39	4.07	4.07	4.07	11.03a	11.03a	11.03
	5 kg/da	57.88	58.16	58.02	4.47	4.27	4.37	9.46b	10.62a	10.04
	10 kg/da	67.99	67.28	67.64	4.93	5.33	5.13	9.21b	8.69b	8.95
	15 kg/da	70.87	67.08	68.98	5.42	4.87	5.15	7.57c	8.65b	8.11
	Ortalama	***61.28***	***60.23***	***60.76***	***4.72***	***4.64***	***4.68 A***	***9.32***	***9.75***	***9.53 A***
Ortalama	Kontrol	48.85	48.85	**48.85 c**	3.94	3.94	**3.94 c**	10.17	10.17	**10.17 a**
	5 kg/da	60.22	60.24	**60.23 b**	4.34	4.30	**4.32 b**	8.80	9.49	**9.14 b**
	10 kg/da	67.09	67.29	**67.19 a**	4.80	5.07	**4.93 a**	8.05	8.51	**8.28c**
	15 kg/da	70.51	66.71	**68.61 a**	5.21	4.90	**5.06 a**	6.91	7.35	**7.13 d**
	Ortalama	***61.67***	***60.77***		***4.57***	***4.55***		***8.48 B***	***8.88 A***	

LSD_{aboy}:öd. LSD_{humik}:öd. LSD_{doz}:2.93*** $LSD_{aboy*humik}$:öd., $LSD_{aboy*doz}$:öd. $LSD_{humik*doz}$:öd. $LSD_{aboy*humik*doz}$:öd.

LSD_{aboy}:0.20* LSD_{humik}:öd. LSD_{doz}:0.28*** $LSD_{aboy*humik}$:öd. $LSD_{aboy*doz}$:öd. $LSD_{humik*doz}$:öd. $LSD_{aboy*humik*doz}$:öd.

LSD_{aboy}:0.26*** LSD_{humik}0.28** LSD_{doz}:0.39*** $LSD_{aboy*humik}$öd..$LSD_{aboy*doz}$:öd. $LSD_{humik*doz}$:öd. $LSD_{aboy*humik*doz}$0.78**

öd. önemli değil, * p≤ 0.05 göre önemli,** p≤0.01 göre önemli, *** p≤0.001 göre önemli

Çizelge 3. Taze soğanda azot ve hümik asit uygulamalarının kök kuru ağırlığı, krome ve hue değelerine etkisi

		Kök Kuru Ağırlığı (g)			Kroma			Hue		
	N dozu	**H0**	**H2**	***Ortalama***	**H0**	**H2**	***Ortalama***	**H0**	**H2**	***Ortalama***
Boy I (1.0-1.5 cm)	Kontrol	9.03	9.03	9.03	55.81	55.81	55.81	169.49	169.49	169.49
	5 kg/da	7.54	8.78	8.16	51.55	51.81	51.68	169.22	169.03	169.13
	10 kg/da	7.02	7.91	7.47	49.03	47.66	48.35	169.92	169.35	169.64
	15 kg/da	7.24	7.71	7.48	44.78	46.86	45.82	169.69	170.06	169.88
	Ortalama	***7.71***	***8.36***	***8.03 B***	***50.29***	***50.54***	***50.41 B***	***169.58***	***169.48***	***169.53***
Boy II (1.5-2.0 cm)	Kontrol	9.71	9.71	9.71	59.61	59.61	59.61	169.47	169.47	169.47
	5 kg/da	9.62	10.37	10.00	57.01	56.27	56.64	169.99	169.15	169.57
	10 kg/da	10.37	9.27	9.82	50.92	49.76	50.34	169.88	168.53	169.21
	15 kg/da	8.34	9.39	8.87	47.35	55.09	51.22	169.54	169.91	169.73
	Ortalama	***9.51***	***9.69***	***9.60 A***	***53.72***	***55.18***	***54.45 A***	***169.72***	***169.27***	***169.49***
Ortalama	Kontrol	9.37	9.37	**9.37 a**	57.71a	57.71 a	**57.71 a**	169.48	169.48	**169.48**
	5 kg/da	8.58	9.58	**9.08ab**	54.28b	54.04 b	**54.16 b**	169.61	169.09	**169.35**
	10 kg/da	8.70	8.59	**8.64bc**	49.98c	48.71 c	**49.34 c**	169.90	168.94	**169.42**
	15 kg/da	7.79	8.55	**8.17c**	46.07d	50.98 c	**48.52 c**	169.62	169.99	**169.80**
	Ortalama	***8.61 B***	***9.02 A***		***52.01***	***52.86***		***169.65***	***169.37***	

LSD_{aboy}:0.36***. LSD_{humik}0.36* LSD_{doz}0.51***. $SD_{aboy*humik}$öd..$LSD_{aboy*doz}$:0.72* $LSD_{humik*doz}$:öd. $LSD_{aboy*humik*doz}$:öd.

LSD_{aboy}:1.17*** LSD_{humik}öd. LSD_{doz}:1.65*** $LSD_{aboy*humik}$2.34**. $LSD_{aboy*doz}$:öd. $LSD_{humik*doz}$:öd. $LSD_{aboy*humik*doz}$:öd.

LSD_{aboy}:öd. LSD_{humik}öd. LSD_{doz}:öd. $LSD_{aboy*humik}$öd..$LSD_{aboy*doz}$:öd. $LSD_{humik*doz}$:öd. $LSD_{aboy*humik*doz}$:öd.

öd. önemli değil, * p≤ 0.05 göre önemli,** p≤0.01 göre önemli, *** p≤0.001 göre önemli

Azot ve Humik Asit Uygulamalarının Pazıda (*Beta vulgaris* subsp. L. var. *cicla*) Verim ve Kaliteye Etkisi

Atnan Uğur, Ercan Ekbiç, Andaç Kutay Saka, Mustafa Takak, Ozan Zambi
Ordu Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, 52200, Ordu
e-posta: atnanugur@gmail.com

Özet

Araştırma, 2013-2014 üretim sezonunda Ordu Üniversitesi Bahçe Bitkileri Bölümüne ait ısıtmasız seralarında yürütülmüştür. Çalışmada topraksız ortamda yetiştirilen pazı bitkisinde humik asit ve azot uygulamasının verim ve kalite üzerine etkisi test edilmiştir. Azot dozları olarak 0 (kontrol), 5, 10, 15, 20 kg/da olarak alınmış, hümik asit uygulaması ise %0.2 uygulama dozu olarak kullanılmıştır. Çalışmada Zümrüt ve Naz çeşitlerinin tohumları kullanılmıştır. Çalışmada tohum ekimleri 26.10.2013 tarihinde yapılmıştır. Bitkilerde hasat, tohum ekiminden sonra 130. günde yapılmıştır. Çalışmada azot uygulamalarının verim değerlerini artırdığı görülmüştür. En yüksek verim değerleri 15 ve 20 kg/da azot uygulamalarından (145,42-156.25 g/m^2) elde edilmiştir. Humik asit uygulamasının verime olumlu etkilerinin bulunmasına rağmen bu etkiler istatistiki açıdan önemsiz bulunmuştur. Yaprak eni, yaprak boyu, yaprak sayısı, kök kuru ağırlığı, klorofil değerleri bakımından azot dozlarının etkisi istatistiki bakımdan önemli olup, kontrole göre daha yüksek sonuçlar elde edilmiştir. Yaprak kuru ağırlığında ise humik asit uygulamasının istatistiki açıdan önemli olduğu saptanmıştır. Çeşitler arasında yaprak eni, yaprak boyu, kök kuru ağırlığı ve klorofil değerleri yönünden istatistiksel olarak farklılıklar bulunmuştur.

Anahtar kelimeler: Pazı, humik asit, azot uygulamaları, verim, klorofil, yaprak

Effect of Nitrogen and Humic Acid Applications on Yield and Quality in Chard (*Beta vulgaris* subsp. L. var. *cicla*)

Abstract

This study was carried out at the Ordu ecological condition in unheated plastic greenhouse in 2013-2014 growing season. In this study, effects of nitrogen and humic acid applications above the yield and quality was tested in soilless grown on chard plants. In this research, applications of nitrogen, 0 (control), 5, 10, 15, 20 kg/da and humic acid 0 (control), 0.2% doses were used. In the study, seeds of Zümrüt and Naz cultivars were used. Seed sowing was conducted on 26.10.2013. Plants were harvested in 130 days after seed sowing. Nitrogen applications increased the yield values. In terms of yield values,15 and 20 kg/da doses of nitrogen applications gave the highest yields 145,42, 156.25 g/m^2 respectively. Although humic acid application on yield was found to have a positive impact, this effect are found to be statistically insignificant. Leaf width, leaf length, leaf number, root dry weight, chlorophyll values are statistically significant in terms of the effect of nitrogen doses and these results higher than the control results which have been achieved. In leaf dry weight, the humic acid applications found to be statistically significant. In terms of leaf width, leaf length, root dry weight and chlorophyll values were found statistically different among the cultivars.

Keywords: Chard, humic acid, nitrogen applications, yield, chlorophyll, leaf

Giriş

Sebzelerin insan beslenmesinde ve birim alandan alınan verim göz önüne alınarak son yıllarda yetiştiriciliğinde önemli artışlar görülmektedir. Ülkemizde sebze yetiştiriciliği bakımından uygun iklim ve toprak koşullarına sahip olması nedeniyle hemen her bölgede farklı sebze türlerinin yetiştiriciliğine rastlamak mümkündür. Pazı ülkemizde üretimi fazla yapılmayan bir sebze türüdür. Pazı Türk mutfağında börek içlerinde, etli ve zeytinyağlı sarma yapımında ve doğrudan yemek olarak etli pirinçli veya yumurtalı kavurma şeklinde sofralarımızda yer alan bir sebzedir. Enerji değeri düşük, yaprak kalsiyum, potasyum, demir ve A, C vitamini içeriği açısından oldukça zengindir. Ülkemizde 2013 yılında yaklaşık 6.200 ton pazı üretimi gerçekleşmiş ve bu üretimin yarısından fazlasını Hatay ili karşılamıştır (Tuik, 2013).

Endivde uygulanan farklı N dozlarının ürün kalitesi ve verim üzerine etkisi önemli bulunmuş olup bitki çapı, bitki ağırlığı, kök uzunluğu, kök ağırlığı ve kuru madde özellikleri üzerine etkisi önemli bulunmuştur (Uğur ve ark., 2004). Marulda yapılan çalışmalarda farklı azot dozu uygulamalarının marullarda verimi önemli derecede etkilediği bildirilmiştir (Boroujerdnia ve Ansari., 2007; Uğur ve ark., 2014).

Konstantopoulou ve ark. (2010)'nın bildirişine göre uygun dozlarda azot (N) uygulamaları sadece verimi değil aynı zamanda

marulda nitrat, C vitamini ve yapraklarda klorofil içeriği gibi kalite kriterlerini de etkilemektedir. Uygulanan N dozu marulda fotosentez ürünlerinin taşınması ve stoma iletkenliği gibi bitki gelişim parametrelerini de etkilemektedir (Konstantopoulou ve ark., 2012).

Pazıda yapılan bir çalışmada önerilen dozda azot uygulaması ile bitki çapı, bitki ağırlığı, yaprak sayısı, yaş ağırlık ve kuru ağırlık özelliklerinde azot dozunun önemli etkilerinin görüldüğü saptanmıştır (Silva ve ark., 2013).

Pazıda yapılan bir başka çalışmada ise araştırıcılar, 50 kg/ha ve 100 kg/ha azot dozu uygulamalarında toplam verim, kuru madde içeriği ve toplam N içeriğinin önemli oranda arttığını kaydederken uzun yapraklarda şeker içeriğinin azaldığını ve ortalama büyüklükteki yaprakların ise yüksek oranda kuru madde, şeker ve toplam N ve Mg içeriğine sahip olduğunu belirlemişlerdir (Kolota ve ark., 2010).

Domateste yapılan bir çalışmada, 3 farklı hümik asit ve 6 farklı doz uygulamasının verim, meyve ağırlığı, meyve sertliği, askorbik asit ve gövde çapına önemli etkilerinin olduğu belirlenmiştir (Padem ve Öcal, 1999).

Hümik asidin domates ve hıyar fidelerinin yetiştirme ortamına uygulanmasıyla 40 mg/10 l uygulaması fide kalitesinde olumlu katkılar sağlamasına rağmen 80 ve 160 g/10 l dozları beklenen etkileri sağlayamamıştır. Katı hümik asitlere göre sıvı formlar daha etkili bulunmuştur (Apaydın, 2002).

Farklı hümik asit dozlarının ayçiçeğinin çıkış ve fide gelişimi üzerine etkilerinin incelendiği bir araştırmada farklı hümik asit (HA) dozlarının (kontrol (su), 60, 120 ve 180 g/100 kg tohum) ayçiçeğinde fide gelişimi üzerine etkileri belirlenmiştir. Sonuçlara göre; çıkış oranı çeşitlere ve HA dozlarına göre değişmemiş ve tüm uygulamalarda %100 çıkış elde edilmiştir. Uygulanan HA dozları fide boyunu kontrole göre artırmış ve en yüksek değer 60 g/100 kg tohum HA dozunda saptanmıştır. Kök yaş ağırlığı bakımından çeşitlerin HA dozlarına gösterdiği tepkiler farklı olmuştur. Fide yaş ağırlığında her üç çeşitte de 60 g HA dozu daha yüksek sonuçlar vermiştir. Fide kuru ağırlığı bakımından HA uygulamaları kontrole göre üstünlük sağlamıştır. Araştırma sonucunda, ekimden önce tohumların 60 g/100 kg HA dozu ile muamele edilmesinin ayçiçeğinde fide gelişimini olumlu yönde etkilediği sonucuna varılabileceği ifade edilmiştir (Kolsarıcı ve ark., 2005).

Hıyarda yapılan bir çalışmada meyve verimi ve kalite özellikleri üzerine hümik asit dozu uygulamasının önemli etkilerinin olduğu kaydedilmiştir (Özdamar Ünlü ve ark., 2011).

Marulda yapılan bir çalışmada ise %0.2'lik dozda uygulanan hümik asidin marulda verim parametreleri üzerinde olumlu etkilerinin bulunmasına rağmen bu etkilerin istatistksel anlamda etkisi bulunmamıştır (Uğur ve ark., 2014).

Materyal ve Yöntem

Bu çalışma 2013-2014 üretim sezonunda Ordu Üniversitesi Bahçe Bitkileri Bölümüne ait ısıtmasız serada yürütülmüştür. Çalışmada ticari olarak piyasada bulunan ticari Zümrüt (İstanbul Tohum) ve Naz (Naz Tohumculuk) çeşitlerinin tohumları kullanılmıştır. Çalışmada bitkiler 25x30 cm boyutlara sahip plastik saksılarda yetiştirilmişlerdir. Yetiştirme ortamı olarak 3:1 oranında hazırlanan torf+perlit karışımı kullanılmıştır. Tohum ekimi 26.10.2013 tarihinde yapılmıştır. Tohum ekimi sonrası 1 cm kalınlığında kapak materyali (torf) atılmıştır.

Bitkilerde Azot ve Hümik Asit Uygulamaları

Pazı bitkilerine uygulanan azot dozları 0 (kontrol), 5, 10, 15 ve 20 kg/da olarak uygulanmıştır. Hümik asitler piyasada ticari olarak bulunan sıvı çözeltiden yüzde (%) oran olarak hesaplanmış ve 0.2 uygulama dozu kullanılmıştır. Saksı başına 200 ml hümik asit solüsyonu ekim sonrası sulama suyu şeklinde uygulanmıştır. Hasada kadar tüm bakım işlemleri eksiksiz yerine getirilmiştir.

Bitki Örneklerinin Analizinde Kullanılan Yöntemler

Bitkilerde hasat tohum ekiminden sonra 130. günde, toprak seviyesinden keskin bir bıçak yardımıyla yapılmıştır. Bitki örnekleri 0.01 g hassasiyetteki terazi ile tartılmış ve verim g/m^2 olarak belirtilmiştir. Her uygulamada tam büyüklüğünü almış tesadüfi olarak seçilen 5 adet yaprakta en ve boy değerleri cm olarak bir cetvel yardımıyla belirlenmiştir. Yaprak örnekleri bir kısmı ilk ağırlıkları belirlendikten sonra 72ºC'de 72 saat boyunca bırakılarak kurutma dolabında kurutulmuşlardır. Yaprak örneklerinde renk okumaları ise, her uygulamada 10 okuma şeklinde Konica Minolta CR-400 renk ölçer ile

L, a, b olarak belirlenmiştir. Hue^{o} ve Kroma değerleri a* ve b* değerlerinden aşağıdaki formüller kullanılarak elde edilmiştir. (Kroma=$\sqrt{a2+b2}$, Hue^{o}=tan^{-1}(b/a)). Çalışmada her bir saksı bir uygulama tekerrürü olarak kabul edilmiş ve tesadüf parselleri deneme desenine göre çalışma 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Sonuçlar TARİST istatistik programında değerlendirilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Verim

Çalışmada humik asit ve azot dozlarının bitki verim değerlerine etkisi Çizelge 1'de verilmiştir. Pazıda azot ve humik asit uygulamalarına göre verim değerleri irdelendiğinde azot uygulaması verim değerlerini istatistiksel olarak arttırırken, humik asit uygulamasının verim üzerine etkisi istatistiksel anlamda önemsiz bulunmuştur. Azot uygulama dozları arasında verim değerleri bakımından önemli farklılıklar belirlenmiştir. En yüksek verimler 15 ve 20 kg/da azot uygulamalarından elde edilmiştir. Kontrol uygulaması 308.40 g/m^2 verim değeri ile en düşük verimi vermiştir. Artan azot dozu uygulamalarının verime önemli derecede etki ederek artışlar sağladığı araştırıcılar tarafından belirtilmiştir (Boroujerdnia ve Ansari., 2007; Kolota ve ark., 2010; Echer ve ark., 2012; Uğur ve ark., 2014).

Kök ve Yaprak Kuru Ağırlığı

Pazıda kök kuru değerleri incelendiğinde humik asit uygulaması istatistiksel açıdan önemsiz bulunurken azot dozlarının istatistiksel açıdan önemli farklılıklara neden olduğu görülmüştür (Çizelge 1). Pazıda yaprak kuru değerleri irdelendiğinde humik asit uygulaması istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur. Çeşit, azot dozları ve çeşit*doz intereksiyonu açısından incelendiğinde istatistiksel olarak önemli farklılıklar bulunmuştur. Çeşit*humik ve humik*doz intereksiyonu incelendiğinde istatistiksel açıdan önemli farklılıklar bulunmuştur (Çizelge 1). Silva ve ark., (2013) yaptıkları çalışmada pazıda farklı azot dozlarının artışlarının kuru ağırlıkta artışlara neden olduğunu bildirmişlerdir.

Yaprak Sapı Uzunluğu ve Yaprak Sayısı

Pazıda azot ve humik asit uygulamalarına göre yaprak sapı uzunluğu değerleri incelendiğinde azot uygulaması yaprak sapı uzunluğu değerlerini istatistiksel olarak etkilerken, humik asit uygulamasının yaprak sapı uzunluğu üzerine etkisi istatistiksel anlamda önemsiz bulunmuştur (Çizelge 2).

Pazıda yaprak sayısı değerleri incelendiğinde humik asit uygulamasının istatistiksel olarak önemsiz olduğu bulunmuştur. Azot dozunun artışı yaprak sayısı değerlerinde önemli artışlara neden olmuştur. En fazla yaprak sayısı 7.92 adet/bitki ile 15 kg/da azot uygulamasından elde edilmiştir. En az yaprak sayısının ise 5.17 adet/bitki ile kontrol uygulamasında olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3). Artan N dozlarının yaprak sayısını önemli derecede arttırdığı yapılan çalışmalarda ortaya konmuştur (Gulser, 2005; Karic ve ark., 2005; Silva ve ark., 2013). Çalışmadan elde edilen sonuçlar bu çalışmalarla paralellik göstermiştir.

Yaprak Eni ve Yaprak Boyu

Pazıda yaprak eni değerleri incelendiğinde humik asit uygulaması istatistiksel açıdan önemsiz bulunmuştur. Azot dozları açısından ise önemli farklılıklar bulunmuştur. Çeşitler açısından da bakıldığında çeşitler arasında istatistiksel açıdan önemli farklılıklar bulunmuştur. Çeşitler arasında Zümrüt çeşidinin Naz çeşidine göre yaprak eninin daha büyük olduğu belirlenmiştir. En büyük yaprak en uzunluğu ise 20 kg/ da azot dozları uygulamasından elde edilmiştir. Kontrol uygulaması ise 2.97 cm ile en küçük yaprak en uzunluğuna sahiptir (Çizelge 2).

Pazıda yaprak boyu değerlerine bakıldığında humik asit uygulaması istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Yaprak boyları açısında çeşitler arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar bulunmuştur. Azot dozlarının yaprak boylarına etkisi açısından da önemli istatistiksel farklılıklar bulunmuştur. En büyük yaprak boyları 15 kg/da ve 20 kg/da azot dozlarından elde edilmiştir (Çizelge 2). Ayrıca azot dozları arttıkça yaprak boyları da artmıştır. En küçük yaprak boyu ise kontrol uygulamasından elde edilmiştir. Naz çeşidinin Zümrüt çeşidine göre yaprak boyları bakımından daha yüksek değerler verdiği bulunmuştur.

Bitki Eni ve Bitki Boyu

Hümik asit uygulamasının bitki enine etkileri istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur. Azot dozları da istatistiksel açıdan önemli farklılıklara neden olmuştur. En yüksek bitki eni

uzunluğu 15 ve 20 kg/da azot uygulamasından elde edilmiştir. Kontrol uygulamasında ise 3.63 cm ile en küçük bitki eni uzunluğu kaydedilmiştir (Çizelge 3).

Çalışmada humik asit ve azot dozlarının bitki boyu değerlerine etkisi Çizelge 3'de verilmiştir. Pazıda azot dozları incelendiğinde istatistiksel açıdan önemli farklılıklar bulunmuştur. Çeşitler açısından incelendiğinde ise istatistiksel olarak önemli farklılıklar bulunmuştur. Naz çeşidinin Zümrüt çeşidine göre bitki boy uzunluğu açısından daha uzun olduğu bulunmuş, en fazla bitki boy uzunluğu ise 15 kg/da ve 20 kg/da azot dozlarından elde edilmiştir. Marulda azot dozlarının artışının bitki boy uzunluğunu arttırdığı yapılan bir çalışmada benzer sonuçlar ortaya koymuştur (Boroujerdnia ve Ansari., 2007).

Klorofil Değeri

Pazıda klorofil değerleri irdelendiğinde humik asit uygulaması istatistiksel açıdan önemsiz bulunmuştur. Çeşitler arasında klorofil değerleri karşılaştırıldığında istatistiksel olarak önemli farklılıklar bulunmuştur. Azot dozlarının klorofil değerine etkisi istatiksel olarak önemli bulunmuştur. En fazla klorofil değeri 20 kg/da azot dozundan elde edilmiştir (Çizelge 4). Azot dozları arttıkça klorofil değerleri de artış göstermiştir (Uğur ve ark., 2014).

Kroma ve Hue Değerleri

Çalışmada humik asit dozu ve azot dozlarının Kroma ve Hue değerlerine etkisi çizelge 4'de verilmiştir. Pazıda kroma değerleri incelendiğinde hümik asit uygulaması istatistiksel açıdan önemsiz bulunurken, hue değerlerine hümik asit uygulamasının etkisi önemli çıkmıştır. En fazla kroma değeri 71.11 ile kontrol uygulamasından elde edilmiş, en doygun renk bu uygulamadan elde edilmiştir. Azot dozları arttıkça kroma değeri azalmış ve dolayısıyla renk doygunluğu da azalmıştır (Uğur ve ark., 2014). Naz çeşidinin Zümrüt çeşidine göre kroma değerinin daha fazla olduğu ve renk açısından daha doygun renge sahip olduğu belirlenmiştir.

Pazıda hue değerleri incelendiğinde humik asit uygulaması ve çeşitler arası farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Azot dozları incelendiğinde istatistiksel açıdan önemli sonuçlar elde edilmiştir. En fazla hue değeri 20 kg/da azot dozundan elde edilmiş ve renk çemberinde bakıldığında yeşilden mavimsiye yakın bir renge sahip olduğu belirlenmiştir. Kontrol uygulaması 169.75 ile en düşük değeri verirken, renk çemberine göre yeşilin tonlarında olduğu belirlenmiştir. Azot dozları arttıkça hue değeri de artmış ve bitki renkleri de yeşilden maviye doğru dönüşen renk içinde yer almıştır.

Sonuç

Pazı yetiştiriciliğinde %0.2'lik dozda uygulanan humik asidin pazıda verim parametreleri üzerinde olumlu etkileri olmasına rağmen bu etkiler istatistiksel anlamda etkisiz bulunmuştur. Uygulanan azot dozları arttıkça verim, bitki büyüme ve gelişme özellikleri ve klorofil miktarlarında artışlar olduğu belirlenmiştir. İstatistiksel açıdan aynı grupta bulunan 15 ve 20 kg/da azot gübre uygulamaları arasında; maliyet, çevresel kirlenme ve doğal kaynakların kullanımı göz önüne alındığında 15 kg/da azot uygulamasının yeterli olabileceğinin düşünülmesi yanı sıra pazı yetiştiriciliğinde humik asit uygulamalarının daha yüksek dozları, farklı azot kaynakları ve yetiştirme dönemleri araştırılarak verim ve kalite üzerine etkileri ortaya koyulabilir.

Kaynaklar

Apaydın, H., 2002. Yetistirme ortamlarına hümik asit katkısının domates ve hıyar fidelerinin gelişimi üzerine etkileri. Yüksek Lisans Tezi.Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Boroujerdnia, M., Ansari, N.A., 2007. Effect of different levels of nitrogen fertilizer and cultivars on growth, yield and yield components of romaine lettuce (*Lactuca sativa* L.). Middle Eastern and Russian Journal of Plant Science and Biotech., 1(2): 47-53.

Echer, M.D.M., Zoz, T., Rossol, C.D., Steiner, F., Castagnara, D.D., Lana, M.D.C., 2012. Plant density and nitrogen fertilization in Swiss chard. Horticultura Brasileira, 30(4): 703-707.

Gülser, F., 2005. Effects of ammonium sulphate and urea on NO_3- and NO_2- accumulation, nutrient contents and yield criteria in spinach. Scientia Horticulturae, 106(3):330-340.

Karic, L., Vukasinovic, S., Znidarcic, D., 2005. Response of leek (*Allium porrum* L.) to different levels of nitrogen dose under agro-climate conditions of Bosnia and Herzegovina. Acta Agric. Slov., 85(2):219-226.

Kolota, E., Czerniak, K., 2010. The effects of nitrogen fertilization on yield and nutritional

value of swiss chard. Acta Scientiarum Polonorum. Hortorum Cultus, 2(09).

Kolsarıcı, Ö., Kaya, M.D., Day, S., İpek, A., Uranbey, S., 2005. Farklı hümik asit dozlarının ayçiçeğinin (*Helianthus annuus* L.) çıkış ve fide gelişimi üzerine etkileri. Akdeniz Üniversitesi Zir. Fak. Dergisi, 18(2): 151-155.

Konstantopoulou, E., Kapotis, G., Salachas, G., Petropoulos, S.A., Karapanos, I.C., Passam, H.C., 2010. Nutritional quality of greenhouse lettuce at harvest and after storage in relation to N application and cultivation season. Scientia Horticulturae, 125(2): 93-95.

Konstantopoulou, E., Kapotis, G., Salachas, G., Petropoulos, S.A., Chatzieustratiou, E., Karapanos, I.C., Passam, H. C., 2012. Effect of nitrogen application on growth parameters, yield and leaf nitrate content of greenhouse lettuce cultivated during three seasons. Journal of Plant Nutrition, 35(8): 1246-1254.

Ozdamar Unlu, H., Unlu, H., Karakurt, Y., Padem, H., 2011. Changes in fruit yield and quality in response to foliar and soil humic acid application in cucumber. Sci. Res. Essays, 6: 2800-2803.

Padem, H., Ocal, A., 1999. Effects of humic acid applications on yield and some characteristics of processing tomato. ISHS 6th International Symposium on the Processing Tomato. Pamplona, Navarra, Spain, 25-28 May 1998. Acta Horticulturae, 487:159-163.

Silva, M.F., Santos, R.F., Silveira, L., Tomassoni, F., Carpinski, M., Ruffato, J.E., 2013. Effect of nitrogen fertilization on crop chard (*Beta vulgaris* L. var. cicla). Acta Iguazu, 2(1):61-65.

Tuik, 2013. Türkiye İstatistik Kurumu Sitesi. www.tuik.gov.tr, (Erişim tarihi: 15.08.2015)

Uğur, A., Bozokalfa, M.K., Eşiyok, D., 2004. Farklı hasat dönemleri ve azot uygulamalarının endivde (*Cichorium endivia* L.) verim ve kalite özellikleri üzerine etkisi. Ege Üniversitesi Zir. Fak. Dergisi, 41(2): 1-8.

Uğur, A., Ekbiç, E., Zambi, O., Uyar, M., Aksoy, R., 2014. Azot ve hümik asit uygulamalarının marulda verim ve kalite üzerine etkileri. 10.Sebze Tarımı Sempozyumu, Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tekirdağ.

Çizelge 1. Pazıda azot ve hümik asit uygulamalarının verim, kök ve yaprak kuru ağırlığına etkisi

		Verim			Kök Kuru Ağırlığı			Yaprak Kuru Ağırlığı		
	N dozu	H0	H2	Ortalama	H0	H2	Ortalama	H0	H2	Ortalama
Ortalama	Kontrol	30.84	30.84	30.84 d	6.97	6.97	6.97 c	6.96 c	6.96 c	6.96 d
	5 kg/da	57.84	50.17	54.00 c	11.67	12.18	11.92 a	11.38 a	9.48 b	10.43 ab
	10 kg/da	99.83	92.50	96.17 b	12.03	11.87	11.95 a	10.88 ab	10.59 a	10.74 a
	15 kg/da	134.67	156.17	145.42 a	11.99	11.8	11.89 a	10.68 ab	9.55 b	10.11 bc
	20 kg/da	153.84	158.67	156.25 a	9.09	10.75	9.92 b	10.27 b	8.98 b	9.62 c
	Ortalama	95.40	97.67		10.35	10.71		10.03 A	9.11 B	

LSD_{humik}:öd. LSD_{doz}:15.33*** $LSD_{humikxdoz}$:ö.d, LSDhumik:öd. LSDdoz:1.21*** LSD_{humik}:0.36*** LSD_{doz}:0.57*** LSDhumikxdoz:öd. $LSD_{humikxdoz}$:0.81*

öd. önemli değil, * p≤ 0.05 göre önemli,** p≤0.01 göre önemli, *** p≤0.001 göre önemli, H0:kontrol, H2:% 0.2 dozu

Çizelge 2. Pazıda azot ve hümik asit uygulamalarının yaprak sapı uzunluğu, yaprak eni ve yaprak boyuna etkisi

		Yaprak Sapı Uzunluğu (cm)			Yaprak Eni (cm)			Yaprak Boyu (cm)		
	N dozu	H0	H2	Ortalama	H0	H2	Ortalama	H0	H2	Ortalama
Ortalama	Kontrol	2.75	3.52	3.52 d	2.97	2.97	2.97 e	5.37	5.37	5.37 d
	5 kg/da	4.75	5.05	4.89 c	3.83	3.75	3.79 d	7.6	7.4	7.50 c
	10 kg/da	5.97	6.46	6.68 b	5.35	5.43	5.39 c	10.79	10.32	10.55 b
	15 kg/da	7.75	8.4	8.12 a	6.16	6.53	6.34 b	11.46	12.87	12.16 a
	20 kg/da	7.16	9.03	8.72 a	6.97	6.88	6.92 a	12.73	12.24	12.49 a
	Ortalama	6.28	6.49		5.06	5.11		9.59	9.64	

LSD_{humik}:öd. LSD_{doz}:0.64*** $LSD_{humikxdoz}$:ö.d LSD_{humik}:öd., LSD_{doz}:0.43*** $LSD_{humikxdoz}$:ö.d LSD_{humik}:öd. LSD_{doz}:0.73*** $LSD_{humikxdoz}$:ö.d

öd. önemli değil, * p≤ 0.05 göre önemli,** p≤0.01 göre önemli, *** p≤0.001 göre önemli, H0:kontrol, H2:% 0.2 dozu

Çizelge 3. Pazıda azot ve hümik asit uygulamalarının yaprak sayısı, bitki eni ve boyuna etkisi

		Yaprak Sayısı (adet)			Bitki Eni (cm)			Bitki Boyu (cm)		
	N dozu	H0	H2	Ortalama	H0	H2	Ortalama	H0	H2	Ortalama
Ortalama	Kontrol	5.17	5.17	5.17 d	3.63	3.63	3.63 d	10.59	10.59	10.59 d
	5 kg/da	6.67	6	6.34 c	4.65	5.09	4.87 c	13.63	13.49	13.56 c
	10 kg/da	7	7.17	7.08 b	5.24	6.41	5.83 b	17.99	17.55	17.77 b
	15 kg/da	7.67	8.17	7.92 a	6.03	7.68	6.85 a	19.9	21.46	20.68 a
	20 kg/da	8.08	7.67	7.88 a	6.06	7.67	6.87 a	21.78	21.43	21.60 a
	Ortalama	6.92	6.83		5.12 b	6.10 a		16.78	16.9	

LSD_{cesit}:öd. LSD_{humik}:öd. LSD_{doz}:0.47*** $LSD_{cesitxhumik}$:öd. LSD_{humik}:0.44*** LSD_{doz}:0.69*** LSD_{humik}:öd. LSD_{doz}:1.33*** $LSD_{cesitxdoz}$:öd. $LSD_{humikxdoz}$:ö.d $LSD_{cesitxhumikxdoz}$:öd. $LSD_{humikxdoz}$:öd. $LSD_{humikxdoz}$:öd.

öd. önemli değil, * p≤ 0.05 göre önemli,** p≤0.01 göre önemli, *** p≤0.001 göre önemli, H0:kontrol, H2:% 0.2 dozu

Çizelge 4. Pazıda azot ve hümik asit uygulamalarının klorofil, kroma ve hue değerlerine etkisi

		Klorofil			Kroma			Hue		
	N dozu	H0	H2	Ortalama	H0	H2	Ortalama	H0	H2	Ortalama
Ortalama	Kontrol	7.17 d	7.17 d	7.17 d	71.11	71.11	71.11 a	169.75	169.75	169.75 a
	5 kg/da	12.34 cd	12.34 cd	12.34 c	58.69	60.86	59.77 b	168.76	169.34	169.05 b
	10 kg/da	14.67 bc	15.17 bc	14.92 bc	53.52	53.85	53.69 c	169.08	169.49	169.28 b
	15 kg/da	18.84 b	18.50 b	18.67 b	52.96	51.19	52.07 c	169.13	169.62	169.37 b
	20 kg/da	49.67 a	33.83 a	41.75 a	47.99	48.79	48.39 d	169.81	170	169.90 a
	Ortalama	20.53 a	17.40 b		56.85	57.16		169.30 A	169.64 B	

LSD_{humik}:2.68* LSD_{doz} 4.24*** $LSD_{humikxdoz}$:5.99* LSD_{humik}:öd. LSD_{doz}:2.00*** $LSD_{humikxdoz}$:öd. LSD_{humik}:0.23** LSD_{doz}:0.36*** $LSD_{humikxdoz}$:öd.

öd. önemli değil, * p≤ 0.05 göre önemli,** p≤0.01 göre önemli, *** p≤0.001 göre önemli, H0:kontrol, H2:% 0.2 dozu.

Kıvırcık Salata (*Lactuca sativa* var. *crispa*) Bitkisinin Bazı Özellikleri Üzerine Ağır Metal Uygulamalarının Etkileri

Sevinç Kıran[1], Şebnem Kuşvuran[2], Fatma Özkay[1], Ş. Şebnem Ellialtıoğlu[3]
[1]Toprak Gübre ve Su Kaynakları Araştırma Enstitüsü, Ankara
[2]Çankırı Karatekin Üniversitesi, Kızılırmak Meslek Yüksekokulu, Çankırı
[3]Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Ankara
e-posta: sevinç.kiran@gthb.gov.tr

Özet

Bu çalışmada, ağır metal içeriği yüksek sulama suyu ile sulanmış kıvırcık salata bitkisinin bazı morfolojik, fizyolojik ve biyokimyasal özelliklerinde meydana gelen değişimi ortaya koymak amaçlanmıştır. Kontrollü sera koşullarında yürütülen çalışmada tohum ekiminden itibaren 30 günlük bitkiler çeşitli dozlarda ağır metallerin karışımını içeren 4 farklı sulama suyu (Kontrol: 0 ppm; I. Karışım: 0.2 ppm Cu + 0.01 ppm Cd + 5 ppm Pb + 2 ppm Zn; II. Karışım: 0.4 ppm Cu + 0.02 ppm Cd + 10 ppm Pb + 4 ppm Zn, III. Karışım: 0.8 ppm Cu + 0.04 ppm Cd + 20 ppm Pb + 8 ppm Zn) ile sulanmaya başlanmıştır. Bitkiler 4 hafta boyunca tarla kapasitesi düzeyinde sulandıktan sonra bu sürenin sonunda hasat edilerek örnekler alınmıştır. İncelenen parametreler; yeşil aksam ve kök yaş ağırlığı, yeşil aksam ve kök kuru ağırlığı, gövde ve kök boyu, yaprak alanı, MDA miktarı, süperoksit dismutaz ve glutatyon redüktaz enzim aktiviteleri olarak belirlenmiştir. I ve II. Karışım ağır metal uygulamaları kıvırcık salata bitkisinin yeşil aksam ve kök yaş- kuru ağırlığı, gövde ve kök boyu, yaprak alanı değerlerinde farklılık oluşturmazken, III. Karışım değerlerde düşüşlere neden olmuştur. MDA miktarı ile SOD ve GR enzim aktiviteleri, ağır metal uygulamaları ile birlikte bitkilerde artış göstermiştir. Antioksidatif enzim sisteminin ağır metal stresine karşı koruma konusunda etkin olabileceği sonucuna varılmıştır.

Anahtar kelimeler: Kıvırcık salata (*Lactuca sativa* var. *crispa*), Cu, Cd, Pb, Zn

The Effects of Heavy Metal Applications on Some Characteristics of Lettuce (*Lactuca sativa* var. *crispa*) Plants

Abstract

In this study, it was aimed to demonstrate the effect of heavy metal applications on some morphological, physiological and biochemical characteristics of lettuce. In studies conducted under controlled greenhouse conditions, lettuce plants subjected to four different levels heavy metal irrigation at 30 days after sowing (Control: 0 ppm; I. mixture: 0.2 ppm Cu + 0.01 ppm Cd + 5 ppm Pb + 2 ppm Zn; II. mixture: 0.4 ppm Cu + 0.02 ppm Cd + 10 ppm Pb + 4 ppm Zn; III. mixture: 0.8 ppm Cu + 0.04 ppm Cd + 20 ppm Pb + 8 ppm Zn). Four weeks after at heavy metal treatment, young plants were harvested and the shoot fresh and dry weight, root fresh and dry weight, shoot and root length, and leaf areas, MDA amount, superoxide dismutase (SOD) and glutathione reductase (GR) activities were determined. The lettuce plants were adversely affected by heavy metal applications. In parallel to increase the dose, heavy metal mixtures led to a reduction in values of fresh and dry weight of shoot and root, stem and root length, leaf area. MDA amounts and antioxidative enzyme activities increased in plants irrigated with water containing a mixture of heavy metal. As the results of study, heavy metal stress caused decreasing plant growth, and development however increasing membrane damage, and SOD and GR activities with increasing heavy metal doses. On the other hands, these results indicate that lettuce plants respond to heavy metal induced oxidative stress by enzymatic defense systems.

Keywords: Lettuce (*Lactuca sativa var.* crispa), Cu, Cd, Pb, Zn

Giriş

Çeşitli insan aktiviteleri sonucu üretilen gerek sanayi gerekse de şehirsel atıkların (pil, akü, termometre, kurşun tetraetil gibi benzine katılan maddeler vs.) içinde bol miktarda bulunan ağır metaller, hem çevre kirliliğine neden olmakta hem de insan sağlığını ciddi ölçüde tehdit etmektedirler. Bu tehdit ekosistemlerin birinci derece üreticileri konumundaki bitkiler üzerinde çok daha fazladır. Fiziksel özellik açısından ağır metal tanımı, yoğunluğu 5 g/cm^3'ten daha yüksek olan metaller için kullanılmaktadır. Bu grubun içine kurşun, kadmiyum, krom, demir, kobalt, bakır, nikel, civa ve çinko olmak üzere 60'tan fazla metal girmektedir (Stobrawa ve ark., 2008). Bazı ağır metaller bitki beslenmesi için önemli oldukları halde yüksek konsantrasyonlarda organizmaya girdikten sonra kolay kolay

atılamazlar. Bu ağır metaller bitkide toksik etki göstererek bitkiyi strese sokmakta bazı fizyolojik aktiviteler üzerinde inhibitör olarak rol oynamaktadırlar (Fernandes ve Henriques, 1991). Bunlar bakır (Cu), demir (Fe), mangan (Mn), molibden (Mo), çinko (Zn), kobalt (Co) ve nikel (Ni)'dir. Bununla birlikte kadmiyum (Cd), krom (Cr), civa (Hg) ve kurşun (Pb) gibi ağır metaller de çeşitli yollardan tarımsal ekosisteme girmektedirler. Ağır metallerin bitkideki zararlı etkileri derişimlerine ve çözünebilirliklerine bağlı olarak değişmekle birlikte bitki dokularında aşırı birikimi mineral beslenme, transpirasyon, fotosentez, enzim aktivitesi, nükleik asit yapısı, klorofil biyosentezi, çimlenme gibi canlılıkla ilgili çeşitli olaylarda değişime neden olabilmektedir (Bergman, 1992; Costa ve Morel, 1994).

Yıllık ortalama 172.207 ton üretim değeriyle kıvırcık salata, bolca tüketilen, mineral maddeler bakımından zengin, insanların yaş sebze gereksinimini büyük ölçüde karşılayan bir sebzedir (Anonymous, 2014). Ağır metal ile kirletilmiş alanlarda ve ağır metal içerikli sularla kıvırcık salata yetiştiriciliğinin giderek artması bitkisel gelişimi olumsuz yönde etkilemekte ve elde edilen ürünlerin sağlık açısından risk taşımasına yol açmaktadır.

Bu çalışmada, kıvırcık salata bitkilerine uygulanan ağır metal (Cu, Cd, Pb ve Zn) dozu ve farklı kombinasyonlarının, bitkilerdeki bazı morfolojik ve biyokimyasal özellikler üzerinde oluşturduğu değişiklikler incelenmiştir.

Materyal ve Yöntem

Araştırma, kontrollü sera koşullarında (23-25ºC ve %50-55 nispi nem) yürütülmüş ve bitkisel materyal olarak kıvırcık salata (*Lactuca sativa* var. *crispa*) bitkisinin orta erkenci standart kıvırcık Green Wave çeşidi kullanılmıştır. Kıvırcık salata tohumları, içinde toprak karışımı (1:1:1= kum: çiftlik gübresi: orta bünyeli toprak) bulunan yaklaşık 7.5 L hacmindeki plastik saksılara ekilmiştir. Gelişen bitkiler 4 hafta boyunca tarla kapasitesi düzeyinde sulanmıştır. Bitkiler 30 günlük olduklarında, ağır metal içerikli sulama suyu uygulamalarına geçilmiştir. Uygulamalar; 1) Kontrol, 2) I. Karışım (0.2 ppm Cu + 0.01 ppm Cd + 5 ppm Pb + 2 ppm Zn (sulama suyunda maksimum izin verilen iz element konsantrasyonlarının 2 katı: Anonymous, 1985), 3) II. Karışım (0.4 ppm Cu + 0.02 ppm Cd + 10 ppm Pb + 4 ppm Zn), III. Karışım (0.8 ppm Cu + 0.04 ppm Cd + 20 ppm Pb + 8 ppm Zn) olacak şekilde gerçekleştirilmiştir. Deneme süresince saksıların tamamı tarla kapasitesi düzeyinde sulanmıştır. Sera koşullarında stres uygulaması yapılan bitkilerin 4 hafta boyunca gelişimi sağlandıktan sonra bitkiler hasat edilerek ölçüm ve analizler için örnek alınmıştır. Bitki yeşil aksam ve köklerde yaş ve kuru ağırlıkları, kök ve gövde boyları, yaprak alanları, lipid peroksidasyonu ve antioksidatif enzim (süperoksit dismutaz, glutatyon redüktaz) miktarlarını belirlemek üzere ölçüm ve analizler yapılmıştır.

Bitkilerde yeşil aksam ve kök kısımları birbirinden ayrılarak yaş ve kuru ağırlıkları belirlenmiştir. Her genotipten tesadüfi olarak seçilen 4'er bitkinin yeşil aksam ve kök kısımları hassas terazide tartılarak g olarak yaş ağırlıkları belirlenmiş, daha sonra 65°C'de etüvde 48 saat kurutulduktan sonra kuru ağırlıkları da gram olarak belirlenmiştir (Daşgan ve Koç, 2009; Kuşvuran, 2010). Her tekerrürden alınan bitkilerin kök ve gövde boyları milimetrik bir cetvel yardımıyla, yaprak alanları ise Licor LI-3000A model yaprak alan ölçer ile ölçülmüştür.

Lipid peroksidasyonunun ölçümü Lutts ve ark. (1996) tarafından anlatılan yöntem izlenerek gerçekleştirilmiş ve hücre zarlarının hasar görmesinin bir ifadesi olan lipid peroksidasyonunun bir ürünü olan malondialdehit (MDA) miktarı, µmol/g taze ağırlık (T.A.) olarak belirlenmiştir.

Enzim analizleri için 1 g taze yaprak ve doku örnekleri sıvı azot içerisinde porselen havanlarda ezildikten sonra, içinde 0.1 mM Na-EDTA bulunan 50 mM'lık 10 ml'lik fosfor tampon çözeltisi (pH:7.6) ile homojenize edilmiş, 15 dk 15000 g'de santrifüj edildikten sonra ölçüm yapılıncaya kadar +4ºC sıcaklıkta tutulmuştur. Ölçümler Analytik Jena 40 model spektrofotometrede gerçekleştirilmiştir. Enzim ölçümünde son hacimler, tampon çözeltisiyle tamamlanmıştır. Süperoksit dismutaz (SOD) aktivitesi NBT'nin (nitro blue tetrazolium kloridin) ışık altında O_2 tarafından indirgenmesi yöntemine göre; glutatyon redüktaz (GR) aktivitesi Çakmak ve Marschner (1992) ve Çakmak (1994)'e göre 340 nm'de (E=6.2 mM cm^{-1}) NADPH'nın oksidasyonu esas alınarak belirlenmiştir.

Tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 tekrarlı olarak kurulan denemelerden elde edilen sayısal değerler varyans analizine tabi tutulmuş, LSD testi yapılmış ve farklılık dereceleri %5 düzeyinde harflendirme yoluyla gösterilmiştir. Bu amaçla MSTAT-C (Freed ve ark., 1989) paket programından yararlanılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Ağır metal stresinin yeşil aksam-kök yaş ağırlıkları, yeşil aksam kuru ağırlığı, kök-gövde boyları ve yaprak alanı, MDA miktarı ve glutatyon redüktaz enzim aktiviteleri üzerine etkileri istatistiksel bakımından önemli ($p<0.05$), süperoksit dismutaz enzim aktivitesi üzerine etkisi ise önemsiz bulunmuştur ($p>0.05$).

Ağır metal uygulamalarının kıvırcık salata bitkisinin yeşil aksam yaş ağırlık değerleri üzerine olan etkisi incelediğinde; I. ile II. karışımın, kontrol bitkileriyle istatistiksel bakımdan aynı düzeyde olacak şekilde bir miktar artışa yol açtığı, ancak en yüksek seviyede ağır metal dozlarını içeren III. karışımın toksik etki yaratarak yeşil aksam yaş ağırlık değerlerinde önemli seviyede düşüşlere neden olduğu belirlenmiştir (59.50, 55.33 ve 55.17 g/bitki) (Şekil 1). En düşük yeşil aksam yaş ağırlık değeri ise III. karışım uygulanmış bitkilerde saptanmıştır (43.83 g/bitki). Nitekim Manivasagaperumal ve ark. (2011), düşük seviyede bakırın, Rout ve Das (2003) düşük seviyede çinkonun bitkilerde bitki gelişimini bir miktar artırabileceğini ifade ederken; Vaillant ve ark. (2005) ve Ghani ve ark. (2010), yüksek konsantrasyonlardaki bakır, kadmiyum ve çinkonun bitkilerde strese neden olarak, klorofil biyosentezi, fotosentetik aktivite, mineral beslenme, membran geçirgenliği gibi çok sayıda fizyolojik olayı olumsuz yönde etkileyerek bitki yaş ağırlıklarında azalmalar meydana getirebileceğini bildirmişlerdir.

Düşük dozda ağır metaller içeren I. karışımın kıvırcık salata bitkilerinin yeşil aksam kuru ağırlık değerleri üzerinde de yaş ağırlık değerlerinde olduğu önce bir miktar artışa yol açtığı, ancak daha sonra ağır metal dozlarındaki artışa paralel olarak yeşil aksam kuru ağırlık değerlerinde azalmalara neden olduğu belirlenmiştir (Şekil 1). Kontrol bitkilerine oranla en yüksek yeşil aksam kuru ağırlık değerleri I. karışım ağır metal uygulanan bitkilerde belirlenirken, en düşük yeşil aksam kuru ağırlık değerleri ise III. karışım uygulanan bitkilerde saptanmıştır (8.65 g/bitki). Akıncı ve ark. (2010) domateste kurşun stresinin, Bouazizi ve ark. (2010) fasulyede bakır stresinin, yeşil aksam kuru ağırlık değerlerinde düşüşlere yol açtığını bildirmişlerdir.

Kıvırcık salata bitkilerinin kök yaş ağırlık değerleri, I. ile II. karışım uygulamaları ile birlikte kontrol bitkilerine oranla istatistiksel bakımdan farklılık yaratacak düzeyde artışa yol açarken, III. karışım kök yaş ağırlığında dikkati değer şekilde azalmalara neden olmuştur (Şekil 1). En yüksek kök yaş ağırlıkları istatistiksel bakımdan aynı grupta yer alacak şekilde; I. ile II. karışım uygulamalarında belirlenmiştir (7.17 ve 7.00 g/bitki). En düşük kök yaş ağırlığı değerini ise II. karışım uygulaması vermiştir (4.67 g/bitki). Kurşun stresine maruz kalmış bitkilerin kök yaş ağırlıklarında azalma meydana geldiği; Fargašová (1994) ve El-Ghamery ve ark. (2003) tarafından da çinkonun kök hücrelerinde birikerek mitoz bölünmeyi engellediğini ve ayrıca hücrelerin ligninleşmesini sağlayarak kök gelişimini azalttığı bildirilmiştir.

Kök kuru ağırlığı bakımından da ortaya çıkan farklılıklar, istatistiksel olarak önemli düzeyde olmakla birlikte elde edilen veriler Şekil 1'de gösterilmiştir. Kök kuru ağırlık değerleri, I. ve II. karışım uygulamaları ile birlikte kontrol bitkilerine göre artış göstermiş (0.50 g/bitki ile 0.48 g/bitki), ancak en yüksek ağır metal dozlarını içeren III. karışım ile birlikte önemli düzeyde azalmıştır(0.31 g/bitki). Nitekim mısırda, sarımsakta, çin lahanasında ve mercimekte kurşunun uygulama dozuna ve süresine bağlı olarak diğer organlara göre kökte daha fazla biriktiği, normal bölünen hücre sayısını engelleyerek kök ve fide gelişimini etkilediği, böylece kök ile gövdenin kuru ağırlıklarını azalttığı belirlenmiştir (Liu ve ark., 1994; Jiang ve Liu, 2000; Kıran ve Munzuroğlu, 2004; Ergün ve Öncel, 2010).

II. karışımın içermiş olduğu ağır metal dozları kıvırcık salata bitkilerinin yaprak alanlarında kontrol bitkilerine oranla istatistiksel bakımdan önemli düzeyde artışları sağlayacak şekilde düşük seviyelerde kalmış ve bitkilerde toksik etki yaratmamıştır (Şekil 1). Ancak doz artışının yüksek seviyelere ulaşması yaprak alanındaki azalmaları kaçınılmaz kılmış, kontrol bitkilerine göre en düşük değerler III. karışım uygulanan bitkilerde saptanmıştır (133.42

cm^2/bitki). Sharma ve Dubey (2005) ile Manivasagaperumal ve ark. (2011) da, kurşun ve bakır elementlerinin hücre turgoru ve hücre duvarı stabilitesini, stoma hareketlerini ve yaprak alanını azaltabileceğini ifade etmişlerdir.

Ağır metal koşulları altında kıvırcık salata bitkisinin gövde ve kök boylarında meydana gelen değişimler Şekil 1'de gösterilmiştir. Buna göre; stres uygulanan gruplar içerisinde en yüksek gövde boyları II. karışım uygulamasında belirlenmiş (19.67 cm), I. ve II. karışım uygulanan bitkilerin gövde boylarındaki değerler kontrol bitkileri ile istatistiksel olarak aynı grupta yer almıştır. Dozların arttığı III. karışım'da ise gövde boyu diğer uygulamaların tümünden istitastiksel olarak daha düşük bulunmuştur (16.33 cm). Vassilev ve ark. (2002) kadmiyum, Manivasagaperumal ve ark. (2011) bakır elementlerinin, hücre bölünmesini olumsuz yönde etkilediğini ve gövde uzunluğunda azalmalara yol açtığını bildirmişlerdir. Kontrol bitkilerine oranla kök uzunluklarında, I ile II. karışım uygulamaları istatistiksel bakımdan aynı grupta yer alacak şekilde ve önemli düzeyde artış meydana getirmiştir (15.67 ile 15.00 cm). Stres altındaki bitkilerin köklerinde bir miktar uzama artışı ortaya çıkmıştır. Ancak yüksek dozda ağır metal içeren III. karışım, kıvırcık salata bitkilerinde toksik etki göstererek kontrol bitkilerine göre kök boylarında azalmaya yol açmıştır. Yüksek dozdaki kadmiyum elementinin sürgün gelişimini de olumsuz yönde etkilediği Salt ve ark. (1995); kurşunun bitki köklerinde sürgünlere göre daha fazla biriktiği ve hücre bölünmesini engellediği de Verma ve Dubey (2003) tarafından önceki yıllarda rapor edilmiştir.

Lipid peroksidasyon ürünü olan MDA miktarı ile, SOD ve GR enzim aktivitelerinin de incelendiği çalışmada, ağır metal uygulamalarından elde edilen sonuçlar Şekil 2'de verilmiştir. Ağır metal stresi, en yüksek MDA değerini III. karışım uygulanan bitkilerde vermiştir (7.39 µmol/g T.A). Kontrol bitkileri ise 2.30 µmol/g T.A değeri ile en düşük MDA değerine sahip olmuştur. Ağır metal stresi bitki hücrelerinde hasara yol açmış ve MDA miktarları bakımından önemli düzeyde artışlar meydana getirmiştir. Ağır metallerin serbest radikal oluşumuna yol açtığı, bu yolla membran lipitlerinin oksidatif yıkımına neden olduğu, bilinmektedir (Zengin ve Munzuroğlu, 2005). Shah ve ark. (2001) kadmiyum stresi, Verma ve Dubey (2003) kurşun stresi, Dey ve ark. (2007) kadmiyum ve bakır stresi koşullarında MDA miktarlarının arttığını bildirmişlerdir.

Süper oksit dismutaz (SOD), glutatyon redüktaz (GR) gibi enzimler oksidatif strese karşı etkin antioksidatif enzimler arasında yer almaktadır. Cu, Mn, Fe ve Zn toksisitesi koşullarında SOD enzim aktivitesi uyarılmaktadır (Prasad ve ark., 1999). Çalışmamızda SOD enzim aktivitesi bakımından ortaya çıkan değişim istatistiksel bakımdan önemlilik derecesinde bulunmamış olsa da, ağır metal uygulamaları ile birlikte artışlar meydana gelmiştir. En yüksek SOD değeri, II. karışım uygulamasında elde edilmiştir (155.34 U dak $^{-1}$ mg $^{-1}$ T.A.) (Şekil 2). Kontrol bitkileri ise en düşük SOD ölçümüne sahip olmuştur (102.22 U dak $^{-1}$ mg $^{-1}$ T.A.). Morela ve ark. (2007) marulda, Bharwana ve ark. (2014) pamukta kurşun stresinin, Islam ve ark. (2014) buğdayda çinko stresinin SOD enzim aktivitesinde artışa yol açtığını ifade etmişlerdir.

GR, kloroplastlarda olduğu gibi mitokondri ve sitoplazmada da bulunmakta ve askorbat-glutatyon döngüsünün hız sınırlayıcı son basamağını katalizlemektedir (Foyer ve ark., 1997). Ağır metal uygulamaları genel olarak GR enzim aktivitesinde artışlara yol açmıştır. GR enzim aktivitesi, en yüksek değeri II. karışım uygulamasında (131.67 µmol dak $^{-1}$ mg $^{-1}$ T.A.), en düşük değeri ise I. karışım uygulamasında vermiştir (94.00 µmol dak $^{-1}$ mg $^{-1}$ T.A.). Çalışmadan elde edilen bulgular Dey ve ark. (2007), Dinakar ve ark. (2008), ve Grata˜o ve ark. (2008)'in bulgularıyla paralellik göstermektedir.

Sonuç

Kıvırcık salata bitkisine farklı oranlarda Cu, Cd, Pb ve Zn ağır metalleri karışımlarının uygulandığı bu çalışmada; uygulanan doz miktarının arttığı kombinasyonda belirgin olarak yeşil aksam ve köklerin yaş ve kuru ağırlıklarında, kök ve gövde boyunda, yaprak alanı değerlerinde düşüş meydana gelmiş, MDA miktarı ve antioksidatif enzim aktivitelerinde artış belirlenmiştir. Kısa süreli ve düşük dozdaki ağır metal bileşimleri bitkilerin bazı morfolojik ve biyokimyasal özelliklerinde uyarıcı etki yapmış ve gelişmede artışlara neden olmuştur. Ancak sürenin uzaması veya dozun artmasıyla birlikte ağır metallerin hasar verici etkileri

açıkça görülmeye başlamıştır. Bitkilerin, pek çok abiyotik stres faktöründen korunmada olduğu gibi, ağır metal stresinin olumsuz etkisini hafifletmek için antioksidatif enzim aktivitelerini etkin çalıştırmak yolunu kullandıkları izlenimi edinilmiştir.

Kaynaklar

Akıncı, I.E., Akıncı, S., Yılmaz, K., 2010. Response of tomato (*Solanum lycopersicum* L.) to lead toxicity: Growth, element uptake, chlorophyll and water content. African J. of Agricultural Research 5(6):416-423.

Anonymous, 1985. Water Quality for Agriculture. FAO Irrigation and Drainage Paper. 29, Rev.1. Rome. Erişim: Mart 2014.

Anonymous, 2014. Türkiye İstatistik Kurumu http://tuikrapor.tuik.gov.tr/ reports. Erişim: Mart 2015.

Bergmann, W., 1992. Nutritional Disorders of Plants: Development, Visual and Analytical Diagnosis. New York, 695s.

Bharwana, S.A., Ali, S., Farooq, M.A., Iqbal , N., Hameed, A., Abbas, F., Ahmad, M.S.A., 2014. Glycine betaine-induced lead toxicity tolerance related to elevated photosynthesis, antioxidant enzymes suppressed lead uptake and oxidative stress in cotton. Turkish Journal of Botany,38: 281-292.

Bouazizi, H., Jouili, H.A., El Ferjani, E., 2010. Copper toxicity in expanding leaves of *Phaseolus vulgaris* L.: antioxidant enzyme response and nutrient element uptake. Ecotoxicology and Envir. Safety**.** 73(6): 1304-1308.

Cakmak, I., Marschner, H., 1992. Magnesium defficiency and highlight intensity enhance activities of superoxide dismutase, ascorbate peroxidase and glutathione reductase in bean leaves. Plant Physiol., 98: 1222-1226.

Cakmak, I., 1994. Activity of ascorbate-dependent H_20_2 scavenging enzymes and leaf chlorosis are enhancend in magnesium and potassium deficient leaves, but not in phosphorus deficient leaves. J. Exp. Bot., 45:1259-1266.

Costa, G., Morel, J.L., 1994. Water relations, gas exchange and amino acid content in Cd-treated lettuce. Plant Physiology and Biochemistry, 32(4):561-570.

Daşgan, H.Y., Koç, S., 2009. Evaluation of salt tolerance in common bean genotypes by ion regulation and searching for screening parameters. Journal of Food, Agriculture Environment, 7(2): 363-372.

Dey, S.K., Dey, J., Patra, S., Pothal, D., 2007. Changes in the antioxidative enzyme activities and lipid peroxidation in wheat seedlings exposed to cadmium and lead stress. Braz. J. Plant Physiol., 19(1):53-60.

Dinakar, N., Nagajyothi, P.C., Suresh, S., Udaykiran, Y., Damodharam, T., 2008. Phytotoxicity of cadmium on protein, proline and antioxidant enzyme activities in growing *Arachis hypogaea* L. seedlings. Journal of Environmental Sciences 20: 199–206.

El-Ghamery, A.A., El-Kholy, M.A., El-Yousser, A., 2003. Evaluation of cytological effects of Zn^{2+} in relation to germination and root growth of *Nigella sativa* L. and *Triticum aestivum* L. Mutation Research., 537: 29-41.

Ergün, N., Öncel, 2010. Effects of cadmium and zinc on growth and some biochemical parameters of lentil seedlings (*Lens esculenta* L.). C.Ü. Fen-Edebiyat Fakültesi Fen Bilimleri Dergisi. 31(2): 63-72.

Fargašová, A., 1994. Effect of Pb, Cd, Hg, As and Cr on germination and root growth of *Sinapis alba* seeds. Bull. Environ. Contam. Toxicol. 52: 452-456.

Fernandes, J.C., Henriques, F.S., 1991 Biochemical, physiological and structural effects of excess copper in plants. Bot. Rev., 57: 246–273.

Foyer, C.H., Lopez-Delgado, H., Dat, J.F., Scott, I.M., 1997. Hydrogen peroxide and glutathione-associated mechanisms of acclamatory stress tolerance and signalling. Physiol. Plant.*,*100: 241–254.

Freed, R., Einensmith, S.P., Guets, S., Reicosky, D., Smail, V.W., Wolberg, P., 1989. User's guide to MSTAT-C, an analysis of agronomic research experiment. Michigan State University, USA.

Ghani, A., Shah, A.U., Akhtar, U., 2010. Effect of lead toxicity on growth, chlorophyll and lead (Pb) content of two varieties of maize (*Zea mays* L.). Pakistan J. Nutrition 9(9): 887-891.

Grata˜o, P.L., Monteiro, C.C., Antunes, A.M., Peres, L.E.P., Azevedo, R.A., 2008. Acquired tolerance of tomato (*Lycopersicon esculentum* cv. Micro-Tom) plants to cadmium-induced stress. Ann. Appl. Biol., 153: 321–333.

Islam, F., Yasmeen, T., Ali, Q., Ali, S., Arif, M.S., Hussain, S., Rizvi, H., 2014. Influence of *Pseudomonas aeruginosa* as PGPR on oxidative stress tolerance in wheat under Zn stress. Ecotoxicology and Environmental Safety, 104: 285-293

Jiang, W., Liu, D., 2000. Effects of Pb^{2+} on root growth, cell division, and nucleolus of *Zea*

mays L. Bull. Environ. Contam. Toxicol. 65:786-793.

Kıran, Y., Munzuroğlu, Ö., 2004. Mercimek (*Lens culinaris* Medik.) tohumlarının çimlenmesi ve fide büyümesi üzerine kurşunun etkileri. F.Ü. Fen ve Mühendislik Dergisi 16(1): 1-9.

Kuşvuran, Ş., 2010. Kavunlarda kuraklık ve tuzluluğa toleransın fizyolojik mekanizmaları arasındaki bağlantılar. Doktora Tezi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enst., 355s., Adana.

Liu, D.H., Jiang, W.S., Wang, W., Zhao, F.M., Lu, C. 1994. Effects of lead on root growth cell division and nucleolus of *Allium cepa*. Environ. Pollut. 86: 1-4.

Lutts, S., Kinet, J.M., Bouharmont, J., 1996. NaCl-induced senesence in leaves of rice (*Oryza sativa* L.) cultivars differing in salinity resistance. Ann. Bot., 78: 389-398.

Manivasagaperumal, R., Vijayarengan, P., Balamurugan, S., Thiyagarajan, G., 2011. Effect of copper on growth, dry matter yıeld and nutrient content of *Vigna radiata* (L.) Wilczek. Journal of Phytology 3(3):53-62.

Morela, V.R.F., Capraru, G., Bara, I., Artenie, V., 2007. Lead acetate effect on superoxide dismutase activity in *Lactuca sativa* L., Mona and Syrena cultivars. Genetics and Molecular Biology. 8:115-118.

Prasad, K.V.S.K., Paradha, S.P., Sharmila, P., 1999. Concerted action of antioxidant enzymes and curtailed growth under zinc toxicity in *Brassica juncea*. Environ. Exp. Bot. 42: 1-10.

Rout, G.R. , Das, P., 2003.Effect of metal toxicity on plant growth and metabolism: I.Zinc. Agronomie 23:3-11.

Salt, D., Price, R., Pickering, I., Raskin, I., 1995. Mechanisms of cadmium mobility and accumulation in Indian mustard. Plant Physiol., 109:1427-1433.

Shah, K., Kumar, R.G., Verma, S., Dubey, R.S., 2001. Effect of cadmium on lipid peroxidation, superoxide anion generation and activities of antioxidant enzymes in growing rice seedlings. Plant Science, 161:1135-1144.

Sharma, P., Dubey, R.S., 2005. Lead toxicity in plants. Braz. J. Plant Physiol., 17(1):35-52.

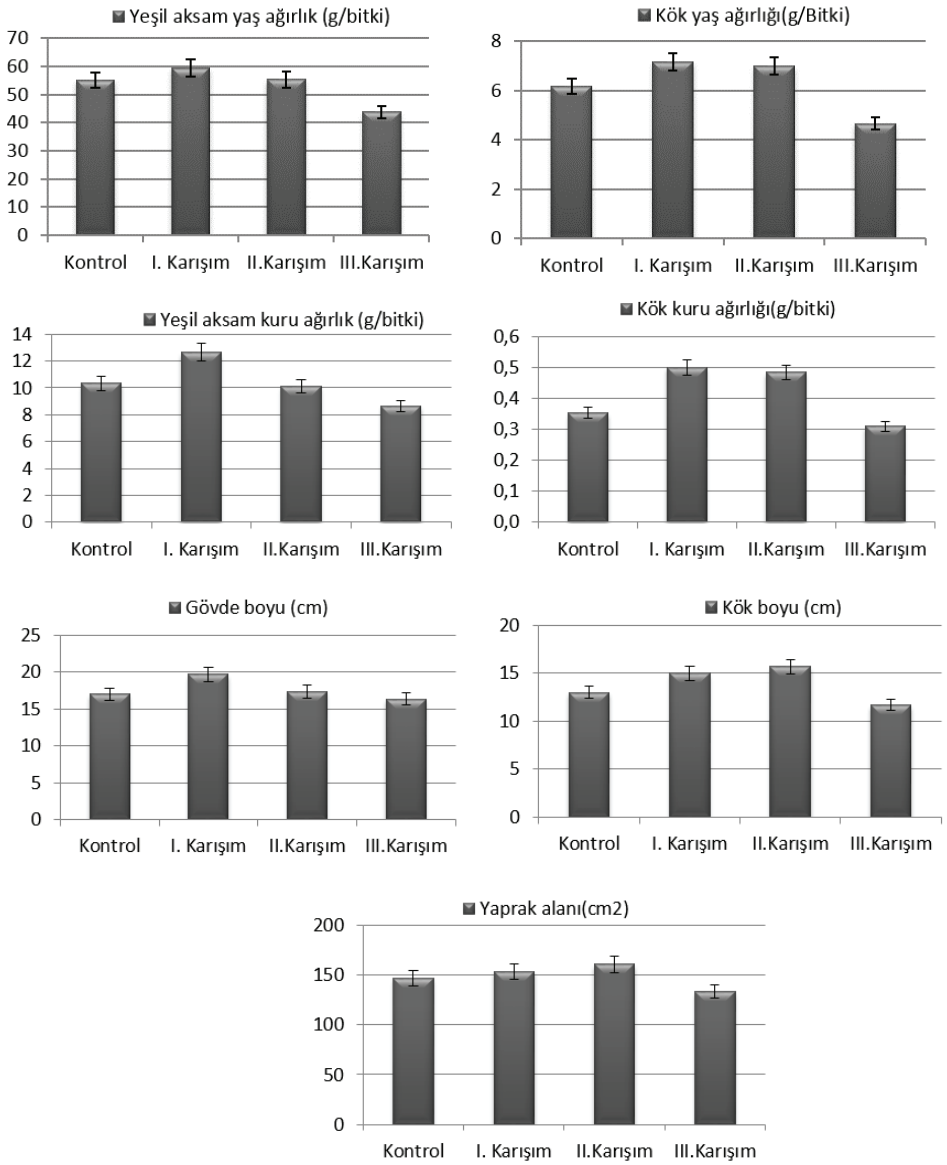
Stobrawa, K., Lorenc-Plucińska, G., 2008. Thresholds of heavy metal toxicity in cuttings of european black poplar (*Populus nigra* L.) determined according to antioxidant status of fine roots and morphometrical disorders. Sci. of the Total Environ., 390: 86-96.

Vaillant, N., Monnet, F., Hitmi, A., Sallanon, H., Coudret, A., 2005. Comparative study of responses in four Datura species to a zinc stress. Chemosphere, 59:1005-1013.

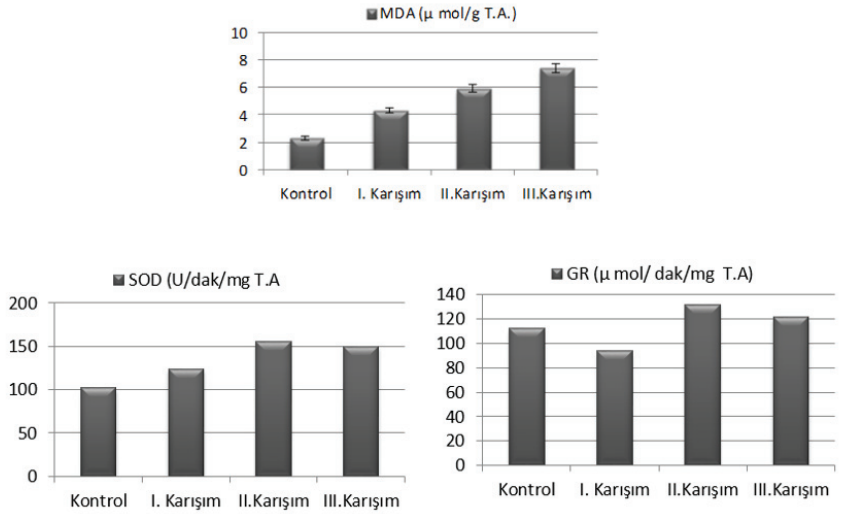
Vassilev, A., Lidon, F.C., Matos, M.C., Ramalho, J.C., Yordanov, I., 2002. Photosynthetic performance and content of some nutrients in cadmium-and copper-treated barley plants. Journal of Plant Nutrition., 25(11):2343-2360.

Verma, S., Dubey, R.S., 2003. Lead toxcitiy induces lipid peroxidation and alters the activities of antioxidant enzymes in growing rice plants. Plant Sci., 164:645-655.

Zengin, K.F., Munzuroğlu, Ö., 2005. Fasulye fidelerinin (*Phaseolus vulgaris* L. cv. Strike) klorofil ve karotenoid miktarı üzerine bazı ağır metallerin (Ni^{++}, Co^{++}, Cr^{+++}, Zn^{++}) etkileri. Fırat Üniv. Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi. 17: 164-172.



Şekil 1. Ağır metal stresi uygulanan marul bitkilerinin yeşil aksam-kök yaş ağırlığı, yeşil aksam-kök kuru ağırlığı, gövde-kök boyu ve yaprak alanı içeriğinde meydana gelen değişimler



Şekil 2. Ağır metal stresi uygulanan marul bitkilerinin MDA miktarı, SOD ve GR aktivitelerinde meydana gelen değişimler

Son Dönemde Yaşanan Gelişmeler Işığında Türkiye'de Sebze İhracatına Genel Bir Bakış

Atnan Uğur, Ozan Zambi, Ercan Ekbiç
Ordu Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Ordu
e-posta: atnanugur@gmail.com

Özet

Sebze yetiştiriciliği ülkemizdeki elverişli ekolojik koşullar, zengin biyolojik çeşitlilik, insan beslenmesi ve sağlığına faydalı olması açısından her zaman önemli bir sektör olmuştur. Bu çalışmada son yıllardaki ülkemizin sebze üretim ve ihracatındaki rekabet gücümüzün diğer ülkelere göre durumu belirlenmeye çalışılmıştır. Ülkemiz sebze üretiminde, Avrupa'nın en çok sebze üreticisi ülke konumunda olup yaklaşık 28 milyon ton yıllık üretim ile dünyada dördüncü sırada yer almaktadır. Sebze ihracatımızın üretime oranı %4.3 tür. Ülkemiz sebze ihracatının parasal değeri yaklaşık 700 milyon dolardır. Domates sebze ihracatında 430 milyon dolar ile %61.5'lik bir paya sahiptir. Sebze ihracatında %54 oran ile Rusya Federasyonu en çok ihracat yaptığımız ülkedir. Son yıllarda özellikle ekonomik ve siyasal iç karışıklıkların olduğu ihracat pazarımızda kısa ve uzun vadeli süreçte bazı olumsuzluklar yaşandığı belirlenmiştir. Uluslararası piyasalarda doların yükselmesi, Ukrayna ve Rusya arasındaki siyasi kriz ve Ortadoğu'da ki gelişmeler bunlardan bazılarıdır. Çalışmada ayrıca ihracata kazandırılan yenilikler, ihracatın trendi ve ihracatta karşılaşılan diğer sorunlar ele alınmıştır.

Anahtar kelimeler: Sebze, üretim, ihracat, ekonomik kriz

A General Outlook on the Export of Vegetable in Turkey in the Light of the Recently Experienced Developments

Abstract

The vegetable growing has always been an important sector due to the convenient conditions, rich biological diversity in our country, human feeding and its being healthy. The objective of this paper is to specify the condition of our competition power in vegetable production and export in comparison to other countries. Our country is the most vegetable producer country in the Europe and ranked as fourth in the world with circa 28 million ton production on annual basis. The ratio of vegetable export on the production is 4,3%. Monetary value of our vegetable export is approximately 700 million dollars. Tomato has 61, 5 % share with 430 million dollars in vegetable export. Russian Federation is the country that we export most with 54% in the terms of vegetable export. It has been specified that there have been experienced some short and long term problems in our export market due to the economical and political internal disorder. Some of them are the rise of dollar in the international markets, political crisis between Ukraine and Russia and development in Middle East. In this paper, innovations in the export, trend of export and other problems experienced in the export have been addressed.

Keywords: Vegetable, production, export, economic crisis

Giriş

Sebzeler A, B, C vitaminleri, çeşitli mineral maddeler ve lif bakımından zengin olmasından dolayı insan beslenmesi açısından önemli bir yere sahiptir. Bazı sebze türleri protein bakımından da zengindir. Günlük mineral madde ve vitamin ihtiyacı yeterli miktarda sebze tüketilerek karşılanabilmektedir (Abak, 2010). Sebzeler alkali miktarının fazla olmasından dolayı asitlik maddeleri nötralize etme özelliği vardır. İçerdiği selüloz sayesinde bağırsakların normal olarak çalışmasına yardımcı olmaktadır. İçerdikleri baharat ve güzel kokular sayesinde iştah açıcı özelliğe de sahiptir. Ayrıca düşük kalori değerleri ile sebzeler diyet ürünü olarak kullanılabilmektedir (Megep, 2007). Ülkemiz sahip olduğu ekolojik koşulları yanı sıra jeopolitik konumu nedeniyle sebze üretimi ve ticareti açısından önemli bir konumda bulunmaktadır. Yetiştirilen türlerin üretim miktarları yanında zengin kültürel çeşitlilik sebzeciliğin bir kültür haline gelmesine neden olmuştur. Sebzelerin zengin biyolojik çeşitliliği yanında insan beslenmesi ve sağlığındaki etkileri nedeniyle her zaman önemli bir sektör durumundadır. Üretilen ürünlerin gerek üretim gerekse de pazarlanması aşamalarında istihdama ciddi katkılar sağlamaktadır. Türkiye'de sebzeler genellikle yaş olarak tüketilmekle birlikte, kurutulan, dondurulmuş ve konservelik sebzelerde tüketici ve firmalar tarafından talep edilmektedir. Sebze üretimi, ülkemiz bahçe bitkileri üretimi içerisinde büyük bir paya

sahiptir. Dünyada 150'ye yakın meyve ve sebze türü ekonomik olarak üretilmektedir. Bunlardan 80'i ülkemizde ekonomik olarak üretilmektedir (Türkay, 1998). Üretilen türlerin yurt içi tüketimleri ile birlikte bir kısmı da ihraç edilerek (%4.3) ülke ekonomisine katkı sağlamaktadır. Bu nedenle sebze sektörü tüm paydaşları ile ülkesel bazda sosyal ve ekonomik gelişimde etkili olmaktadır. Tüm sebze üretiminin yaklaşık olarak %68'i Akdeniz, Ege ve Marmara bölgemizde üretilmektedir. (Akbay, 2005)

Bu çalışmada son yıllardaki ülkemizin sebze üretim ve ihracatındaki rekabet gücümüzün diğer ülkelere göre durumu belirlenmeye çalışılmıştır. Diğer ülkeler ile gerçekleştirdiğimiz yaş sebze ihracatına ilişkin istatistiki veriler doğrultusunda, sektörün son yıllarda gelişimi ve önemi ortaya konması amaçlanmıştır. Sebze ihracatı yaptığımız potansiyel pazarlar hakkında bilgiler verilmiştir. Ayrıca ihracata kazandırılan yenilikler, ihracatın trend çeşitleri ve ihracatta karşılaşılan sorunlar ele alınmıştır.

Materyal ve Metot.

Çalışmada, FAO, TUİK, İGEME, Dış Ticaret Müsteşarlığı (DTM), çeşitli ihracat birlikleri gibi çeşitli kaynaklardan ve konu ile ilgili yapılmış önceki çalışmalardan elde edilen veriler kullanılmıştır. Araştırılan verilere göre ülkemizdeki üretim miktarı ve ihracat değerleri tablolar şeklinde incelenerek ortaya konulmuştur.

Bulgular

Dünyada Sebze Üretimi

Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO)'nün verilerine göre; 2012 yılında dünyada 57,2 milyon hektar alanda 1.1 milyar ton yaş sebze üretimi yapılmıştır. Dünyada en çok üretilen on sebze arasında en çok 161 milyon ton ile domates üretilmektedir. Domatesi takiben karpuz 105 milyon ton ile ikinci sırada yer almakta. Üçüncü sırada ise kuru soğan takip etmektedir. Bu sebzeleri sırası ile lahana, hıyar ve kornişon, patlıcan, havuç ve şalgam, biber, marul ve hindibağ, kabak yer almaktadır (Çizelge 1). Üretimin ülkelere göre dağılımı Çizelge 2'de gösterilmektedir. Çin 573 milyon ton ile sebze üretiminde 2012 verilerine göre ilk sırada yer almaktadır. Çin Halk Cumhuriyetini sırası ile 109 milyon ton ve yaklaşık 36 minyon ton üretimle Hindistan ve A.B.D. takip etmektedir. Ülkemiz Avrupanın en çok sebze üreticisi ülke konumunda olup yaklaşık 28 milyon ton üretim ile dördüncü sırada yer almaktadır.

Ülkemizde Sebze Üretimi

Dünyadaki pek çok ülkenin aksine ülkemizde her mevsim ve bölgede sebze yetiştiriciliği yapılmaktadır. Ülkemiz sebze üretiminde en önemli pay meyvesi yenen sebzelerdir. Domates, soğan, kavun, karpuz, patlıcan, hıyar ve biber bu grubu temsil eden en önemli sebzelerdir (Çizelge 3). Yıllara göre ülkemizde sebze üretimi artış göstermektedir. 2013 yılı tuik verilerine göre sebze üretiminde yaklaşık 12 milyon ton ile domates en çok üretilen sebzedir.

Ülkemizde Sebze İhracatı

Ülkemizde sebze ihracatında miktar bakımından yaklaşık 600 bin ton, değer bakımından 430 milyon dolar ile domates ilk sırada yer almaktadır. Bunu takiben ikinci sırada miktar bakımından yaklaşık 83 bin ton, değer bakımından 80.5 milyon dolar ile biber takip etmektedir. Sırası ile hıyar, kornişon üçüncü sırada ye alırken, bunu soğan, şalot, kabak, patlıcan, havuç, turp, mantar, marul, hindiba ve diğer sebzeler yer almaktadır (Çizelge 4). En çok sebze ihracat yaptığımız ülke 2014 verilerine göre toplam sebze ihracatın %54' ünü oluşturarak miktar bakımından 533 bin ton ile değer bakımından da 382 milyon dolar ile Rusya Federasyonudur. Rusya' yı sırası ile Almanya ve Ukrayna takip etmektedir (Çizelge 5).

Ülkemizde sebze ihracatı toplam 700 milyon dolara kadar ulaşmıştır. Bu değerde toplam tarım ve orman ürünleri içerisinde payı yaklaşık %30' dur. Ayrıca toplam sebze üretiminin %20 lik kısmı konserve, dondurulmuş ve kurutulmuş olarak değerlendirmek üzere hammadde olarak kullanılmaktadır. (Abak, 2010)

Türkiye Yaş Sebze İhracatında Karşılaşılan Sorunlar

Sebze ihracatında karşılaşılan sorunlar genellikle diğer tarım ürünlerinin ihracatında yaşanan sorunlara benzerlik göstermektedir. Bu sorunların başında pazarın isteğine uygun miktarlarda ve kalitede ürün elde edememe, yüksek girdi maliyetleri ve rekabet edilebilirliğin düşük olması sayılabilir. Son yıllarda özellikle sera ürünlerinde bilinçsiz kimyasal ilaç

kullanımından dolayı meydana gelen "kalıntı" önemli bir sorun olarak görülmektedir. Kalıntı miktarı konusunda ülkelere göre değişen kabul edilebilir bir ilaç kalıntı limiti bulunmaktadır. Özellikle Rusya pazarında ülkeler arası siyasette yaşanan olumsuz gelişmelere bağlı olarak kalıntı limitleri konusunda daha sıkı kontroller yapılmaktadır. Sebze ihracatında diğer bir engel ise "Türk malı" imajının yeterince iyi olmamasıdır. İhracat yaptığımız bazı pazarlarda değişik sebeplere bağlı olarak ürünlerimiz, diğer ülkelerin ürünlerine nazaran daha az tercih edilmektedir (Eraktan, 2012).

Yaş sebzelerin biyolojik yapıları gereği depo ömürleri oldukça azdır. Kolay bozulmaları ihracatta önemli bir sorundur. İhracatı yapılan ürünlerde altyapı eksikliği ve bu eksikliği giderecek tutarlı bir tarım politikasının ülkemizde olmaması, üretici ve ihracatçının örgütlenememesi ve bilgi eksikliği, mali sorunlar, lojistik ve teknolojik sorunlar sebze ihracatını etkileyen diğer sorunlardır (Anonim, 2015). Tüm bunların yanında dış etkenlere bağlı olarak gelişen bazı sorunlar da bulunmaktadır. İhracata konulan kotalar bunun en bariz örneğidir. AB'nin kotaları sebze ürünlerinin Avrupa'ya ihracatı önündeki en büyük engeldir.

Önemli sebze ihracat pazarımız olan Rusya'da Ukrayna ile sorunlar nedeniyle Avrupa Birliği ve Amerika'nın uyguladığı bazı yaptırımlar nedeniyle özellikle petrol fiyatlarındaki düşüşler vatandaşın alım gücünü olumsuz yönde etkilemiştir. Ukrayna krizi ile birlikte 1 Haziran 2014 tarihinde 1 dolar 33.98 ruble iken krizin derinleşmesi ve Rusya'nın geri adım atmaması nedeniyle 1 Şubat 2015 tarihinde 1 dolar 70.05 ruble seviyelerini görmüştür. Hâlihazırda 13 Mart 2015 tarihi itibariyle 1 dolar 61.20 ruble seviyelerinde seyretmektedir. Rublenin dolar karşısında değer kaybetmesi sebze ihracatımızı azaltmıştır. Bu azalış sadece krize bağlı gelişen bir durum olmayıp 2013-2014 yılı verileri incelendiğinde bir önceki yıla göre ihraç edilen sebze miktarı ve elde edilen gelir açısından dengesizlik söz konusu olmuştur. Aynı dönemde ihraç edilen ürün miktar olarak %29 artış gösterirken elde edilen gelir ise %11 artış göstermiştir (Akib, 2015). Bu sorunların yanında kuşkusuz ülkeler arasındaki savaşlar, ekonomik ve siyasal iç karışıklıklarda kısa ve uzun vadeli süreçte ihracatı olumsuz yönde etkilemektedir. Örneğin son dönemde yaşanan Ukrayna, Irak ve Suriye'deki iç karışıklık ihracatı da sekteye uğratmaktadır.

Sebze İhracat Trendleri

En çok ihracat yaptığımız sebze olan domateste normal domateslerden tek dönemde yetiştiriciliği yapılan Anıt F1, güzlük dönemde yetiştirilenlerde Nazal F1, Seval F1, Lamia F1, bahar dönemi yetiştiriciliğinde Newton F1 ve Şimşek F1 çeşitleri ihracatta tercih edilen çeşitlerimizdendir. Ayrıca salkım domateste Bandita F1, kokteyl domateste Seyit F1 ve Verti F1 çeşitleri ihraç ettiğimiz önemli çeşitlerdir. Bu çeşitlerin yanında Gülpembe F1 domates çeşidi her dönemde iç ve dış pazarda aranan çeşitlerdendir. Bu çeşit daha çok Balkan ülkelerine ve Rusya'ya ihraç edilmektedir.

Domatesten sonra ihraç ettiğimiz 82.700 ton ile ikinci sırada yer alan biberde daha çok sivri biberde Mert F1, dolma biberde Süper F1 ve Benino F1, kapya biberde Bellisa RZ F1 ve Diyar F1 çeşitleri ihracatta aranan biber çeşitlerindendir. Hıyar ihracatında daha çok "dikenli" olarak tabir edilen çeşitler söz konusudur. Dikenli hıyarda güzlük üretimde Mozayik F1, tek sezonda Botanik F1 hıyar çeşidi ve geç güzlük dönemde ise Basel F1 ihraç ettiğimiz önemli hıyar çeşitlerdendir.

Potansiyel Pazarlarımız

Rusya Federasyonu

Rusya Federasyonu ülkemizde en önemli sebze ihracatçısı konumundadır. Rusya alan olarak dünyanın en büyük ülkesi iken nüfus bakımından dokuzuncu büyük ülkesidir. Petrol ve doğal gaz açısından zengin doğal kaynaklara sahip olmasına karşın iklim özellikleri nedeniyle tarım ürünlerinde ithalatçı bir ülke konumundadır. Dünya tahıl üretiminin %3.8'ini karşılamasına rağmen Brezilya'dan et ve et ürünleri ihraç etmektedir. Rusya domates, lahana, karnabahar, soğan, sarımsak, hıyar, kavun, karpuzda ithalatçı ülke konumundadır. Rusya Federasyonu ile ülkemiz arasında yaş meyve sebze ihracatında pestisit kalıntı miktarı konusunda bir anlaşma bulunmaktadır. Rusya'ya ihraç edilen her parti üründe mutlak surette kalıntı analizleri yapılmaktadır.

Almanya

Almanya 2012 yılı verilerine göre 3 milyon tondan fazla sebze ithal etmiştir. Domates ve hıyar bu ithalatın %40'ını oluşturmaktadır. Almanya'ya yapılan sebze

ihracatından ülkemiz 42.5 milyon dolar gelir elde etmiştir (Anonim, 2015b).

Bulgaristan

Bulgaristan iklim ve toprak özellikleri bakımından sebze yetiştiriciliğine elverişlidir. Tarım alanlarının %2.2-2.4'i sebze yetiştiriciliğinde kullanılmaktadır. (Anonim, 2015c). Ülkedeki yıllardan beri süregelen ekonomik krizler sebze üretimini olumsuz etkilemektedir. Sebze üretiminde yüksek girdi maliyetleri nedeniyle Türkiye ve Makedonya'dan ithal etme yoluna gitmektedirler. Ülkemizin Bulgaristan'a daha çok domates satmakta ve bu pazarındaki en büyük rakibi Yunanistan'dır (Ocaklı, 2015).

Hollanda

Hollanda'da sebze bakımından üretici bir ülke konumunda olup, ülkede domates, kabak, patlıcan gibi birçok sebze yetiştirilmektedir. İthalat edilen sebze miktarı ürüne ve mevsime göre değişim göstermektedir. Hollanda ülkemizin önemli sebze pazarlarından birisidir. Ülkemiz, 2014 yılı verilerine göre, Hollanda'ya yaklaşık 9.000 ton sebze ihracatı gerçekleştirmiştir.

Yunanistan

Coğrafi yakınlık ve nakliye maliyetlerinin az olmasından dolayı önemli bir ihraç pazarımız konumundadır. Domates, biber, kabak ve hıyar ihraç ettiğimiz başlıca ürünlerdendir.

Avusturya

Domates, soğan, havuç, hıyar, marul Avusturya sebze pazarda yer bulan ürünlerimizdendir (Ocaklı, 2015).

Sonuç

Ülkemizden yapılan sebze ihracatlarında son yıllarda genellikle alıcı-pazar ülke ile olan siyasi ilişkilerimiz ve o ülkenin ekonomik durumu belirleyici olmaktadır. Geçmişte Ortadoğu pazarı ile günümüzde Rusya pazarları buna en güzel örnekler olarak karşımıza çıkmaktadır. Bunun yanında bize sebze ihracatını arttırmamızı sağlayacak İyi Tarım Uygulamalarının benimsenmesi gerekmektedir. Bu uygulamalarının ihracatçı ve üreticiler tarafından benimsenmesi gerekmektedir. İhracatçı ve üreticiler eğitime tabi tutularak kimyasal kalıntı ve pestisit hakkında bilgilendirilmelidir. Pazar talebine uygun ürünlerin üretiminin sağlanması, yeni pazar olanaklarının araştırılması ve bu pazarlara girmemizi sağlayacak ürünlerin üretilmesi, ihracatta teşvik sisteminin arttırılması gerekmektedir. Üniversite ve araştırma kuruluşlarının hem ıslah hem de pazarlama ve muhafaza konusunda ihracatçılara destek sağlamalıdır. Ayrıca ihracatta karşılaşılan sorunların bir an önce çözülmesi ve açıklığa kavuşturulması gerekmektedir. Devletimizin hem üreticilere hem de ihracatçılara yol ve hedef gösterici olmalıdır.

Kaynaklar

Abak, K., Düzyaman, E., Şeniz, V., Gülen, H., Pekşen, A., Kaymak, H.Ç., 2010. Sebze üretimini geliştirme yöntem ve hedefleri. VII. Ziraat Kongresi, 11-15.

Akbay, C., Candemir, S., Orhan, E., 2005. Türkiye'de yas meyve ve sebze ürünleri üretim ve pazarlaması, KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi, 8(2):96.

Anonim, 2015. http://www.iib.org.tr/tr/birliklerimiz-yas-meyve-sebze-ihracatcilari-birligi.html (Erişim Tarihi: 26.02.2015).

Anonim, 2015b. http://www.freshplaza.com/article /108911/Germany-imports-3-million-tonnes-of-vegetables (Erişim Tarihi: 01.08.2015)

Anonim, 2015c. http://www.ithalatihracat.biz /?pnum=567 (Erişim Tarihi: 10.03.2015)

Eraktan, G., Arısoy, H., 2012. Türkiye'nin yaş meyve-sebze ihracatıı. Sektörel etütler ve araştırmalar. İstanbul Ticaret Odası. Yayın no: 2010-92

Megep., 2007. Bahçecilik sebzecilik, Ankara

Türkay, C., 1998. Konserve meyve sebze. Gıda Dergisi (Temmuz-1998), 56-59

Çizelge 1.Dünya sebze üretimi (ton) (FAO, 2012)

Sıra	Ürün Adı	2012
1	Domates	161.793.834
2	Karpuz	105.372.341
3	Kuru Soğan	82.851.732
4	Lahana	70.104.972
5	Hıyar ve Kornişon	65.134.078
6	Patlıcan	48.424.295
7	Havuç ve Şalgam	36.917.246
8	Biber	31.171.567
9	Marul ve Hindibağ	24.946.142
10	Kabak	24.836.877
	Genel Toplam	**1.106.133.865**

Çizelge 2. Ülkelere göre sebze üretimi (ton) (FAO., 2012)

Sıra	Ülke Adı	2012
1	Çin Halk Cumhuriyeti	573.935.000
2	Hindistan	109.140.990
3	A.B.D	35.947.720
4	**Türkiye**	27.818.918
5	İran	23.485.675
6	Mısır	19.825.388
7	Rusya	16.084.372
8	İtalya	12.297.645
9	İspanya	12.531.000
10	Meksika	13.599.497

Çizelge 3. Ülkemizde yaş sebze üretimi (ton)

ÜRÜNLER	2012	2013
Domates	11.350.000	11.820.000
Karpuz	4.022.293	3.854.382
Soğan (kuru)	1.735.857	1.915.326
Biber	2.048.568	2.127.352
Hıyar	1.741.878	1.775.632
Kavun	1.688.687	1.688.312
Patlıcan	799.285	824.341
Fasulye	621.036	627.782

Çizelge 4. Ülkemizde sebze ihracatı (AKİB)

2014	Miktar (Ton)	DEĞER ($)
DOMATES	591.830	430.223.859
BİBER	82.759	80.463.535
HIYAR, KORNİŞON	103.808	77.548.864
SOĞAN, ŞALOT	225.331	37.140.532
KABAK	54.246	34.610.500
PATLICAN	20.864	14.044.779
HAVUÇ, TURP	43.991	6.397.089
MANTAR	406.387	6.178.895
DİĞER SEBZELER	2.703	4.573.187
MARUL.HINDIBA	5.755	4.418.090

Çizelge 1.5. Sebze ihracatı yaptığimiz ilk 10 ülke (AKİB)

2014	Miktar (Ton)	Değer ($)
RUSYA FEDERASYONU	533.570	382.344.248
ALMANYA	32.785	42.691.603
UKRAYNA	57.909	35.883.194
BULGARİSTAN	85.903	44.949.042
IRAK	152.355	28.961.795
SURİYE	13.939	2.972.079
ROMANYA	38.195	33.931.278
MOLDAVYA	25.512	13.607.300
HOLLANDA	8.923	10.996.265
GÜRCİSTAN	70.543	18.461.861

Topraksız Tarımda Alternatif Ortam Olarak Çeltik Kavuzu

Gamze Çakırer, Köksal Demir
Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, 06110 Dışkapı, Ankara
e-posta: gcakirer@ankara.edu.tr

Özet

Son yıllarda, dünya nüfusunda ki artışa göre tarım alanı ve gıda değerleri aynı paralellikte devam etmemektedir. Ülkemizde de toplam tarım alanlarında 2005 yılına kadar az oranda devam eden artışlar, yerini azalışa terk etmiştir. Bu nedenle gıda artışını sağlama yönünde çalışmalar büyük önem taşımaktadır ve temel amaç birim alandan verimi ve beraberinde kaliteyi artırmaktır. Topraksız yetiştirme teknikleri de bu kapsamda çözüm odaklı alternatiflerden birisi olmaktadır. Topraksız tarım yöntemi; besin maddelerinin katı ortama verilmesiyle yapılabildiği gibi, su kültürü kullanılarak ya da aeroponik olarak da yapılabilmektedir. Bu yöntemde üretimde yaygın olanı ise katı ortam kültürü uygulamalarıdır. Katı ortam olarak perlit, torf, kokopit ve kayayünü başlıca yaygın olan materyallerdir. Söz konusu materyallerin ve özellikle torf rezervlerinin sınırlı ve fiyatlarının yüksek oluşu ekonomik değeri olan alternatif ortam arayışına gidilmesine neden olmuştur. Bu kapsamda, bitkisel atıklardan fazlaca değerlendirilme olanağı bulamayan pirinç kavuzu değerlendirilmeye açık bir ortam olarak gözükmektedir. Söz konusu araştırmada pirinç kavuzunun dünya ve ülkemizde mevcut durumu ortaya konulmuş, değerlendirilme ve katı ortam olarak kullanım olanakları irdelenmiştir.

Anahtar kelimeler: çeltik kavuzu, topraksız tarım

The Rice Husk as Alternative Media in Soilless Culture

Abstract

In recent years according to increase in the world population, the field of agriculture and food values doesn't continue in same parallels. Until 2005, a small amount of increases for total agricultural areas in our country were replaced decrease. Therefore studies for maintaining food increase are great importance and the main objective is to increase unit area yield and quality. Soilless cultivation techniques are one of solution oriented alternatives in this context. Soilless culture method can be made either to give nutrients in a solid medium or to use hydroponic culture or aeroponic. Solid medium culture applications are common for production in this method. Perlite, peat, cocopeat and rockwool as solid medium are the main common materials. Consist of limited and high prices of the materials (particularly peat reserves) have led to go alternative media has a economic value. In this context, rice husk which is the herbal waste and could not find much opportunity seems to be a good medium to be assessed. In this study, world and current situation for our country of rice husk has been put forward and it was examined use possibilities as the solid medium and evaluation.

Keywords: rice husk, soilless culture

Giriş

Günümüzde insan nüfusuyla birlikte tarım alanları ve gıda üretimi aynı paralellikte gitmemektedir. Özellikle yerleşim, barınma ve diğer birçok gereksinim nedeniyle araziye olan ihtiyaçlar da sürekli artış göstermektedir (Demir ve Çakırer, 2014). Ülkemizde toplam tarım alanlarında 2005 yılına kadar az oranda devam eden artışlar, yerini azalışa terk etmiştir. Bu sorun ülkemiz için de bir tehdit haline gelmekte ve gelecek yüzyılda daha da ciddi boyutlara ulaşacağı düşünülmektedir. Özellikle sebze yetiştiriciliğinin yoğun olarak yapıldığı örtü altı tarımında da toprağın yoğun olarak kullanımına bağlı sorunlar ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle ürün ve verimde artış oluşturacak yeni yöntem ve tekniklerin geliştirilmesi önem kazanmaktadır. Bu yöntemlerden en önemlisi de topraksız tarım tekniğidir ve son yıllarda hızla yaygınlaşmaktadır (Demir ve Çakırer, 2014). Bu yöntemde azalan toprak kullanımına karşı avantaj sağlanmakla birlikte, bitkilerin kök bölgesindeki mikroçevre de optimum düzeyde kontrol edilerek niteliği yüksek yetiştiricilik yapılabilmektedir (Çakırer, 2015).

Topraksız Tarım Alanları

Topraksız tarım yöntemine ilgi son yıllarda giderek artış göstermektedir. 2014 yılı Bakanlık İl Müdürlükleri verilerine göre ülkemizde 377 adet örtü altı sera ünitesinde toplam 8.077 dekar alanda topraksız tarım metodu ile örtü altı bitkisel üretimi gerçekleştirilmektedir. Bu alan 615.124 dekarlık toplam örtü altı varlığımızın %1.3'üne tekabül etmektedir. 7.951 dekarda katı ortam kültürü, 126 dekarda su kültürü uygulanmaktadır (Gıda

Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, 2014). Ayrıca bu alanlarda domates başta olmak üzere süs bitkisi, sebze fidesi, çilek ve hıyar yetiştirilmektedir (Şekil 1).

Topraksız Tarım Yöntemleri

Topraksız tarım yöntemi; su kültürü kullanılarak ya da aeroponik olarak yapılabildiği gibi, torf, perlit, kayayünü, kokopit, vermikulit, zeolit gibi bitkinin kök bölgesine destek oluşturacak katı ortamlar kullanılarak da yapılabilmektedir (Demir ve ark., 2012). Bu yöntemler arasında en çok kullanılanı ise katı ortam kültürüdür.

Katı ortam olarak; perlit, torf, kokopit ve kayayünü başlıca yaygın kullanılan materyallerdir. Söz konusu materyallerin ve özellikle torf rezervlerinin sınırlı ve fiyatlarının yüksek oluşu ekonomik değeri olan alternatif ortam arayışına gidilmesine neden olmuştur. Bu yöntemlerden en çok ön plana çıkanı ise bitkisel kökenli atıkların kullanımıdır. Ülkemizde tarımsal aktivitede bulunan çeşitli işletmelerden her yıl önemli oranda ve değişik özelliklerde atıklar ortaya çıkmaktadır. Bu atıklar çoğu zaman işletmelerin çalışma sahalarında büyük alanlar işgal ederek iş düzeninin aksamasına bile yol açabilmektedir (Kütük, 2000).

Bitkisel kökenli atıklardan çeltik kavuzu da son zamanlarda değerlendirilmeye açık materyallerden birisidir. Çeltiğin pirince işlenmesi sırasında büyük miktarda ortaya çıkan bu materyal, atıl olarak kalmaktadır ve çok fazla kullanım alanı bulamamaktadır. Bu nedenle çeltik kavuzu atıklarının topraksız tarıma entegre edilmesi ile çevresel anlamda kirliliğin önlenmesinin yanı sıra ucuz katı ortam materyali de sağlanmış olabilecektir (Çakırer, 2015).

Çeltik Kavuzu

Çeltik tahıllar içerisinde Dünya'da en çok tüketilen ürünlerden birisidir. Dünya nüfusunun yarıdan fazlası besin kaynağı olarak yararlanmaktadır (Khush, 1997). Taksonomik olarak çeltik, Poaceae (Gramineae) familyasında bulunmaktadır ve Oryza cinsine aittir. Türü Oryza sativa L. (2n=24)'dir (Sağlam, 2010).

Bir çeltik tanesi, karyopsis ile onu yapışmaksızın sıkıca saran iç kavuz, kapçık ve dumura uğramış iki adet dış kavuzdan oluşmaktadır. Bu kavuzlar, çeltik harman edildikten sonrada karyopsisten ayrılmazlar ve bu şekildeki ürüne çeltik adı verilmektedir. Kavuzları soyulmuş ve parlatma işlemi görmemiş karyopsis halindeki taneye ise kargo adı verilmektedir. Çeltik tanesinden kavuzların ve karyopsisten embriyo, kabuk ve kısmen aleuron katlarının uzaklaştırılmasıyla birlikte de pirinç elde edilmektedir (Sağlam, 2010).

Pirinç üretiminin atığı olan kabukların tanelerden ayrılması sırasında iki kabuk oluşmaktadır. Birinci kabuk; pirinç tanesinin etrafını saran ince bir zar şeklinde olup buna kepek adı verilmektedir ve besleyici yönden zengin olduğu için hayvan yemi olarak kullanılmaktadır. İkinci kabuk ise; pirinç tanesinin en dışındaki kabuğu oluşturmaktadır ve içteki kabuğa göre daha serttir. Bu kabuğa da kavuz veya kapçık denilmektedir. İşleme sırasında %9-10 kepek, %20 kavuz ortaya çıkmaktadır (Yıldız ve ark., 2007)

Çeltik Kavuzunun Bileşimi

Kavuzlu bir tanenin bileşimi incelendiğinde %72-75'lik bir oranla nişasta, daha sonra ise %13'lük bir oranda nem, %12'lik bir oranda ise kül gelmektedir. Geri kalan kısımda ise protein, ham selüloz ve yağ bulunmaktadır (Sağlam, 2010) (Şekil 2). Çeltik kavuzunun bileşiminde ise en fazla %46.9'luk bir oranla organik karbon bulunmaktadır. Azot oranı ise %1.6, nem oranı %9.3'dür (Balcı, 2012) (Çizelge 1).

Çeltik bitkisi açısından en önemli mineral maddelerden birisi silisyumdur. Silisyum, yer kabuğunda %27.7 oranda bulunmakta ve miktar bakımından O_2'den sonra ikinci sırada yer almaktadır. Bundan dolayı yeryüzünde en çok bulunan elementlerden birisidir. Silisyum oksit (SiO_2) ise; doğada kum ve kuvartz şeklinde bulunmaktadır. Toprakta silisyum oksit (SiO_2) ve değişik silikat mineralleri halinde bulunan silisyum da, silikat minerallerinin ayrışmasıyla birlikte bitkiye yarayışlı formlara dönüşmektedir (Horuz ve ark., 2013). Tahıllar içerisinde çeltik en fazla silisyum akümüle eden bitkidir ve sapında %10-15 arasında silisyum içermektedir (Epstein, 1999).

Dünya ve Türkiye'deki Çeltik Üretimi

Dünya'da ve Türkiye'de çeltik bitkisi oldukça fazla yetiştirilmektedir. Dünya'da toplam 745.709.788 ton'luk çeltik üretimi mevcuttur. Hasat edilen alan bakımından ise 164.721.663 ha'lık bir alanda çeltik hasadı gerçekleştirilmektedir. Çin bu üretim içerisinde

birinci sırada yer almaktadır ve 203.290.000 ton'luk bir üretime sahiptir. Çin'i sırasıyla Hindistan, Endonezya, Bangladeş ve Vietnam izlemektedir. Türkiye ise üretim miktarı yönünden Dünyada 39., hasat edilen alan bakımından ise 53. sırada yer almaktadır (Faostat, 2013).

Türkiye'nin üretim miktarı ise 2014 yılı verilerine göre 830.000 ton'dur. Türkiye'nin 2006-2014 yılları arasındaki çeltik tarımında 2012 yılına doğru ekilen ve hasat edilen alanda artış olurken, 2012 yılından sonra azalış meydana gelmiştir (Şekil 3). Bölgeler bazında ise Batı Marmara'da çeltik üretimi yoğunlaşmaktadır ve daha sonra sırasıyla Batı Karadeniz ve Doğu Marmara Bölgeleri gelmektedir. İller bazında ise Edirne 331.423 ton'luk üretim miktarıyla ilk sırada yer almaktadır. Bunu sırasıyla Balıkesir, Samsun, Çorum ve Çanakkale izlemektedir (Tüik, 2014).

Çeltik Kavuzunun Kullanım Alanları

Çeltik kavuzu, değişik alanlarda farklı şekillerde kullanılabilmektedir. Beton dayanıklılığını arttırmak da önemli bir kullanım alanıdır. Özellikle çeltik kavuzu külü sahip olduğu zengin silika içeriği ile birlikte beton dayanımını arttırmaktadır (Yıldız ve ark., 2007; İşbilir ve ark., 2010; Görhan ve Şimşek, 2011).

Bitkisel bir atık olan çeltik kavuzu atık sulardan ağır metal giderimin de adsorbent olarak da kullanılabilmektedir. Bu şekilde düşük maliyetli alternatif adsorbent olma özelliği taşımaktadır (Alyüz ve Veli, 2005).

Dikim öncesi toprağa karıştırıldığında ise besin elementi olarak toprağa katkıda bulunmamasına rağmen, toprağın havalanmasını ve mevcut besin elementlerinin alımını arttırmaktadır. Çeltik kavuzunun toprağa karıştırılması ile patateste verim %34.3 artış sağlayabilmektedir (Güler ve ark., 2006). Ayrıca çeltik kavuzu ve çeltik kavuzu kompostu killi topraklarda toprağın fiziksel özelliklerine katkı sağlamaktadır. Özellikle ağır bünyeli toprakların fiziksel özelliklerine katkılarından dolayı kompost karışımı içerisinde bulunması olumlu sonuç oluşturabilmektedir (Balcı, 2012).

Çeltik kavuzu atık bir materyal olmasından dolayı tavukçuluk sektöründe dönemsel yetersizlikler sonucu çıkan altlık maliyetini düşürmek için de yararlı olabilmektedir (Şekeroğlu ve ark., 2013). Ayrıca biyoyakıt olarak kömür haline getirilebilmekte ya da briket-pellet halinde satılabilmektedir (Nıırproject, 2014; Brighthub, 2014). Çeltik kavuzunun külü sahip olduğu yüksek silisyum nedeniyle kauçuk endüstrisinde de kullanılabilmektedir (Kumar ve ark., 2012). Çeltik kavuzu külünün bu kullanım alanları dışında, demir kalıbından akan sıvı çeliğin hava almadan akmasını sağlayarak birinci sınıf çelik üretiminde kullanımı da bulunmaktadır (Uygargroup, 2014).

Çeltik Kavuzunun Topraksız Tarımda Kullanımı

Çeltik kavuzu diğer kullanım alanlarının yanı sıra topraksız tarımda da alternatif katı ortam materyali olma özelliği taşımaktadır. Çeltik kavuzlarının bazı formları, 1970'den itibaren ticari üretimde ve yetiştirme ortamı denemelerinde torf ve torf-perlit karışımlarına alternatif olarak kullanılmaktadır (Jarahian, 2010). Öğütülmüş, bekletilmiş, kömürleştirilmiş, kompost edilmiş, genleştirilmiş, yarı kaynatılmış ve taze olarak alternatif bir köklenme ortamı şeklinde kullanımıyla ilgili de pek çok çalışma yapılmıştır (Akbaşak ve Koral, 2014). Ayrıca çeltik kavuzları katı ortam içerisinde drenajı ve hava dolu boşluk hacmini sağlamak içinde kullanılabilmektedir (Evans ve Gachukia, 2007). Ancak çeltik kavuzları ortam olarak kullanıldığında yabancı ot sorunu olabilmektedir. Bu nedenle çeltik kavuzlarının kaynatılması ile bu sorun ortadan kalkabilmektedir (Evans ve Gachukia, 2004).

Çeltik kavuzunun topraksız tarımda kullanılan karbonize formu, özellikle Brezilya'da bazı çiçek üreticileri tarafından gül ve krizantem çeliklerinin köklendirilmesinde ortam olarak kullanılmaktadır (Kampf ve Jung, 1991). Kum ve kumun çeltik kavuzu ile karışımının da Tayland'da sebze üretiminde yaygın olarak kullanımı bulunmaktadır (Montri ve Wattanapreechanon, 2007). Bunun yanı sıra ortamlarla karışımları da önem taşımaktadır. Kokopitin bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerinin yanmış çeltik kavuzu ile birleştirildiğinde gelişebileceği yapılan çalışmalarda belirtilmektedir (Awang ve ark., 2009). Ayrıca kömürleşmiş çeltik kavuzunun ortam olarak kullanılması domates ve kavunda büyüme ve verime de olumlu etkide bulunabilmektedir (Montri ve Wattanapreechanon, 2007).

Çeltik kavuzu öğütülerek de ortam olarak denenmektedir. Özellikle ince öğütülmüş taze çeltik kavuzları torfun yerine geçebilecek uygun bir materyal olarak düşünülmektedir (Quinney ve Evans, 2005). Öğütülmemiş ve öğütülmüş çeltik kavuzlarının torfla kombinasyonları sebze fidesi üretiminde kullanılabilmektedir. Ancak öğütülmemiş formunun su tutma kapasitesi (Çizelge 2) düşük olduğu için daha sık sulama ve gübreleme programı uygulanmalıdır. Öğütülerek parçacık büyüklüğünün düşürülmesi ile de bu sorun ortadan kalkabilmektedir (Akbaşak ve Koral, 2014). Çeltik kavuzunun ortam olarak kullanılmasında mutlaka bitki tür ve çeşitlerine göre araştırmalar yapılmalıdır. Domates, biber gibi bazı bitki türlerinde torf içerisine katılan çeltik kavuzunun % olarak artışı olumsuz etkilemektedir. Bu nedenle yetiştirme ortamı içerisinde kullanımında oranının %50'yi geçmemesi uygun görülmektedir (Zanin ve ark., 2011).

Sütun kültüründe çilek (Fragaria x annanasa cv. 'Chandler') yetiştiriciliğinde ise çeltik kavuzunun büyüme ve kök gelişimine olumlu etkileri bulunmaktadır (Caso ve ark., 2009). Tıbbi amaçlarla kullanılan Panax ginseng bitkisinin yetiştiriciliğinde de çeltik kavuzunun ortam karışımı içerisinde kullanılması olumlu sonuç vermektedir (Kim ve ark., 2010).

Çeltik kavuzu külünün de topraksız tarımda kullanımı bulunmaktadır. Silisyum içeriği yüksek olduğu için silisyum takviyesi amacıyla serada üretilen bitkiler de kullanılabilmektedir (Kamenidou ve Cavins, 2008).

Sonuç

Çeltik kavuzu, pirinç üretimi sırasında açığa çıkan ve atıl olarak bulunan bir materyaldir. Ülkemizde pirinç üretimi sonucunda 166.000 ton kavuz açığa çıkmakta ve çok fazla kullanım alanı da bulamamaktadır.

Topraksız tarımda başarılı bir yetiştiricilik yapmak üretim girdilerini makul derece düşürmekle doğru orantılıdır. Bunlardan birisi de katı ortam maliyetidir. Çeltik kavuzu ise bu maliyeti düşürmek açısından yapılan çalışmalar sonucunda uygun görülmektedir. Ancak çeltik kavuzunun tek başına ortam olarak kullanımının yanı sıra ortamlarla karışımları ile daha fazla çalışma yapılmalı ve bitki tür ve çeşitlerine göre denenmelidir. Ayrıca çeltik kavuzunun absorbsiyon kapasitesinin düşük olması öğütme veya karbonizasyon gibi işlemlerle arttırılmaya çalışılmalı ve bu konudaki çalışmalara da ağırlık verilmelidir.

Kaynaklar

Akbaşak, H., Koral, P.S., 2014. Çeltik kavuzunun hıyar fidesi yetiştirme ortamı olarak kullanım olanaklarının araştırılması. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi, 11(1):79-89.

Alyüz, B., Veli, S., 2005. Low-cost adsorbents used in heavy metal contaminated waste water treatment. J. Eng. Nat. Sci., Sigma, 3:94-105.

Awang, Y., Shaharom, A.S., Mohamad, R.B., Selamat, A., 2009. Chemical and physical characteristics of cocopeat-based media mixtures and their effects on the growth and development of Celosia cristata. Amer. J. Agric. Biol. Sci., 4(1):63-71.

Balcı, G., 2012. Organik çilek yetiştiriciliğinde farklı organik atıkların verim ve kalite üzerine etkileri. Doktora Tezi. OMÜ, Fen Bilimleri Ens., Bahçe Bitkileri ABD, Samsun, 132s.

Brighthub., 2014. Rice plantations and uses for rice plant husks. http://www.brighthub.com. Erişim: Mayıs 2014.

Bunt, A.C., 1988. Media and mixes for container-grown plants. London, 301p.

Caso, C., Chang, M., Rodriguez-Delfin, A., 2009. Effect of the growing media on the strawberry production in column system. Acta Hort., 843.

Çakırer, G., 2015. Çeltik kavuzunun topraksız kültür salata (*Lactuca sativa* var. crispa) yetiştiriciliğinde kullanılma olanakları. A.Ü. Fen Bilimleri Ens. Bahçe Bitkileri ABD, Ankara, 131s.

Demir, K., Başkent, A., Halloran, N., 2012. Effects of different substrates on growth of tulip bulbs under ring culture. Acta Hort., 937:971-975.

Demir, K., Çakırer, G., 2014. Akuaponik kültür. Tarım Gündem, 4(23).

Demir, K., Çakırer, G., 2014. Topraksız tarım. Agromedya, 3(12).

Epstein, E., 1999. Silicon. Annual Reviev Plant Physiology Plant Molecular Biology, (50):641-664.

Evans, M.R., Gachukia, M., 2004. Fresh parboiled rice hulls serve as an alternative to perlite in greenhouse crop substrates. HortScience, 39: 232-235.

Evans, M.R., Gachukia, M., 2007. Physical properties of sphagnum peatbbased root subsrates amended with perlite or parboiled fresh rice hulls. HortTechnology, 17(3):312-315.

Faostat, 2013. Dünya çeltik üretim değerleri. http://faostat.fao.org/. Erişim: Mayıs 2015

Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, 2014a. Topraksız tarım verileri, Ankara, Türkiye.

Görhan, G., Şimşek, O., 2011. Betonun fiziksel ve mekanik özelliklerine pirinç kabuğu külünün etkisi. Yapı Teknolojileri Elektronik Dergisi, 7(1):107-117.

Güler, S., Acar, M., Duran, H., Aytaç, S., 2006. Organik patates yetiştiriciliği üzerinde araştırmalar. Organik Tarım Araştırma Sonuçları, 133-137.

Hannan, J.J., 1998. Greenhouses: Advanced technology for protected horticulture, First Edition, Boca Raton, 684s.

Horuz, A., Korkmaz, A., Karaman, R.M., 2013. Çeltik topraklarının silisyumlu gübrelemeye tepkisi. Tarım Bilimleri Dergisi, 19:268-280.

İşbilir, B., Subaşı, S., Ercan, İ., 2010. Pirinç kabuğu külünün beton durabilitesine etkisi. International Sustainable Building Symposium, 26-28 May, Ankara.

Jarahian, S., 2010. Consider rice hulls as a media component. Features-Growing Media, 7.

Kamenidou, S., Cavins, T.J., 2008. Silicon supplements affect horticultural traits of greenhouse-produced ornamental sunflowers. HortScience, 43(1):236–239.

Kampf, A.N., Jung, M., 1991. The use of carbonized rice hulles as an horticultural substrate. Acta Horticulturae, 294.

Khush, G.S., 1997. Origin, dispersal, cultivation and variation of rice. Plant Molecular Biology, 35:25–34.

Kim, G.S., Hyun, D.Y., Kim, Y.O., Lee, S.E., Kwon, H., Cha, S.W., Park, C.B., Kim, Y.B., 2010. Investigation of ginsenosides in different parts of Panax ginseng cultured by hydroponics. Kor. J. Hort. Sci. Technol., 28(2):216-226.

Kumar, A., Mohanta, K., Kumar, D., Parkash, O., 2012. Properties and industrial applications of rice husk: a review. International J. Emerging Technol. Advanced Eng., 2(10).

Kütük, C., 2000. Çay atığı kompostu ve atık mantar kompostunun yetiştirme ortamı bileşeni olarak süs bitkisi yetiştiriciliğinde kullanılması. MKÜ Zir. Fak. Dergisi, 5(1-2):75-86.

Montri, N., Wattanapreechanon, E., 2007. Soilless culture in Thailand. Acta Hort., 759.

Nıırproject, 2014. Rice husk Project. http://www.niir.org/projects. Erişim: Mayıs 2014.

Quinney, H., Evans, M.R., 2005. Growth of annual plant species ground processed rice hull products. Southern Region 65th annual meeting, February 5-7, Arkansas.

Sağlam, S., 2010. http://www.agri.ankara.edu.tr/fcrops/1416SSaglam_SicakiklimTahillari_Hafta_14.pdf. Erişim: Haziran 2014.

Şekeroğlu, A., Eleroğlu, H., Sarıca, M., Camcı, Ö., 2013. Yerde üretimde kullanılan altlık metaryalleri ve altlık yönetimi. Tavukçuluk Araştırma Degisi, 10:25-34.

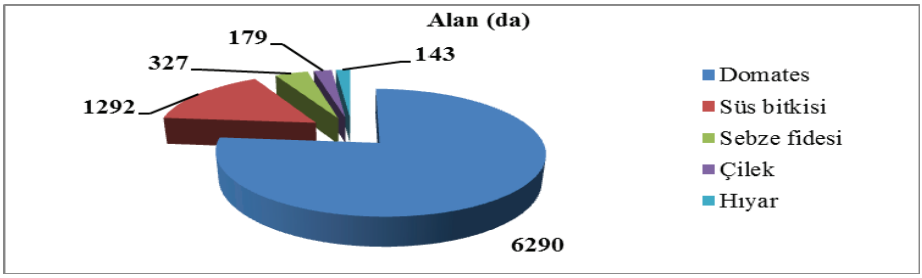
Tüik, 2014. Türkiye çeltik üretim değerleri. http://www.tuik.gov.tr/. Erişim: Mayıs 2015.

Öztürk, D., Akçay, Y., 2010. Güney Marmara Bölgesinde çeltik üretiminin genel bir değerlendirilmesi. GOÜ, Zir. Fak. Dergisi, 27(2):61-70.

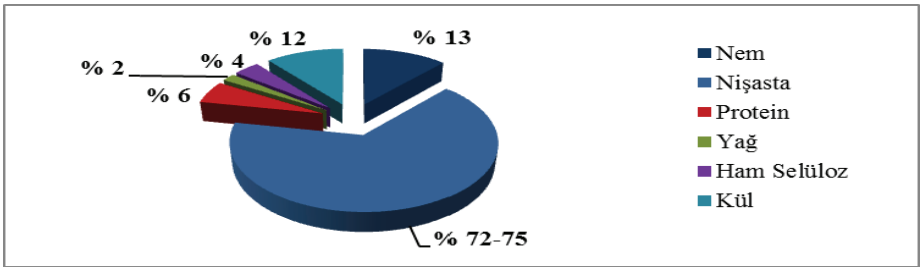
Uygargroup, 2014. Çeltik kavuzu külü. http://uygargroup.com/ktesisi.html#all. Erişim:Mayıs 2014.

Yıldız, S., Balaydın, İ., Ulucan, Z.Ç., 2007. Pirinç kabuğu külünün beton dayanımına etkisi. Fırat Üniv. Fen ve Müh. Bil. Dergisi, 19(1):85-91.

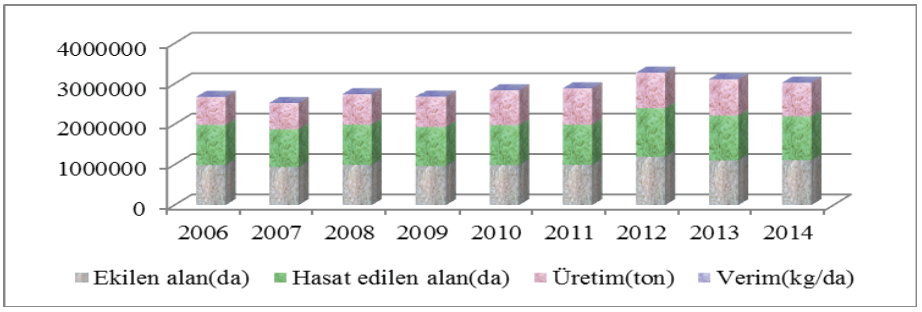
Zanin, G., Bassani A., Sambo, P., Evans, M.R., 2011. Rice hulls and peat replacement in substrates forvegetable transplant. Acta Hort., 893:963-970.



Şekil 1. Türkiye'deki topraksız tarım alanlarında yetiştirilen bitki türleri ve alansal dağılımı (Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, 2014)



Şekil 2. Kavuzlu tanenin bileşimi (Sağlam, 2010)



Şekil 3. Türkiye'nin yıllara göre çeltik tarımı (Tüik, 2014).

Çizelge 1. Çeltik kavuzunun bileşimi (Balcı, 2012)

	Organik Karbon (%)	Azot (%)	Nem (%)	C / N
Çeltik kavuzu	46.9	1.6	9.3	29.1/1

Çizelge 2. Taze çeltik kavuzunun fiziksel özellikleri (Bunt, 1988; Hannan 1998).

	Hacim ağırlığı (g/cm^3)	Su tutma kapasitesi (v/v) (%)	Toplam gözenek hacmi (v/v) (%)	Hava dolu boşluk hacmi (v/v) (%)
Taze çeltik kavuzu	0.10	20	89	69

Bitkilerde Hücre Düzeyinde Seleksiyon

Damla Turan Büyükdinç[1], Ş. Şebnem Ellialtıoğlu[2]
[1] Recep Tayyip Erdoğan Üniv. Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, 53300 Pazar, Rize
[2] Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, 06110, Ankara
e-posta: damla.turan@erdogan.edu.tr

Özet

Biyotik ve abiyotik stres faktörleri bitkisel üretimi önemli ölçüde tehdit eden unsurlardır. Klasik ıslah yöntemlerinin uzun zaman alması ya da bu yöntemlerden sonuç elde edilememesi gibi durumlarda uygulanan biyoteknolojik bir uygulama olan *in vitro* seleksiyonla bitkilerde, verim ve kalite kayıplarına neden olan stres faktörlerine (soğuk, yüksek sıcaklık, kuraklık, ağır metal, tuzluluk, herbisit) ve çeşitli hastalık etmenlerine karşı dayanıklı hücre hatlarının seçimi ile bu hücrelerden bitki elde edilmesi mümkün olabilmektedir. Hücre kültürlerinin; genotipik varyasyon yaratılması ve istenilen varyantların seçiminde kullanılması bitki ıslahındaki geleneksel seleksiyon yöntemlerine göre birçok avantaj sağlamaktadır. Hazırlanan bu çalışmada, farklı bitki türlerinde geçmişten günümüze dek yürütülen hücre düzeyinde seleksiyon tekniği ile ilgili araştırmalar değerlendirilmiştir.

Anahtar kelimeler: Seleksiyon, ıslah, hücre kültürü

Plant Selection at Cellular Level

Abstract

Biotic and abiotic stress are factors which significantly threaten the plant production. *In vitro* selection in plants, an application used when conventional breeding methods are time consuming or no results from these methods obtained, is a biotechnological application which makes possible to choose the cells showing resistant to stress factors (cold, high temperature, drought, salinity, heavy metals, herbicides) cousing loss of yield and plant quality and several diseases to obtain plants from these cell lines. Cell cultures; creating of genotypic variation and the use of selection of desired variant in plant breeding over conventional selection methods provides mant advantages. In this study, the studies, from past to present, releated to the selection techniques at cellular level were evaluated.

Keywords: Selection, breeding, cell culture

Giriş

Doğal olarak meydana gelmiş bir varyabiliteye sahip populasyonlardan ıslah amaçlarına uygun bitki seçip, bunlara daha fazla döl verme şansı tanıyarak gerçekleştirilen seleksiyon ıslah yöntemlerinin en eski olanıdır. Zaten bitki ıslahı temel olarak seleksiyona dayanır ve tüm ıslah yöntemlerinde bir seleksiyon aşaması vardır (Anonim, 2015).

Uzun yıllardan bu yana çalışılan bitki doku kültürü tekniklerinden hücre ve kallus kültürü yöntemleri ile hücrelerin totipotensi özelliklerinin ortaya çıkartılması sonucunda, her hücreden ana bitkinin özelliklerini taşıyan yeni bireyler elde edilerek bitkilerde daha önceden çözümlenemeyen bir takım biyolojik olaylara açıklık getirilmiştir. Günümüzde dayanıklılık ıslahı çalışmalarında kallus ve hücre süspansiyon kültürlerinden yararlanılarak hastalıklara ve bazı çevresel stres faktörlerine dayanıklı hücreleri seçerek bu hücrelerden dayanıklı bitkiler elde edilmektedir (Rai ve ark., 2011).

Bitki ıslahında doğal varyasyonun daraldığı veya varyasyon meydana getirmenin zor olduğu durumlarda avantajlı olarak değerlendirilen varyasyon, yeni bir kaynak olarak görülmektedir ve doku kültüründe ortaya çıkan bu kalıtsal değişikliklerin tümü somaklonal varyasyon olarak tanımlanmaktadır. Oluşan varyasyonlar, yeni çeşit geliştirme ve iyileştirmelerde ıslahçılar tarafından kullanılmaktadır. Somaklonal varyasyonun önemli bir avantajı bazı özellikler yönünden hücre düzeyinde kolayca seçimin yapılabilmesidir. Diğer taraftan, mutantların *in vitro*da seleksiyonu *in vivo*ya göre bazı üstünlüklere sahiptir (Tosun ve Sağsöz, 1995). Bunlar şöyle sıralanabilir; 1. *In vitro*da seleksiyon yılın herhangi bir döneminde uygulanabilir. 2. Test ortamının kontrolü daha yakından takip edilebilir. 3. Tarla ya da sera şartları için muhtemel riskler *in vitro*da yoktur. 4. Her test generasyonu için gerekli olan süre *in vitro*da daha kısadır (George ve ark., 2007).

Somaklonal varyasyon; hızlı bir varyasyon kaynağı olarak elverişlidir. Bazı

değişmeler yüksek frekanslarda meydana gelebilir. Agronomik özellikler değişebilir. Bazı değişimler homozigottur; yeni varyantlar ortaya çıkabilir, yeni varyeteler üretilebilir (Babaoğlu ve ark., 2002).

Hücre Düzeyinde Seleksiyonda Somaklonal Varyasyonun Kullanım Amaçları

Kültür bitkilerinde klasik ıslah yöntemlerinin sonuç vermediği durumlarda uygulanan biyoteknolojik yöntemlerden olan somaklonal varyasyondan yararlanarak, *in vitro* seleksiyonla bitkilerde büyük ölçüde verim ve kalite kayıplarına neden olan stres faktörlerine (soğuk, sıcak, kuraklık, toksin, tuzluluk, herbisit) ve çeşitli hastalık etmenlerine karşı dayanıklı hücre hatlarının seçimi ve bu hücrelerden de bitki elde edilmesi tamamen laboratuvar koşullarında daha güvenilir ve kısa zamanda mümkün olabilmektedir (Ben-Hayyim ve Kochba, 1983; Singer ve McDaniel, 1985; Gabrielli ve ark., 1995; Bai ve ark., 2001).

Hücre kültürleri klasik bitki ıslahında kullanılan bitki düzeyindeki seleksiyona alternatif yöntem olarak kullanılabilmektedir. Varyasyon yaratılması ve istenilen varyantların seçiminde kullanılması, bitki ıslahındaki geleneksel seleksiyon yöntemlerine göre daha avantajlıdır; ayrıca protoplast izolasyonu için de başlangıç materyalini oluştururlar. Hücre kültürlerinden izole edilen protoplastlar somatik melezleme ve gen transferi gibi daha komplike biyoteknolojik uygulamalara olanak sağlar. Hücre kültürlerinde seleksiyon uygulanmasında, hücreler herhangi bir kimyasalın veya patojenin toksik maddesinin, toksik etki gösteren konsantrasyonunu içeren besi ortamlarında kültüre alınır. Seçilim ajanları olarak da adlandırılan maddeleri içeren kültür ortamlarına alınan bitki hücreleri bu ortamda büyümelerine devam ederler. Hayatta kalmayı başaranlar seçilir. Birçok bitki üzerinde yapılan araştırmada kadmiyum, glifosat, 2,4-D ve NaCl, fusarik asit gibi maddeler ajan olarak kullanılmış, toksik etki yaratan etmenlere karşı dayanıklı hücre hatları seçilmiş ve bu hücrelerden bitki rejenerasyonu gerçekleştirilmiştir (Babaoğlu ve ark., 2002).

Tuzluluk Stresine Karşı Dayanıklı Bitki Seleksiyonu

Bitki yetiştiriciliğinde önemli bir sınırlayıcı olarak karşılaşılan abiyotik stres faktörü olan tuzluluğa karşı farklı bitki türleri üzerinde dayanıklılığı artırmaya yönelik çalışmalar yapılmıştır. Tuz stresi, bitkilerde çeşitli gelişim süreçlerinin yanında morfolojik, hücresel, fizyolojik ve moleküler seviyede pek çok aksaklıklara neden olmaktadır. Bitkiler, tuz stresine yanıt olarak çeşitli tolerans stratejileri geliştirmektedir. Uzun yıllardır birçok bitkide hücresel düzeyde ve genetik olarak kalıcı tuza dayanıklılık mekanizmasının artırılmasına yönelik çalışmalar yapılmaktadır (Kuşvuran ve ark., 2007).

Ben-Hayyim ve Kochba (1983) tarafından tuzluluğa hassas bir tür olan portakalda (*Citrus sinensis* L. Osbeck) dayanıklı hücre hatlarının seleksiyonu amacıyla yapılan çalışmada, ovular kalluslardan seçilen hücre hatları kullanılmıştır. 0.2 M NaCl içeren Murashige- Tucker besin ortamında 1 yılı aşkın süre boyunca rutin olarak kültüre alınan tuza dayanıklı hücre kalluslarının iyon aktivitesi gözlenmiştir. Tuza hassas hücrelerle karşılaştırıldığında dayanıklı hücrelerin Na ve Cl iyonu alımı çok düşük seviyelerde olmuştur. Ortamdaki tuz KCl ile değiştirildiğinde tuza hassas hücrelerin gelişiminde eser miktarda farklılık görülürken; K ve Cl iyonlarının birlikte birikimi gelişimi engellemiştir. Besin ortamından NaCl varlığında Ca iyonları uzaklaştırıldığında tuza dayanıklı hücrelerin gelişiminde gerileme ortaya çıkmıştır.

Bir başka çalışmada, tütün (*Nicotiana tabacum*) hücre süspansiyon kültürlerinden besin ortamlarındaki tuz konsantrasyonları adım adım artırılarak tuza dayanıklı bir hat elde edilmiştir. Dayanıklılık, tuz eklenmeyen ortamlarda en az 24 generasyonda kalıcı duruma gelmiştir. Çalışmanın devamında bu dayanıklı genotiplerle yabani tipler karşılaştırılmış; prolin birikimi gözlenmiştir. Yabani tiplerde tuz artışıyla birlikte prolin birikimi azalmıştır. Kuraklık stresine karşı tutumun belirlenmesi adına mannitol eklenen besin ortamlarındaki durum karşılaştırıldığında; tuza dayanıklı hücrelerin yabani tiplerdeki hücrelere göre çok daha fazla prolin birikimine sahip olduğu belirlenmiştir (Watad ve ark., 1983).

Tuza dayanıklı pirinç (*Oryza sativa* L.) hücre hatlarının geliştirilmesi için yapılan çalışmada, 2 Amerikan elit pirinç hattı (L-202, M-202) ile 3 Hint pirinç varyetesinin (Pokkoli, IR 28, IR 42) tohumlarından hücre hatları elde edilmiştir. Tuza dayanıklı hücre hatları %1 (0.171 M) NaCl tuzu içeren besin ortamlarında

geliştirilen kallus kültürlerinden seçilmiştir (Winicov, 1996).

Kuraklık Stresine Karşı Dayanıklı Bitki Seleksiyonu

Bitkilerde kurağa dayanıklılık mekanizmasının geliştirilmesi oldukça karmaşık ve uzun süreç gerektiren bir işlemdir. Bu yüzden bitkinin bazı fizyolojik ve morfolojik özelliklerinin değişik çevre koşulları altında verim ile gösterdiği ilişkiler ve kalıtım özellikleri de büyük önem taşımaktadır. Bitkilerin yetiştirildikleri çevrede, kurağa dayanımını etkileyen çok sayıda faktör vardır. Kurağa dayanıklılık yönünden bitkilerdeki fizyolojik, morfolojik ve biyokimyasal sistemler ise karmaşık yapıyı oluşturmaktadır. Düşük yağış, yüksek sıcaklık, güneşlenme süresi ya da rüzgar hızı toprak nemi üzerine etkili faktörler olarak sayılabilir. Bazı genotipler su stresine belli ölçülerde dayanım gösterirken, bazı genotipler aynı koşullar altında önemli düzeyde zarar görebilirler. Kurağa dayanıklı bitkiler, düşük su potansiyelinde dokularındaki metabolik aktivitelerini sürdürürler. Ancak, dayanıklı ve duyarlı genotiplerde metabolik aktivitelerin sürdürülmesinde farklılıklar görülür. Bitkilerde kurağa dayanıklılıkta etkili morfolojik ve fizyolojik karakterler ile bunlar arasındaki ilişkiler oldukça önemlidir. (Kuşvuran ve ark., 2007).

Arnon (1972), kurak koşullarda "yaşamsal faaliyetlerini en az kayıpla atlatmayı" kurağa dayanıklılık olarak tanımlamıştır. Levit (1972), kurağa dayanıklılığı kuraklıktan kaçış ve kuraklığa tolerans olarak ikiye ayırmıştır.

Kontrollü koşullarda bitkilerde tarla kapasitesindeki su kontrol altına alınarak kurağa dayanıklılık çalışması yapılabileceği gibi, test edilecek çeşit sayısının fazla olduğu durumlarda gerekli iş gücü, yer ve zaman açısında tasarruf sağlamak için daha kolay ve çabuk olan doku kültürü yöntemlerinden de yararlanılabilmektedir.

Mannitol, sorbitol ve polietilen glikol (PEG) gibi kimyasalların doku kültür ortamlarına belirli oranda ilave edilmeleri bitkilerde osmotik strese veya bir çeşit kuraklığa neden olmaktadır. Çok sayıda araştırıcı *in vitro*da PEG kullanılarak bitkilerde kuraklık stresinin oluşturabileceğini ve kurağa dayanıklı genotiplerin buradan başarıyla seçilebileceğini belirtmişlerdir. Yapay kuraklık ortamı oluşturmak için PEG-1000 farklı miktarlarda (% 0, % 3, % 6, % 9 ve % 12) kullanılabilmektedir.

Seçilen tuza dayanıklı Shamouti portakalı (*C. sinensis*) ve turunç (*Citrus aurantium*) türlerine ait hücreler, 200 mM konsantrasyona kadar tuz (NaCl) içeren ortamda seçilmeyen hücrelere göre çok daha iyi bir gelişme göstermiştir. Ayrıca iki türde de her uygulamaya karşı verilen cevaplar tamamen aynı olmuştur. Ancak, bu iki türe ait hücrelerin muhtemelen emilemeyen bir osmotik ajan olan polietilen glikol (PEG) ile sağlanan kuraklık stresi koşulları altındaki performanslarının önemli ölçüde farklı olduğu belirlenmiştir. Osmotik strese karşı, seçilmeyen Shamouti portakalı hücre hatlarının, seçilen hatlardan önemli oranda daha hassas olduğu gözlenmiştir. Tuza adapte Shamouti hücre hatları aynı zamanda PEG ajanıyla sağlanan osmotik strese de adapte olabilmiştir. Ancak, turunçtan (*Citrus aurantium*) seçilen hatlar PEG ajanıyla sağlanan osmotik strese karşı seçilmeyenlere göre herhangi bir üstünlük göstermemiştir. Bu karşılık ayrıca nicel olarak tuza dayanıklı Shamouti hücre hatlarıyla benzerdir. Böylece, tuz ayırıcı özelliği olan Shamouti portakalında tuza dayanıklılıkla birlikte osmotik adaptasyon da bulunurken; tuzu biriktirme özelliği olan turunç türünde ise bu adaptasyonun olmadığı sonucuna varılmıştır. (Ben-Hayyim, 1987).

Ağır Metal Stresine Karşı Dayanıklı Bitki Seleksiyonu

Dünyanın birçok bölgesinde tarımsal alanlar Cd, Cu, Zn, Ni, Co, Cr ve Pb gibi ağır metal kirliliğine maruz kalmaktadır. Sulamada atık suların aşırı kullanımı, madencilik, pestisit kullanımı, arıtma çamuru, egzoz gazları ve endüstriyel gelişim bu metal iyonlarının önemli miktarlarda toprakta birikmesine neden olmaktadır.

Çinko ve manganeze dayanıklı *Brassica campestris* var. M27 ve *Brassica juncea* L. var. Pusabold hardal varyetelerine ait kallus hatları kullanılarak yapılan bir başka çalışmada, 0.5 mg/l 6 benziladenin (BA), 2.0 m/l 1-naftalenasetik asit (NAA) ve 0.24 mM çinko ya da 0.80 mM manganez içeren Murashige-Skoog (MS) besin ortamlarında rejenerasyon gerçekleştirilmiştir. Hem tolerant olan hem de tolerant olmayan kalluslardan 1.0 mg/l BA ve 0.1 mg/l NAA içeren MS besin ortamında 4

haftalık alt kültürde sürgün gelişimi gerçekleştirilmiştir. Kalluslarda yaş ve kuru ağırlık, gelişim tolerans indeksi enzim aktivitesi (peroksidaz, katalaz ve asit phosphatase), metal alımı gibi standart gelişim parametleri çinko ve manganez toleransı göstergeleri olarak kullanılmıştır. Dayanıklı kallus hatlarında geliştirilen bitkiler *in vitro* koşullarda 0.24 mM çinko ya da 0.80 mM manganez içeren ortamda gelişme gösterebilmiştir. Bu çalışma, ıslah çalışmalarında ağır metal toleransına sahip bitkilerin seçilim ve karakterizasyonu için yardımcı niteliktedir (Rout ve ark., 1999).

Kadmiyum (Cd), bitkilerde direkt bir toksik etkisinin yanı sıra ikincil bir etki olarak kuraklık ve oksidatif strese neden olmaktadır. *Atriplex halimus* hücre hatlarının çoğaltımı amacıyla PEG 10.000 (%20)'e karşı hassas ve dayanıklı bitkiler seçilmiştir. Bitkiler %20 PEG ya da 150 mM NaCl varlığında veya yokluğunda 100 mM $CdCl_2$ bileşenine maruz bırakılmıştır. PEG-dayanımlı hücre hatları hassas hatlara göre daha fazla Cd içeriğine rağmen daha iyi bir gelişme göstermiştir. Dış kaynaklı PEG, Cd konsantrasyonunu hassas hücre hatlarında artırırken, NaCl ilavesi ile iki hatta da Cd birikiminde azalma görülmüştür. Sadece Cd varlığında su içeriği daha yüksek ve osmotik potansiyel PEG hassasiyeti olan hatlarda dayanıklılara göre daha düşük olmuştur. Su içeriği PEG ve Cd içeren besin ortamında artmış ve osmotik potansiyeli PEG dayanıklılığı olan hatlarda sadece Cd stresi altında olan kültürlere göre azalmış, hassas hatlar için ise zıt bir eğilim gözlenmiştir (Lefevre ve ark., 2010).

Fitoşelatinler (PC'ler) ve metallotiyoneinler (MT'ler), bitkilerde ve diğer organizmalarda bulunan sisteince zengin proteinlerdir. PC'ler enzimatik olarak fitoşelatin sentaz (PCS) ile glutatyondan sentezlenirken, MT'ler ise gen ürünü polipeptitlerdir. Bitkilerde, PC'ler ve MT'lerin metal iyonlarını bağlayabildiklerinden dolayı ağır metal toleransı ve homeostazisinde fonksiyon gördükleri ileri sürülmüştür. PC sentaz enzimi ve MT'leri kodlayan genler bitkilerde ve diğer organizmalarda teşhis edilmiştir. PC'ler ve MT'ler ile ilgili genlerin genetik düzenlenmesi, bitkilerde ağır metal toleransının geliştirilmesi için oldukça önemlidir (Yıldız ve ark., 2012). Birçok bitki türünde yapılan ağır metal dayanıklılığına yönelik çalışmada değişen fitoşelatin içeriği sonuçlarla ilişkilendirilmiştir.

Dört farklı domates *Lycopersicon esculentum* Mill cv VFNT-Cherry varyetesine ait hücre hatları 6 mM CdCI2 içeren ortamdaki gelişim durumları incelenmek üzere seçilmiştir. Bu hücrelerdeki hücre içi Cd konsantrasyonunun, besin ortamından en az 2-3 kat daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Daha yüksek konsantrasyonda Cd içeren ortamlarda gelişim cd-tutucu fitoşelatinlerin üretiminin artışı ve daha fazla moleküler ağırlığa sahip fitoşelatinlerin birikimiyle sağlanabilmiştir. En dayanıklı hücrelerde bulunan kadmiyumun en az %90'ı cd-fitoşelatlarının bileşimi ile ilişkilendirilmiştir. Hücre hatlarında seçilim işlemine devam edilmemesine rağmen kadmiyuma karşı dayanıklılığın giderek artması sağlanmıştır (Gupta ve Goldsbrough, 1991).

Karanfil, *Dianthus caryophyllus* L. cv. Corrida varyetesinde toksik düzeydeki Nikel (Ni)'in kallus gelişimi ve hücre süspansiyonundan koloni oluşturabilmesi üzerine etkilerinin değerlendirildiği çalışmada, 4.5 µM 2,4-D asit ve 0.44 µM BA içeren MS besin ortamı kullanılmıştır. Ni konsantrasyonlarının sırasıyla 0.1 ve 0.01 mM'den fazla olması kallus ve süspansiyon hücre kültürleri için toksik etki yaratmaktadır. (Gabbrielli ve ark., 1995).

Samantaray ve ark., (2001) yaptıkları çalışmada, *Echinochloa colona* L. bitkisinin kallus kültürleri süspansiyondaki Nikel (Ni) tolerant hücreler seçilerek MS besin ortamında geliştirilmiştir. Dayanıklı kalluslarda Ni alımını engelleyen bir mekanizma bulunmamıştır. Seçilmeyen kalluslarda hücresel Ni konsantrasyonu artsa da Mg değil ama Ca, Nikel zararını iyileştirme yönünde etkili olmuştur.

Hastalıklara ve Herbisitlere Dayanıklı Bitki Seleksiyonu

Hastalıklara dayanıklı çeşitlerin geliştirilmesi bitki ıslahı programlarında önemli bir yer tutmaktadır. Bu amaçla genellikle yabani akraba türlerden yararlanılmaktadır. Fakat bu durumda verim ve kalitede istenmeyen bazı özellikler ortaya çıkabilmekte ve uzun zaman gerekmektedir. Dolayısıyla kısa zamanda sonuç alınabilen somaklonal varyasyon bu konuda özel bir öneme sahiptir. Somaklonal varyasyondan yararlanılarak şeker kamışında

Helminthosporium sacchari 'ye (Larkin ve Scowcroft, 1983), patateste *Phytopthora infestans* 'a (Behnke, 1980), yoncada *Fusarium oxysporum* 'a (Hartman ve ark., 1984) ve yulafta *Helminthosperium victoriae* 'ya (Rines ve Luke, 1985) dayanıklı bitkiler geliştirilmiştir. Buna karşın rejenere edilen buğday bitkilerinde kahverengi pas enfeksiyonunun daha düşük düzeyde gerçekleştiği ancak, önemli derecede büyük bir dayanıklılık görülmediği bildirilmiştir (Maddock ve Semple, 1986).

Tütün (*Nicotiana tabacum*) hücre ve protoplast kültürleri ile yapılan araştırmalarda yapısal olarak hem methionin hem de vahşi yanıklık hastalığın etmeni olan *Preudomonas tabaci* bakterisinin toksinine benzeyen methioninsulfiximin maddesine dayanıklı hücreler seçilmiştir. Bu hücrelerden rejenere olan bitkilerin normal bitkilere göre beş kat daha fazla methionin içerdiği ve *Pseudomonas tabaci* bakterisinin enfeksiyonuna daha az duyarlı oldukları saptanmıştır (Carlson, 1973).

Hücre kültürleri ile yapılan araştırmalarda streptomycine dayanıklı tütün bitkileri ve çok yüksek 2,4-D konsantrasyonlarına tolerans gösterebilen havuç bitkileri seçilmiştir (Maliga ve ark., 1973).

Hurma (*Phoenix dactylifera* L.) çöl vahalarında yetişebilen ekolojik ve sosyo-ekonomik açıdan önemli bir türdür. Ancak *Fusarium oxysporum* f. sp. *albedinis* (Fao) kaynaklı solgunluk hastalığı üretimi büyük ölçüde sınırlandırırken, bilinen dayanıklı genotip sayısı da oldukça azdır. Hastalıkla mücadele zorlu ve masraflı süreçtir. Patojenlerin seçici ajanlar olarak kullanıldığı doku kültürü yöntemlerinin uygulandığı çalışmada ajan olarak fusarik, sukinik, 3-fenil laktik asitler kullanılmıştır. Toksinlerin ayrı ayrı ve ya birlikte kullanıldığı farklı dozları içeren besin ortamlarından hastalığa dayanıklı bitki seçimi hedeflenmiştir (El Hadrami ve ark., 2005).

Bir herbisit olan glifosat (N-photosphonomethly glycine), bitkilerde 5enolpyruvylshikimate-3-phosphate synthase (EPSPS) enzim mekanizmasını engelleyerek aromatik aminoasitlerin oluşumunu önlemekte ve bitkilerin ölümüne neden olmaktadır (Bükün ve ark., 2009).

Kültür havuçlarında (*Daucus carota* L.) glifosat toleransının artırılmasına yönelik yapılan bir çalışmada, 25 mM içeren ve giderek artırılan konsantrasyonlarda glifosat içeren kültür ortamlarına konulan hücrelerde adaptasyon süreciyle birlikte tolerans 52 kat artarken; glifosatın yokluğunda adaptasyon durağan kalmıştır. Ayrıca adapte olan hücre hatlarında serbest aminoasit miktarı çok daha yüksek seviyelere çıkmıştır (Nafziger ve ark., 1984).

Nicotiana tabacum L. cv. Winconsin38 tütün genotipine ait mutagenik olmayan haploid kallus süspansiyonlarından 51 hücre hattı önce 1 mM glifosat içeren besin ortamında kültüre alınmıştır. 18 hücre hattının, seçici ortamda üç yıl boyunca yetiştirildiklerinde toleranslarını koruduğu gözlenmiştir. Tolerans, glifosat içermeyen besin ortamındaki 6 hücre hattında en az 14 ay daha devam etmiştir. 4 glifosat-tolerant hücre hattından geliştirilen bitkilerin de glifosata karşı dayanıklı olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Singer ve McDaniel, 1985).

Sonuç

Gelecekte uygun seleksiyon yöntemleri ortaya konabilirse belirli bitki metabolitlerini daha yüksek oranda içeren, çeşitli toksik maddelere, aşırı soğuk ve yüksek sıcaklığa, tuzluluğa, çeşitli hastalık ve zararlılara, yüksek taban suyu seviyesi ile düşük toprak verimliliğine toleranslı bitkilerin elde edilmesi mümkün olabilecektir.

Kaynaklar

Anonim, 2015. http://www.agri.ankara.edu.tr/bahce /1099_ seleksiyon ve_hibrit_islahi.pdf

Arnon, I., 1972. Crop production in dry regions. In: Systematic treatments of the principal crops. Vol. II., 1-72, Barnes and Nobb, New York.

Babaoğlu, M., Gürel, E., Özcan, S., 2002. Bitki Biyoteknolojisi I Doku Kültürü Uygulamaları. Selçuk Üniversitesi Basımevi, Konya.

Bai, G.H., Plattner, R., Desjardins, A., Kolp, F., 2001. Resistance to *Fusarium* head blight and deoxynivalenol accumulation in wheat. Plant Breeding, 120: 1-6.

Ben-Hayyim, G., 1987. Relationship between salt tolerance and resistance to polyethylene glycol-induced water stress in cultured citrus cells. Plant Physiol. 85: 430-433.

Ben-Hayyim, G., Kochba, J., 1983. Aspects of salt tolerance in a NaCl-Selected stable cell line of *Citrus sinensis*. Plant Physiol. 72:685-690.

Behnke, M., 1980. General resistant to late blight of *Solanum tuberosum* plants regenerated from callus resistant to culture filtrates of *Phytopthora infestans*. Theor. Appl. Genet., 56(4): 151-152.

Bükün, B., Gaines T., Nissen S. J., Westra P., Shanner D. L., Leach J., Chisholm, S., Ward S., Preston C., Culpepper, S., Gray T., Webster, T., Vencill, B., Tranel, P., 2009. *Amaranthus palmeri* L.'nin glyphosata dayanıklılık mekanizması. Türkiye III. Bitki Koruma Kongresi, 15-18 Temmuz, Van.

Carlson, P., 1973. Methionine sulfoximine-resistant mutants of tobacco. Science, 180: 1366-1368.

El Hadrami, A., El Idrissi-Tourane, A., El Hassni, M., Daayf, F., El Hadrami, I., 2005. Toxin-based *in-vitro* selection and its potential application to date palm for resistance to the bayoud *Fusarium* wilt. C. R. Biologies 328(8): 732–744.

Gabbrielli, R., Gori, P., Sealab, A., 1995. Ni toxicity on carnation (*Dianthus caryophyllus* L. cv. Corrida) cell cultures: selection of Ni tolerant lines and effects of Ca and Mg. Plant Sci., 104(2):225-230.

George, E. F., Hall, M., Klerk, G., 2007. Plant Propagation by Tissue Culture: Volume 1. 3rd edition The Background. Springer

Gupta, S.C., Goldsbrough, P.B., 1991. Phytochelatin accumulation and cadmium tolerance in selected tomato cell lines. Plant Physiol., 97(1): 306-312.

Gzyl, J., Gwozdz, E.A., 2005. Selection *in vitro* and accumulation of phytochelatins in cadmium tolerant cell line of cucumber (*Cucumis sativus*). Plant Cell, Tissue and Organ Culture 80 (1): 59–67.

Kantoğlu Y., Seçer E., Erzurum K., Kunter, B., Şekerci, S., Kayabaşı, N., Özçoban, M., Tutluer, İ., Peşkircioğlu, H., Sağel, Z., Maden, S., Yanmaz, R., 2009. Kavun solgunluk etmeni *Fusarium Oxysporum* F. sp. Melonis ırk 1,2'e karşı doku kültürü ve mutasyon teknikleri kullanarak dayanıklı kavun tiplerinin seçilmesi üzerinde araştırmalar. X. Ulusal Nükleer Bilimler ve Teknolojileri Kongresi, 6-9 Ekim, 302-31.

Kuşvuran, Ş., Ellialtıoğlu, Ş., Yaşar, F., Abak, K., 2007. Effects of salt stress on ion accumulations and some of the antioxidant enzymes activities in melon (*Cucumis melo* L.), International Journal of Food, Agriculture and Environment, 2(5): 351-354.

Larkin, P.J., Scowcroft, W., 1983. Somaclonal variation and eyespot toxin tolerance in sugarcane. Plant Cell Tissue Organ Culture 2(2):111-121.

Lefevre, I., Marchal, G., Ghanem M. E., Correal, E., Lutts, S., 2010. Cadmium has contrasting effects on polyethylene glycol– sensitive and resistant cell lines in the Mediterranean halophyte species *Atriplex halimus* L. Journal of Plant Physiology 167 (5):365–374.

Levitt, J., 1972. Response of plant to environmental stress. pp. 322-445 Academic Press, New York.

Maddock, S., Sample, J., 1986. Field assessment of somaclonal variation in Wheat. J Exp. Bot., 37(7): 1065-1078.

Maliga, P., Sz.-Breznovits, A., Márton, L., 1973. Streptomycin-resistant plants from callus culture of haploid tobacco. Nature New Biology 244 (131): 29-30.

Nafziger, D.E., Widholm, M.J., Steinrükhen, H.C., Killmer, J.L., 1984. Selection and characterization of a carrot cell line tolerant to glyphosate. Plant Physiol. 76(3): 571-574.

Rai M.K., Kalia, R.K., Singha, R., Gangola, M.P., Dhawan, A.K., 2011. Developing stress tolerant plants through in vitro selection An overview of the recent progress. Environmental and Experimental Botany 71(1): 89–98.

Rines, H., Luke, H., 1985. Selection and regeneration of toxin insensitive plants from tissue cultures of oats (*Avena sativa*) susceptible to *Helminthosporium victoriae*. Theor. Appl. Genet., 71(1): 16-21.

Rus, A. M., Segundo R., Olmos, E., Santa-Cruz, A., Maria C., Bolarin, M.C., 2000. Long-term culture modifies the salt responses of callus lines of salt tolerant and salt-sensitive tomato species. J. Plant Physiol. 157 (4): 413-420

Rout, G.R., Samantaray, S., Das, P., 1999. *In vitro* selection and biochemical characterization of zinc and manganese adapted callus lines in Brassica spp. Plant Science 137(2): 89–100.

Samantaray, S., Rout, G. R., Das, P., 2001. Induction, selection and characterization of Cr and Ni-tolerant cell lines of *Echinochloa colona* (L.) Link *in vitro*. J. Plant Physiol. 158(10): 1281–1290.

Singer, S.R., McDaniel C.N, 1985. Selection of glyphosate-tolerant tobacco calli and the expression of this tolerance in regenerated plants. Plant Physiol. 78(2): 411-416.

Tosun, M., Sağsöz, S., 1995. Somaklonal varyasyon ve bitki ıslahı. Atatürk Üni. Zir. Fak. Der. 26 (3): 400-411.

Watad, A.A., Reinhold, L., Lerner, H.R., 1983. Comparison between a stable NaCI selected nicotiana cell Line and the wild type. Plant Physiol. 73(3): 624-629.

Winicov, I., 1996. Characterization of rice (*Oryza sativa* L.) plants regenerated from salt-tolerant cell lines. Plant Science 113(1): 105-111.

Yıldız, M., Cenkci, S., Terzi, H., 2012. Fitoşelatinler ve metallotiyoneinler: Moleküler yaklaşımlar. AKÜ FEBİD. 12 (011001): 1-16.

Lahana Tohumlarında Soğuk Zararının Oluşumunda Eşik Nem Değerinin Saptanması

Nihal Ertürk[1], İbrahim Demir[2]
[1]Bahçe Kültürleri Araştırma İstasyon Müdürlüğü, Erzincan
[2]Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Ankara
e-posta : nihal.erturk@gthb.gov.tr

Özet

Araştırmanın amacı; lahana tohumlarının kısa süreli depolanmasında oransal neme bağlı olarak tohumlarda soğuk zararı oluşumunun belirlenmesidir. Çalışma, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Tohum Bilimi Laboratuar'ında gerçekleştirilmiştir. Bitkisel materyal olarak lahana (Bayraklı 85) çeşidi kullanılmış ve farklı konsantrasyonlarda ki LiCl çözeltisinde (%20, 30, 40, 60, 70, 80 ve 90 oransal nem) tohum partilerinin nem düzeyleri dengeye getirilmiştir. Nem dengesi sağlanan tohum partileri soğuk zararının oluştuğu nem düzeyinin saptanması amacıyla 5°C (1 gün), -20°C (1 gün) ve -80°C (7 gün) sıcaklıklarda kademeli olarak depolanmıştır. Depolama sonrası tohum canlılığını belirlemek amacıyla standart çimlendirme, elektriksel iletkenlik ve tetrazolium testleri uygulanmıştır. Testler sonunda lahana tohumlarında %70 oransal nem (%8,5 nem) düzeyi üzerinde düşük sıcaklıklarda depolamanın soğuk zararının oluşmasına neden olduğu saptanmıştır. Sonuç olarak uzun süreli depolamalarda tohum neminin lahana tohumları için %8,5'i ya da %70 oransal nemin üzerinde kurutma yapılmamasının gerekliliği ortaya konulmuştur.

Anahtar kelimeler: Lahana, tohum, soğuk zararı, nem, sıcaklık

The Determination of Thereshould Seed Moisture Content in Occurrence of Chillıng Injury in Cabbage Seeds

Abstract

This study was conducted to determine the threshold seed moisture level in occurrence of chilling injury in cabbage (*Brassica oleraceae L. Cruciferae Convar.capitata (L.) Alef. Var. Alba DC.*). To find out the effect of relative humidity in natural drying systems seeds were equilibrated at various relative humidity between 20 and 90 %. Then they were frozen at -20°C, for a day and at -80°C, for a week. Subsequently, seeds were taken out and germination, tetrazolium cloride and electrical conductivity that were conducted. Results showed that chilling injury occurred at 70% relative humidity (8.5% seed moisture), in cabbage seeds. As conclusion, seeds of mentioned specie should not be dried naturally above there relative humidity in order to keep seed quality high.

Keywords: cabbage, seed, chilling injury, humidity, temperature

Giriş

Tohum, bitkisel çeşitliliğin temel çoğaltma materyali olarak birçok bitki türü gibi sebze türleri için de son derece önemlidir. Tohumlar üretim ve ıslah materyali olarak da önemli bir ticaret materyalidir. Bu özellikleri nedeniyle materyalin korunması, çimlenme kabiliyetinin muhafaza edilmesi, hem gen kaynağı, hem de üretim materyali olan tohuma verilmesi gereken değeri ortaya koymaktadır.

Tohumlar higroskopik yapıdadır ve bu nedenle içinde bulunduğu ortamın nispi nemine bağlı olarak nem içerikleri değişir. Tohum neminin buhar basıncı ile ortamın buhar basıncı arasındaki farka dayalı olarak; tohum ve ortam arasında nem alışverişi oluşur. Bu nem akışı ortamın nispi neminin yanı sıra ortam sıcaklığına, tohum kabuğunun geçirgenliğine, tohumun bileşimine ve nem içeriğine bağlı olarak değişim gösterir.

Tohumların depolanma potansiyellerini ve yaşlanma hızını etkileyen iki önemli depo faktörlerinden biri tohum nemini kontrol eden havanın nispi nemi diğeri ise tohumdaki biyokimyasal olayların hızı etkileyen sıcaklıktır.

Harrington hipotezine göre; tohum neminde %5 ile %15 arasındaki her %1'lik azalmanın depo ömrünü ikiye katlar. Sıcaklıktaki 5ºC' lik artma depo ömrünü yarıya indirir.

Depolama ömrü tohum iç kalite özellikleriyle birlikte depolama koşullarına da bağlıdır. Uygun olmayan depolama koşulları (sıcaklık ve bağıl nem) tohumlarda bozulmaları hızlandırmaktadır. Etkin bir depolama için kaliteli ürünle birlikte depolama koşulları da göz

önüne alınmalıdır (Fabrizius ve ark., 1999; Al-Yahya, 2001; Heatherly ve Elmore, 2004).

Birçok türün tohumları donma sıcaklığının altında depolandıklarında zarar görürler. Bu zarar; türe, çeşide, tohumun nem içeriğine, maruz kaldığı sıcaklığa ve bu sıcaklıkta ki süresine göre değişir. Zararlanma bitkide zayıf fide oluşumu ve düşük verimle sonuçlanır (Bedi ve Basra, 1993).

Tohumlarda canlılık en sağlıklı olarak, standart çimlendirme testi ile belirlenmektedir. Bunun yanında tetrazolyum, elektriksel iletkenlik testleri de tohum canlılığının belirlenmesinde kullanılabilmektedir. Ancak tohum canlılığı tek başına tohum kalitesinin bir belirleyicisi olarak yeterli görülmemektedir. Yapılan çalışmalarda tohum gelişiminden fizyolojik olgunluk safhasına kadar canlılıkta bir artış olduğu, fizyolojik olgunluktan sonra ise depolama süresine ve koşullarına bağlı olarak canlılıkta bir azalma meydana geldiği görülmektedir. Yine bu sırada olumsuz çevre koşullarının da etkisi ile tohumların canlılıkta gösterdikleri performansı çıkış sırasında veya depolama sürecinde gösteremedikleri belirlenmiştir.

Tohum gücü kaybı ile ortaya çıkan biyokimyasal değişimler içinde membran tahribatı (Matthews, 1980), enerji kaybı, ATP ve ADP' de yetersizlik (Venter, 2000), solunumda yavaşlama (Venter, 2000) en temel olgular olarak belirtilmektedir. Elektriksel iletkenlik ya da kısacası kondaktivite testi membran yapısını, sağlamlığını, hücre zarından ortama sızan maddelerin ölçülmesi ile ortaya koyan, depolama ömrü ve çıkış ile ilişkilendirilen bir testtir (Matthews, 1980). Elektriksel iletkenlik testi tohumların hücre zarı sağlamlığına dayalı bir test olup, saf suda belirli bir süre bırakılan tohumlardan ortama sızan maddelerin verdiği iletkenlik baz alınarak tohum partilerinin kalitesel sınıflandırması yapılabilmektedir (Powell, 1988). Bu nedenle iletkenliği düşük olan tohum partileri yüksek olanlara göre daha yüksek kalite değerine sahip oldukları belirtilmektedir.

Tüm bu bilgilerin ışığında çalışmamızı lahana tohumlarında soğuk zararının oluşumundaki eşik nem değerinin saptanması konusunda yoğunlaştırmış bulunmaktayız. Çalışmamızın amacının uygulamadaki yeri ise; doğal kurutmanın olduğu bölgelerde ve anaçlık tohumların muhafazasında oransal neme bağlı olarak soğuk zararının durumunun belirlenmesidir.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Çalışma Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümüne ait Tohum Bilimi Laboratuarı'nda 2010 yılında yürütülmüştür. Araştırmada bitkisel materyal olarak Bayraklı-85 lahana (*Brassica oleraceae var. Capita*) çeşidine ait tohumlar kullanılmıştır.

Yöntem

Başlangıç Nem Kapsamlarının Belirlenmesi

Tohum nemi; ISTA (Uluslararası Tohum Test Birliği) (1993) kurallarına göre belirlenmiş, 1gr'lık 2 tekerrürlü tohum örneklerinin önce başlangıç ağırlıkları tartılmıştır. Daha sonra tohumların son ağırlıklarını tespit edebilmek için tohumlar, 105˚C'de 17 saat kurutulmuştur. Kurutma fırınından çıkarılan tohum örnekleri yaklaşık 30 dakika desikatörde tutulduktan sonra, son ağırlıkları belirlenmiştir. Elde edilen başlangıç ve son ağırlıkları aşağıdaki formülde yerine konularak başlangıç nem miktarları (%) saptanmıştır.

Nem miktarı (%) = ((BTA- STA)/ BTA) x 100

BTA: Başlangıç tohum ağırlığı

STA: Son tohum ağırlığı

Tohum Partilerinin Farklı Konsantrasyonlardaki LiCl Çözeltisinde Nem Düzeylerinin Dengeye Getirilmesi ve Nem Tayini

%20, 30, 40, 60, 70, 80 ve 90 oransal nem düzeylerinin sağlanması için farklı konsantrasyonlarda LiCl çözeltisi hazırlanmıştır (Çizelge 1). Denemede kullanılacak tüm tohum partilerinin başlangıç ağırlıkları belirlenerek tül keselerin içerisine konulmuştur. Tohum keseleri elekli tel üzerine yerleştirilerek 40 ml LiCl çözeltisi içeren yaşlandırma kaplarında tartım süresince tutulmuştur. Tartımlar günlük olarak yapılmış ve tohum ağırlıklarının dengeye geldiği 14. günde sonlandırılmıştır. Farklı oransal nemlerde dengeye getirilen tohum partilerinin nem düzeyleri belirlenmiştir.

Soğuk Depolama (-80°C)

Farklı oransal nemlerde tutulan tohum partilerinde ekstrem düşük sıcaklıklarda oluşan üşüme zararının saptanabilmesi için tohumlar kademeli olarak azalan +5°C (1 gün), -20°C (1

gün) ve -80°C (7 gün) sıcaklık ve günlerde tutulmuştur. -80 °C sonrası yine kademeli olarak artan -20°C (1 gün) ve +5°C (1 gün) sıcaklıklarda bekletilerek depolama çalışması sonlandırılmıştır.

Depolama Öncesi ve Sonrası Canlılık Değerlerinin Belirlenmesi

Standart Çimlenme Testi

Tohum partilerinin depolama öncesi ve sonrası canlılıklarının belirlenmesi amacıyla standart çimlendirme testi yürütülmüştür. Bütün tohum partileri 3x50 tekerrür x tohum üzerinden canlılık testine tabi tutulmuştur. ISTA (International Seed Testing Association, 2003) kurallarına göre yürütülen testte 2 mm'lik kökçük çıkışı çimlenme kriteri olarak değerlendirilmiştir. Çimlenen fideler normal ve anormal olarak değerlendirilerek sayılmıştır. Tohumlar nemlendirilmiş 20x20 cm ebadındaki kurutma kağıdı arasında, karanlık ortamda, 20°C'de 10 gün tutulmuştur ve günlük sayım yapılmıştır. Kağıt arasında kurulan denemeler nem kaybını önlemek için buzdolabı poşetleri içerisine konularak, çimlendirme dolaplarına yerleştirilmiştir. Her bir kağıdın nemlendirilmesinde 6 ml saf su kullanılmış, enfeksiyonlara karşı kullanılan saf su içerisine %0.2'lik thiram ilave edilmiştir. Çimlenme oranları % olarak ifade edilmiştir.

Elektriksel İletkenlik Testi

Her bir türe ait tohum partilerinde 3x50 (tekerrür/adet) tohum kullanılmıştır. Başlangıç ağırlıkları alınan tohumlar plastik kavanozlara konularak, üzerine 40 ml saf su ilave edilmiştir. Daha sonra kavanozlar 20°C'lik etüvlere yerleştirilmiştir. İki farklı sürede (16 ve 24 saat) ölçümler gerçekleştirilmiştir. Belirtilen süreler sonunda etüvden çıkarılan tohumlarda, sızıntı miktarını belirleyebilmek için Schott CG 855 marka elektriksel iletkenlik ölçerle ölçümler yapılmıştır. Yapılan okumalar sonucunda elektriksel iletkenlik değerleri aşağıdaki formülde yerine konularak tohum partilerinin elektriksel iletkenlik değerleri $\mu Scm^{-1}g^{-1}$ olarak belirlenmiştir.

$Eİ(\mu Scm^{-1}g^{-1})$=(Eİ okuması-Suyun Ei)/BTA

Eİ: Elektriksel İletkenlik

BTA: Başlangıç tohum ağırlığı

Tetrazolium Testi

Denemede tetrazolium ile canlılık tespiti için, nem dengesine gelen tüm tohum partilerinden 25' er adet tohum ve kimyasal olarak %1' lik 2,3,5 trifeniltetrazolium kloridin önerilen eriyiği kullanılmıştır. Tohumlar ISTA kurallarına göre enzim aktivitesinin başlaması ve kabuk yumuşamasının sağlanması için 50 ml saf suda 20°C sıcaklıkta 18 saat nemlendirmeye bırakılmıştır. Nemlendirme sonrası yine ISTA kurallarına göre tohumlara çizikler atılmıştır. Boyanma için tohumlar küçük plastik kaplara konmuş ve üzerine 50 ml %1'lik tetrazollium çözeltisi ilave edilmiştir. Çözelti ışıklı ortamda bozulduğu için kaplar alüminyum folyo ile sarılarak; lahana tohumları 30°C sıcaklıkta 18 saat karanlık etüvde tutulmuştur. Uygulama sonrası elde edilen boyama görüntüleri Leica marka binoküler ile çekilmiştir.

Bulgular

Lahana Tohumlarında Oransal Nem Düzeyi Dengelemesi Öncesi ve Sonrası Elde Edilen Nem Değerleri

Ticari olarak elde edilen lahana tohum partisinin başlangıç nem düzeyi incelendiğinde; tohum neminin %7.3 nem değerine sahip olduğu saptanmıştır. Tohum partilerinin LiCl çözeltisi ile dengeye getirilme işlemi sonrasında nem değerleri incelendiğinde lahana tohum partisinin %4.7-17.2 arasında değiştiği saptanmıştır. Lahana da %20, %30, %40 ve %60 oransal nemlerde tohum nem kapsamları başlangıç nem kapsamlarına göre azalış göstermektedir. %70, %80 ve %90 oransal nemlerde ise diğer oransal nemlerin aksine artış görülmektedir (Çizelge 2).

Farklı Oransal Nemlerde Soğuk Depolama Önsesi ve Sonrası Canlılık Değerleri

Lahana tohumlarında farklı oransal nemlerde depo öncesi ve sonrası tohum canlılıkları karşılaştırılmış ve normal fide yüzdeleri ele alınmıştır. Lahana tohum partisinde depo öncesi tohum canlılığı %72 (%90 O.N.) ile %92 (%60 O.N.), depo sonrası tohum canlılığı ise %55 (%90 O.N.) ile %83 (%40-70 O.N.) arasında değişmektedir (Çizelge 3).

Farklı Oransal Nem Değerlerinde Soğuk Depolama Öncesi ve Sonrası Elektriksel İletkenlik Değerleri

Depo öncesi ve sonrası elektriksel iletkenlik testi süreler bakımından

değerlendirilecek olursa, sürenin artması ile akıntı miktarının arttığı görülmektedir. Lahana tohum partisi depo öncesi elektriksel iletkenlik değerlerini ele aldığımızda, 16 saat uygulamasında 179.63 ile 254.85 $\mu Scm^{-1}g^{-1}$ arasında iken, 24 saat uygulamasında 194.06 ile 299.56 $\mu Scm^{-1}g^{-1}$ arasında değişmektedir. En düşük elektriksel iletkenlik değeri her iki sürede de %20 oransal nem düzeyinde elde edilmiştir. En yüksek değer ise, 16 saat uygulamasında %40 oransal nem düzeyinde elde edilirken, 24 saat uygulamasında %30 oransal nem düzeyinde elde edilmiştir.

-80°C depo sonrası lahana tohum partilerinin elektriksel iletkenlik değerlerini incelediğimizde, 16 saat uygulaması değerlerinin 176.94 ile 310.67 $\mu Scm^{-1}g^{-1}$ arasında değişim gösterdiği görülmektedir. 24 saat uygulamasında ise 204.05 ile 337.74 $\mu Scm^{-1}g^{-1}$ arasındadır. Her iki süre uygulamasında da en düşük değer %60 oransal nem değerinde elde edilirken, en yüksek değer %90 oransal nem düzeyinde elde edilmiştir (Çizelge 4).

Sonuç

Sonuç olarak; lahana tohum partisinde depo öncesi canlılık testi sonuçları bekleneni karşılamazken, depo sonrasında bu değerler paralellik göstermiştir. Lahana tohum partisinde en fazla canlılık düşüşü her iki testte de %80 oransal nem düzeyi ve üzerinde elde edilmiştir. Bu nedenle lahana tohumlarının %8.5 nem düzeyi üzerinde soğuk depolanması önerilmemektedir (Şekil 1).

Lahanada yapılan tetrazolium testi ile elde edilen boyanma sonuçlarına göre ise, soğuk depo sonrası yüksek oransal nem değerlerinden elde edilen görüntülerde, boyanmama veya yarı boyanma daha fazla söz konusudur. Bunun yanı sıra soğuk depo sonrası tohumlarda tam boyanmış fakat soğuk zararı nedeniyle doku zararına uğramış görüntüler elde edilmiştir.

Kaynaklar

Al-Yahya, S.A., 2001. Effect of storage conditions on germination in wheat. Journal of Agronomy and Crop Science 186(4):273-279.

Bedi, S., Basra, A.S., 1993. Chilling injury in germinating seeds: basic mechanisms and agricultural implications. Seed Science Research, 219-229.

Fabrizius, E., Tekrony, D., Egli, D.B., Rucker, M., 1999. Evaluation of a viability model for predicting soybean seed germination during warehouse storage. Crop Science, 39:194-201.

Heatherly, L.G., Elmore, R.W., 2004. Managing inputs for peak production. In: Boerma, H.R., Specht, J.E. (Eds.), Soybeans: Improvement, Production and Uses. 3rd Edition,Agronomy N-16, ASA, CSSA, SSSA, Madison, Wisconsin,USA, 451-536.

Ista, 1995. Handbook of Vigour Test Methods, 3rd Edition (Ed. J.G. Hampton and D.M. TeKrony), Zurich.

Ista, 2003. International Rules for Seed Testing, Chapter 15: Seed Vigour Testing, Zurich.

Matthews, S., 1980. Controlled deterioration: A new vigour test for crop seeds. In: Hebblethwaite, P.D. (Ed.), Seed Production. Buttherworths, 647-660, London.

Powell, A.A. 1988. Seed vigour and field establishment. Advances in Research and Tecnology of Seeds, 11: 29-61.

Venter, A.V., 2000. Seed vigor testing. Journal of New Seeds, 2(4):51-58.

Çizelge 1. 100 ml LiCl solüsyonu hazırlamak için gerekli miktarlar

%O.N	LiCl
15	74.1
20	64
30	52
40	43.5
50	36.4
60	30
70	23.7
80	17.1
90	9.4
95	4.8

Çizelge 2. Lahana tohumlarında başlangıç nem değeri (%) ve farklı konsantrasyonlardaki LiCl çözeltisinden edilen oransal nem düzeylerine göre tohum nem kapsamları (%)

Başlangıç Nem Değeri (%) = 7.3	
Oransal nem değerleri (%)	Nem değerleri (%)
20	4.7
30	5.2
40	5.5
60	6.8
70	8.5
80	11.9
90	17.2

Çizelge 3. Lahana tohum partilerinin farklı oransal nemlerde depo öncesi ve sonrası canlılık değerleri (%)

Oransal nem (%)	Depo öncesi canlılık (%)	Depo sonrası canlılık (%)
20	87	82
30	86	77
40	78	**83**
60	**92**	82
70	85	**83**
80	85	71
90	**72**	**55**

Çizelge 4. Lahana tohum partilerinin farklı oransal nemlerde depo öncesi ve sonrası elektriksel iletkenlik test değerlerindeki değişimler (EC,$\mu Scm^{-1}g^{-1}$)

O.N (%)	Depo öncesi EC		Depo sonrası EC	
	16 s	24s	16s	24s
20	**179.63**	**194.06**	204.01	227.92
30	253.24	**299.56**	250.98	276.63
40	**254.85**	291.02	191.37	213.81
60	231.97	252.46	**176.94**	**204.05**
70	219.26	241.37	250.23	280.5
80	250.31	273.61	279.8	310.43
90	213.20	236.89	**310.67**	**337.74**

Pleurotus eryngii Türünün Farklı İzolatlarına Ait Mantarların Protein İçeriklerinin Belirlenmesi

Erdinç Uysal, Mustafa Kemal Soylu
Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Yalova
e-posta: erdincuysal@hotmail.com

Özet

Bu çalışma tüm dünyada *Pleurotus* türlerinin kralı olarak bilinen (The King Oyster) *Pleurotus eryngii* mantarının farklı izolatlarında protein içeriklerinin belirlenebilmesi amacıyla yapılmıştır. Çalışmada *Pleurotus eryngii* türüne ait farklı lokasyonlardan elde edilen 15 farklı izolat materyal olarak kullanılmıştır. Her bir izolatın protein içeriği sap ve şapkada ayrı ayrı belirlenerek elde edilen sonuçlar bu şekilde değerlendirilmeye alınmıştır. Elde edilen sonuçlara göre ortalama protein içerikleri sap ve şapkada önemli oranda farklılık gösterirken sırasıyla %20.52 ve %32.40 olarak bulunmuştur. Tüm izolatlar ayrı olarak değerlendirildiğinde de hepsinde şapka protein içeriğinin sapa göre daha yüksek olduğu görülmüştür. İzolatların protein içerikleri ise %15.95 ile 40.16 arasında değişirken birbirlerine göre oldukça büyük farklılıklar göstermiştir.

Anahtar kelimeler: *Pleurotus eryngii,* protein, sap, şapka

Determining Protein Contents of Mushrooms from Different Isolates of the Species *Pleurotus eryngii*

Abstract

This study was conducted to be able to determine the contents of protein in different isolates of the *Pleurotus eryngii* mushrooms, which is known as the King of the Pleurotus species (The King Oyster). In the study, 15 isolates pertaining to the species *Pleurotus eryngii* derived at different locations were used as material. The protein contents of every isolate were determined separately in the stem and cap and the results obtained were thus included in evaluation. According to the results obtained, the average protein contents showed significant differences in the stem and cap; they were found to be 14.38% and 22.71%, respectively. When all the isolates were individually evaluated, it was seen that the cap had higher protein contents than the stem in all of them. As for the protein contents of the isolates, they varied between 10.82% and 28.15% and they had significant differences in comparison with one another.

Keywords: *Pleurotus eryngii,* protein, stem, cap

Giriş

Makrofunguslar; klorofil içermeyen, Fungi aleminde bulunan *Basidiomycetes* ve *Ascomycetes* sınıflarında yer alan canlılardır. Tüm dünyada doğal olarak yetişen ve kültürü yapılan makrofunguslar gıda olarak tüketilmektedirler. Makrofungusların yapısında su, protein, yağ, mineral maddeler ve karbonhidrat gibi bileşenler bulunmaktadır (Üstün, 2011).

Dünyada özellikle gelişmekte olan ülkeler için önemli bir protein kaynağı olarak görülen mantarlardaki protein içerikleri %16.8–41.0 arasında değişmektedir (Fasidi ve Ekuere, 1993; Yıldız ve ark., 1998; Manzi ve ark., 1999; Diez ve Alvarez, 2001; Sanmee ve ark., 2003). Çoğu sebze türünden daha yüksek protein içeriğine sahip olan mantarların protein değeri, kuşkonmaz ve patatesin iki katı, domates ve havucun 4 katıdır (Jiskani, 2001). Makrofungusların protein içeriklerine bakıldığında değerlerin ortalama %20-40 arasında değiştiği görülmektedir. En yüksek protein içeriğine sahip olanlar *Agaricus* türleridir. *A. bisporus, A. Silvaticus* ve *A. silvicola* türlerinin sırasıyla %80.93, %71.99, %70.47 oranlarında protein içerdikleri belirlenmiştir. Protein açısından en fakir olan tür ise *Coriolus versicolor* (%4.20)'dur (Üstün, 2011). *Pleurotus* spp.'nin şapka yapılarındaki protein miktarının bir çok sebzeye yakın veya yüksek olduğunu; fakat yumurta, peynir ve et gibi hayvansal ürünlere göre ise düşük olduğu belirtilmektedir (Bonatti ve ark., 2004; Cohen ve ark., 2002).

Materyal ve Yöntem

Çalışmada *Pleurotus eryngii* türüne ait farklı lokasyonlardan elde edilen 15 farklı izolat materyal olarak kullanılmıştır. Bu izolatlara ait tür ve lokasyon bilgileri Çizelge 1 de verilmiştir.

Farklı lokasyonlardan toplanan mantar örnekleri yenebilecek şekilde ayıklandıktan sonra sap ve şapka kısımları birbirinden ayrılmış ve sonrasında hava sirkülasyonlu bir etüv

içerisinde 65C°'de 48 saat süre ile kurutmaya bırakılmıştır. Mantar örnekleri kurutulduktan sonra 20 mesh incelikte olacak şekilde değirmende öğütülmüştür. Tüm öğütülen kısım iyice karıştırıldıktan sonra örnek saklama kaplarına doldurularak analize hazır hale getirilmiştir (Kacar ve İnal, 2008).

Hazırlanan mantar örneklerinin protein içerikleri kuru maddede olarak belirlenmiştir. Kuru mantar örneklerinde toplam azot Kjeldahl metodu ile belirlenmiş (Aoac,1995), azot değerinin 6.25 faktörü ile çarpılması sonucu ham protein oranı (%) hesaplanmıştır (Diez ve Alvarez, 2001).

Bulgular ve Tartışma

Mantar örneklerinde protein sonuçları verilirken zaman zaman sonuçların verilme şekline yapılan analizin yöntemine göre farklılıklar olabilmekte ve bu durum değerlendirme aşamasında sorun olabilmektedir. Bu durumdan kısaca bahsedildikten sonra sonuçlar ve tartışma kısmına geçilmesinde yarar görülmektedir.

İlk olarak uygulanan analiz yöntemine bağlı olarak elde edilen sonuçlarda farklılıklar olabilmektedir. Diez ve Alvarez (2001), *T. portentosum* ve *T. terreum* türlerinin sırasıyla %19.6 ve 20.1 protein içerdiğini bildirmiştir. Araştırmacılar bu sonuçları azot analizi yaparak ve sonuçları 6.25 katsayısı ile dönüştürerek bulduklarını bunun yanında aynı örneklerde yaptıkları amino asit analizi sonucunda ise gerçek proteinlerin %15.6-15.4 olarak bulunduğunu ifade etmişlerdir. Görüldüğü gibi azot analizine ve aminoasit analizine bağlı olarak bulunan değerler birbirinden farklıdır.

Yapılan analizin taze örnekte mi yoksa kuru maddede mi olduğu mutlaka bildirilmelidir çünkü aradaki fark gerçekten çok büyük olabilmektedir. Barros ve ark. (2007), *T. portentosum* türünde yaptıkları çalışmada taze yenilebilir örnekte yaptıkları analiz sonucunda protein içeriğini %2.12 olarak bulurken aynı örnekte kuru madde de belirledikleri protein içeriğinin %30.5 olduğunu bildirmişlerdir.

Son olarak azot analizinden protein hesaplaması yapılırken değişik araştırmacılar tarafından 4.18, 4.38 ve 6.25 katsayıları kullanılabilmektedir (Kalac, 2009). Analiz sonucunda kullanılan katsayıların farklı olması doğal olarak analiz sonucunu etkilemektedir.

Çalışmada ele alınan izolatlara protein analizleri sap ve şapkada ayrı ayrı olarak yapılmış, sonrasında izolatlara ait ortalama değerler ile sap ve şapka değerlerinin ortalamaları da ayrıca değerlendirilmiştir. Protein analizlerine ait sonuçlar Çizelge 2'de verilmiştir.

Sonuçlar mantarlarda bulunan protein değerlerinin sap ve şapkada bulunuş oranlarının önemli oranda farklılık gösterdiğini ortaya koymuştur. Buna göre şapka kısmının sapa oranla daha fazla protein içerdiği belirlenmiştir. İzolatların tamamında şapkada bulunan protein miktarının saptan daha yüksek olduğu görülmektedir. Ortalama değerler alındığında sap kısmında %20.52 olarak bulunan protein miktarı şapka kısmında %32.40 olarak belirlenmiştir.

Yenilebilir yabani ektomikorizal bir makrofungus olan *Tricholoma anatolicum*'un besin değerini belirlemek amacıyla güneybatı Anadolu'dan toplanan örneklerde üç farklı gelişim evresinde (misel, genç şapka ve olgun şapka) ayrı ayrı besin değerleri analiz edilmiştir (Kalmış ve ark., 2011). Çalışmanın sonunda genç şapka ve olgun şapkaya oranla misel de daha fazla protein bulunduğu rapor edilmiştir.

Anibal ve ark. (2015), Arjantin'de yaygın olarak tüketilen dört farklı mantar çeşidinde (Champignons, Portobellos, Girgolas ve Shiitakes) besin içeriklerini belirlemek amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Çalışma sonucunda sap ve şapkada ayrı ayrı olarak bulunan protein içerikleri taze örneklerde azot analizi sonucunda bulunan değerin 438 katsayısı ile çarpılması sonucunda elde edlmiştir. Champignons ve Portobellos şapkada sapa göre daha fazla protein içerirken, diğer çeşitlerde sapın protein içeriği daha yüksek çıkmıştır.

Akindahunsi ve Oyetayo (2006), *Pleurotus tuber-regium* türünde yaptığı bir çalışmada protein içeriğinin sap ve şapkada farklılık gösterdiğini kuru madde de belirlenen azotun 4.38 katsayısı ile çarpılması sonucu bulunan protein miktarının sapta %7.8 olurken şapkada %13.8 oranıyla daha yüksek bulunduğunu belirtmişlerdir. Aynı araştırıcılar yaptıkları farklı bir çalışmada (Oyetayo ve Akindahunsi 2004) *Pleurotus sajor-caju'*nun kültür ve yabani formunu incelemişler her ikisinde de şapka da sapa oranla daha fazla protein bulunduğunu saptamışlardır. Buldukları

protein içeriği kültür formunda sırasıyla şapka ve sapta %26.34 ve %22.51 olarak bulunurken yabani formunda bu oranlar %20.67 ve %14.55 olarak belirlenmiştir.

Yapılan farklı çalışmalarda görüldüğü gibi mantarların sap ve şapka kısımlarında içermiş olduğu protein miktarları arasında farklılıklar bulunmaktadır. Oluşan bu farklar mantar tür ve çeşitlerine göre de farklı olabilmektedir. Bu çalışma ile ele alınan *Pleurotus eryngii* mantarının farklı izolatlarının tamamında da belirgin şekilde şapka kısımlarının daha fazla protein içeriğine sahip oldukları saptanmıştır.

Protein değerleri izolatlar bazında incelendiğinde sap ve şapka ortalamalarına göre en yüksek protein değeri %31.18 ile WC955 izolatında bulunurken onu sırasıyla J113 (%30.10) ve K7 (%28.82) izlemiştir. Şapkada bulunuş oranları dikkate alındığında sıralama aynı olmuş ve sırasıyla % 40.17, 36.82 ve 35.81 oranlarında protein içerdikleri anlaşılmıştır.

Şapka kısmına göre daha az protein içeren sap kısmında elde edilen sonuçlara bakıldığında kendi aralarında en yüksek değerin K46 izolatında bulunduğu (%23.54) ve bu izolatın sap ve şapkada içerdiği protein miktarının diğerleri ile karşılaştırıldığında görece olarak birbirine daha yakın olduğu göze çarpmaktadır.

Sap ve şapka ortalamaları dikkate alındığında en az protein içeren izolatın K80 olduğunu (%20.89) sonra sırasıyla K20 (%22.11) ve aynı gruba giren K78 (%23.53) ve WC888'in (%24.07) geldiğini görüyoruz. Sapta bulunan değerler incelenecek olursa bu dört izolatın aynı grup içerisine girerek en düşük protein içeriklerine sahip olduklarını ve yukarıda verilen sıra dikkate alındığında sırasıyla % 16.33, 15.95, 16.38 ve 15.43 oranında protein içerdikleri saptanmıştır.

Elde edilen sonuçlara göre izolatlar arasında protein içeriği bakımından istatistiki anlamda önemli farkların olduğu ve oldukça geniş bir aralıkta değişen sonuçlar elde edildiği ortaya çıkmaktadır. Nitekim farklı mantar türlerinde yapılan değişik çalışmalarda da bunun benzeri sonuçların bulunduğu görülmektedir.

Alan ve Padem (1990), Doğu Anadolu Bölgesinde insan beslenmesinde kullanılan Çaşır mantarının (*Pleurotus eryngii*) besin değerini belirlemek üzere yaptıkları çalışmada protein, vitamin, yağ ve kül değerleri yanında bazı mineral içeriklerini de belirlemişlerdir. Buna göre çalışmada elde edilen sonuçlar 100 g yenilebilir kısımda 3 g protein bulunduğu ve bu değerin birçok mantar türüne göre oldukça yüksek bir değer olduğu vurgulanmıştır.

Yıldız ve ark. (2005), *Tricholoma* türü mantarlarda yapmış olduğu çalışma sonucunda *T. auratum* için %29.7, *T. nudum* için %31.1, *T. terreum* için %46.5 ve *T.ustale* için ise %50.5 protein değeri bulduklarını bildirmiştir.

Nijerya'da besin değerleri hakkında bilgi sahibi olabilmek amacıyla doğadan toplanarak tüketilen farklı türdeki mantarlarda protein analizleri yapılmıştır (Celestine ve ark., 2013). Bu amaçla mercan mantarı, *Pleurotus ostreatus, Agaricus bisporus, Auricularia polytrichia,* ve *Lentinus sajor* türü mantarlar incelenmiştir. Çalışma sonucunda çeşitlere göre protein içeriklerinin %3.45-16.65 arasında değiştiği, en düşük proteinin *Auricularia polytrichia'*da en yüksek protein içeriğinin ise mercan mantarı ile *Pleurotus ostreatus*'da bulunduğu, sonuçların kuru madde de bulunan miktarlar olduğu bildirilmiştir.

Hung ve Nhi (2012) Güney Vietnam'da yenilebilen beş farklı mantar türünde yaptıkları çalışmada *Pleurotus ostreatus*, *Volvariella volvacea*, *Lentinula edodes*, *Auricularia polytricha* ve *Ganoderma lucidum'*un besin içeriklerini belirlemeye çalışmışlardır. Kuru madde de elde ettikleri sonuçlara göre hepsinin de protein içerikleri birbirinden farklı çıkarken en düşük protein %7.2 ile *Auricularia polytricha*'da bulunurken *Volvariella volvacea'*da %36.5 ile en yüksek bulunmuştur. Ayrıca *P. ostreatus* %28.6, *L. edodes* %26.3, *G. lucidum* %13.3 protein içeriği ile sıralanmıştır.

Obodai ve Apertorgbor (2008), Gana'da yaptıkları bir çalışmada sekiz farklı mantar türünde türlerin besin içeriklerini belirlemiş ve buldukları sonuçlara göre protein içeriklerinin türlere göre %6.2 ile %30.90 (k.m.) arasında geniş bir aralıkta değişim gösterdiğini saptamışlardır.

Pekşen ve ark. (2007), Orta Karadeniz Bölgesinden Samsun ve Ordu illerinin bazı ilçe ve köylerinden topladıkları *Lactarius pyragalus*, *L. controversus* ve *L. semisanguifluus* türlerine ait mantar örneklerinin protein içeriklerini belirleyerek besin değerini ortaya koymaya çalışmışlardır. Çalışmadaki *Lactarius* türleri

arasında *L. pyragalus*'un (%24.84 k.m. de), diğer türlere göre daha yüksek protein içerdiği, bunu *L. semisangufluus*'un izlediği (%20.27) belirlenmiştir. *L. controversus*'un protein içeriği (%17.64) en düşük bulunmuştur.

Dünyada en çok tüketimi olan ve yüksek protein içeriği ile bilinen *Agaricus bisporus*'un değişik kaynaklarda %22.7-40.8 arasında protein içerdiği bildirilmektedir. Manzi ve ark. (2001) *A. Bisporus* için protein miktarını %22.7 olarak verirken Dikeman ve ark. (2005) %26.3-31.4, Mattila ve ark. (2002), %26.5-27.1, Cheung (1997); %26.8, USDA (2005); %28.4-40.8, Kurasawa ve ark. (1982); %30.4-31.0 ve CSTJ (2005) %33.3 olarak bildirmiştir. Araştırmacıların bildirdiği değerler kuru madde içerisindeki protein değeri olarak verilmiştir.

Mantarlarda protein içeriğinin bir dizi faktörlere bağlı olarak değişim gösterdiği bilinmektedir. Mantarın türü, mantarın bölümleri ve yetiştiği ortam, ortamdaki alınabilir azot düzeyi gibi etkenler protein içeriğini etkileyen başlıca unsurlardır (Barros ve ark., 2007; Longvah ve Deosthale, 1998). Yapılan farklı bir çok çalışmada da görüldüğü gibi çalışmamızda bulduğumuz sonuçlarda *Pleurotus eryngii* türü mantarlara ait farklı izolatlarda protein içerikleri birbirinden farklı bir şekilde bulunmuştur.

Sonuç

Sonuç olarak bu çalışma tüm dünyada *Pleurotus* türlerinin kralı olarak bilinen (The King Oyster) *Pleurotus eryngii* mantarına ait 15 farklı izolatta bu izolatlara ait protein içeriklerinin belirlenebilmesi amacıyla yapılmıştır. Her bir izolatın protein içeriği sap ve şapkada ayrı ayrı belirlenerek elde edilen sonuçlar bu şekilde değerlendirilmeye alınmıştır.

Çalışma sonuçlarına göre ortalama protein içerikleri sap ve şapkada önemli oranda farklılık gösterirken şapka kısmında bulunan protein değerleri sapa oranla daha yüksek bulunmuştur.

İzolatların protein içerikleri ise %15.95 ile %40.16 arasında değişen değerlerde bulunurken önemli derecede farklar olduğu tespit edilmiştir. Bulunan değerler dikkate alındığında protein bakımından en zengin içeriğe sahip olan izolat WC955 olurken onu takip eden J113 ve K7 izolatları da yüksek protein içerikleriyle dikkat çekmiştir. K80 ise protein içeriği en düşük olan izolat olmuştur.

Kaynaklar

Akindahunsi, A.A., Oyetayo, F.L., 2006. Nutrient and antinutrient distribution of edible mushroom, *Pleurotus tuber-regium* (fries) singer. LWT 39:548-553.

Alan, R., Padem H., 1990. Çaşır mantarının (*Pleurotus eryngii*) besin değeri üzerinde bir araştirma. Gıda, 15(2):105-109.

Anibal, C.D., Farenzena, S., Rodriguez, M.S., 2015. Chemical composition and nutritional value of Argentine commercial edible mushrooms. Journal of Consumer Protection and Food Safety, 10 (2): 155-164

Aoac, 1995. Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists, Method No. 920.151. Helrich K. (Ed.).

Barros, L., Baptista, P., Correia, D.M., 2007. Fatty acid and sugar compositions and nutritional value of fi ve wild edible mushrooms from Northeast Portugal. Food Chem 105: 140-145.

Bonatti, M., Karnopp, P., Soares, H. M., Furlan, S. A., 2004. Evaluation of *Pleurotus ostreatus* and *Pleurotus sajor-caju* nutritional characteristics when cultivated in different lignocellulosic wastes. Food Chemistry, 88: 425-428.

Celestine, A.A., Augustine, O.O., Joseph, N.A., Okechukwu, P.C.U., Fredrick, U.A., Emmanuel, C.O., 2013. Proximate and mineral element compositions of five edible wild grown mushroom species in Abakaliki, Southeast Nigeria. Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences, 4 (2):1056-1064.

Cheung, P.C.K., 1997. Dietary fibre content and compositon of some edible fungi determined by two methods of analysis. J. Sci. Food Agric., 73:255-260.

Cohen, R., Persky, L., Hadar, Y., 2002. Biotechnological applications and potential of wood-degrading mushrooms of the genus *Pleurotus.* Appl. Microbiol. Biotechnol., 58: 582-594.

Cstj, 2005. Report of the subdivision of resources, The Council for Science and Technology, Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology, Japan. Standard Tables of Food Composition in Japan, fifth revised and enlarged edition, 2005. (Mainly in Japanese).

Diez, V.A., Alvarez, A., 2001. Compositional and nutritional studies on two wild edible mushrooms from northwest spain. Food Chemistry, 75: 417-422.

Dikeman, C.L., Cauer, L.L., Flickinger, E.A., Fahey, G.C.Jr., 2005. Effects of stage of maturity and cooking on the chemical composition of selected mushroom varieties. J. Agric. Food Chem., 53:1130-1138.

Fasidi, O.I., Ekuere, U.U., 1993. Studies on *Pleurotus tuberregium* (Fries) Singer: Cultivation, proximate composition and mineral contents of sclerotia. Food Chem., 8: 255-258.

Hung, P.V., Nhi, N.N.Y., 2012. Nutritional composition and antioxidant capacity of several edible mushrooms grown in the Southern Vietnam. International Food Research Journal 19(2): 611-615

Jiskani, M.M., 2001. Energy potential of mushrooms. The DAWN Economic and Business Review, Oct. 15-21.

Kacar B., İnal A., 2008. Bitki örneklerinin alinmasi ve analize hazirlanması. Bitki Analizleri Nobel Yayın No: 1241 ISBN:978-605-395-036-3., 115-144, Ankara.

Kalac, P., 2009. Chemical composition and nutritional value of European species of wild growing mushrooms: A review. Food Chem 113: 9-16.

Kalmış, E., Yıldız H., Ergönül B., Kalyoncu F., Solak M.H., 2011. Chemical composition and nutritional value of a wild edible ectomycorrhizal mushroom, *Tricholoma anatolicum.* Turk J. Biol. 35 (2011) 627-633.

Kurasawa, S.I., Sugahara, T., Hayashi, J., (1982) Proximate and dietary fibre analysis of mushrooms (In Japanese). Nippon Shokuhin Kogyo Gakkaishi 29:400-406.

Longvah, T., Deosthale, Y.G., 1998. Compositional and nutritional studies on edible wild mushroom from northeast India. Food Chemistry 63: 331-334.

Manzi, P., Gambelli, L., Marconi, S., Vivanti, V., Pizzoferrato, L., 1999. Nutrients in edible mushrooms: an interspecies comparitive study. Food Chem., 65 (4): 477-482.

Manzi, P., Aguzzi, A., Pizzoferrato, L., 2001. Nutritional value of mushrooms widely consumed in Italy. Food Chem., 73:321-325.

Mattila, P., Salo-Väänänen, P., Känkö, K., Aro, H., Jalava, T., 2002. Basic composition and amino acid contents of mushrooms cultivated in Finland. J. Agric. Food Chem., 50:6419-6422.

Pekşen, A., Kibar, B., Yakupoğlu, G., 2007. Yenilebilir bazı lactarius türlerinin morfolojik özelliklerinin, protein ve mineral içeriklerinin belirlenmesi. OMÜ Zir. Fak. Dergisi, 22(3): 301-305.

Obodai, M., Apertorgbor, M., 2008. Proximate composition and nutrient content of some wild and cultivated mushrooms of Ghana. Journal of Ghana Science Association 10(2):139-144.

Oyetayo, F.L. Akindahunsi, A.A., 2004. Nutrient distribution in wild and cultivated edible mushroom, *Pleurotus sajor-caju* LWT 39:548-553.

Sanmee, R., Dell, B., Lumyong, P., Izumori, K., Lumyong, S., 2003. Nutritive value of popular wild edible mushrooms from northern Thailand. Food Chem., 84(4):527–532.

Usda, 2005. National Nutrient Database for Standard Reference, Release 18 August 2005.

Üstün, O., 2011. Makrofungusların besin değeri ve biyolojik etkileri. Türk Hijyen Deneysel Biyoloji Dergisi; 68(4): 223-240.

Yıldız, A., Karakaplan, M., Aydın, F., 1998. Studies on *Pleurotus ostreatus* (Jacq. ex Fr.) Kum. var. s*alignus* (Pers. ex Fr.) Konr. et Maubl.: cultivation, proximate composition, organic and mineral composition of carpophores. Food Chem., 61: 127-130.

Yıldız A., Yeşil Ö.F., Yavuz, Ö., 2005. Organic elements and protein in some macrofungi of south east Anatolia in Turkey. Food Chem 89: 605-609.

Çizelge 1. Çalışmada kullanılan izolatlara ait tür ve lokasyon bilgileri

No	İzolat No	Tür adı	Lokasyon
1	K7	*Pleurotus eryngii* var.*eryngii*	Biga, Çanakkale
2	K16	*Pleurotus eryngii* var.*eryngii*	Biga, Çanakkale
3	K20	*Pleurotus eryngii* var.*eryngii*	Biga, Çanakkale
4	K46	*Pleurotus eryngii* var.*eryngii*	Balıkesir
5	K51	*Pleurotus eryngii* var.*eryngii*	Balıkesir
6	K78	*Pleurotus eryngii* var.*eryngii*	Ankara
7	Y12	*Pleurotus eryngii* var.*eryngii*	Yalova
8	D112	*Pleurotus eryngii* var.*eryngii*	Denizli
9	J113	*Pleurotus eryngii* var.*eryngii*	Japonya
10	WC888	*Pleurotus eryngii* var.*eryngii*	ABD, PSU
11	M10	*Pleurotus eryngii* var.*ferulae*	Biga, Çanakkale
12	M18	*Pleurotus eryngii* var.*ferulae*	Selçuk, İzmir
13	WC955	*Pleurotus eryngii* var.*ferulae*	ABD, PSU
14	K80	*Pleurotus eryngii* var.*ferulae*	Van
15	WC999	*Pleurotus eryngii* var.*eleaoselini*	ABD, PSU

Çizelge 2. *Pleurotus eryngii* türünün farklı izolatlarına ait mantarların protein içerikleri

		Mantar kısmı		Ortalama
		Sap	Şapka	
1	K7	21.82 l	35.81 c	28.82 C
2	K16	22.41 l	30.85 f	26.63 E
3	K20	15.95 o	28.26 ı	22.11 H
4	K46	25.94 j	29.44 h	27.69 D
5	K51	23.54 k	29.43 h	26.48 E
6	K78	16.38 o	30.68 fg	23.53 G
7	Y12	18.30 n	36.47 bc	27.39 D
8	D112	20.39 m	29.88 gh	25.14 F
9	J113	23.38 k	36.82 b	30.10 B
10	WC888	15.43 o	32.71 e	24.07 G
11	M10	23.64 k	34.73 d	29.19 C
12	M18	20.56 m	32.71 e	26.64 E
13	WC955	22.19 l	40.17 a	31.18 A
14	K80	16.33 o	25.44 j	20.89 I
15	WC999	21.52 l	32.64 e	27.08 DE
Ortalama		20.52 B	32.40 A	

Hatay'ın Yayladağı İlçesinde Yetiştirilen Yöresel Biberin (*Capsicum annum* L.) Bitki, Çiçek ve Meyve Özellikleri

Sebahattin Çürük, İlknur Külahlıoğlu, Gonca Öntürk
Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Antakya, Hatay
e-posta: sebahattincuruk@gmail.com

Özet

Hatay'ın özellikle Antakya, Altınözü, Yayladağı, Samandağ ve Arsuz ilçelerinde yetiştirilen ve bölge mutfağında taze, kurutulmuş ve salçalık olarak değerlendirilen yöresel biber popülasyonu, coğrafi işaretlemeye girebilecek potansiyele sahiptir. Ancak literatürde, bu biberin özellikleri hakkında yeterli bilgiye rastlanmamaktadır. Bu çalışmada Hatay'ın Yayladağı ilçesinde yetiştirilen yöresel biberin bitkisel, çiçek ve meyve özellikleri belirlenmeye çalışılmıştır. Bu biber popülasyonunun bitki büyüme modeli, gövde ve yaprak tüylülüğü, gövde rengi, koltuktaki çiçek sayısı, çiçek ve meyve pozisyonu, taç yaprak rengi, çanak yaprak şekli, çiçek sapı ile çanak yaprağın birleştiği yerde boğum oluşumu, olgunlaşma öncesi ve olgun meyve rengi, meyve uzunluğu, meyve şekli, meyve sapının meyveye bağlanma şekli, meyve tabanında boyun oluşumu, meyvenin çiçek ucu şekli, meyvenin enine kesit şekli, meyvede kopma tabakası ve meyve acılığı özellikleri incelenmiştir. Elde edilen verilere göre bitki büyüme modeli, gövde tüylülüğü, gövde rengi, çiçek pozisyonu, çanak yaprağın kenar şekli, çiçek sapı ile çanak yaprağın birleştiği yerde boğum oluşumu, meyve pozisyonu, meyve uzunluğu, meyve şekli, meyve sapının meyveye bağlanma şekli, meyve tabanında boyun oluşumu, meyvenin çiçek ucu şekli, meyvenin enine kesit şekli ve meyve acılığı özelliklerinde varyasyon olduğu belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Hatay biberi, varyasyon, coğrafi işaretler, *Capsicum annum*

Plant, Flower and Fruit Characteristics of Local Pepper (*Capsicum annum* L.) Grown in Yayladağı, Hatay

Abstract

The local pepper population of Hatay especially grown in Antakya, Altınözü, Yayladağı, Samandağ and Arsuz, and consumed as fresh, dried and paste has the potential of being geographical sign. However, there were not enough reports about the properties of this local pepper population. In this study plant, flower and fruit characteristics of local pepper grown in Yayladağı, Hatay were studied. Plant growth habit, stem and leaf pubescence, stem color, number of pedicels per axial, pedicel (at anthesis) and fruit position, corolla color, calyx margin shape, annular constriction at junction of calyx and peduncle, fruit color in immature and mature stage, fruit length and shape, fruit shape at peduncle attachment, neck at base of fruit, fruit shape at blossom end, fruit cross-sectional corrugation, fruit persistence and fruit pungency of this pepper population were investigated. Our results were shown that there were variation in the properties of plant growth habit, stem pubescence, stem color, pedicel (at anthesis) and fruit position, calyx margin shape, annular constriction at junction of calyx and peduncle, fruit length and shape, fruit shape at peduncle attachment, neck at base of fruit, fruit shape at blossom end, fruit cross-sectional corrugation, fruit persistence and fruit pungency.

Keywords: Hatay pepper, variation, geographical signs, *Capsicum annum*

Giriş

Türkiye, 2010-2013 yılları ortalamasına göre 2040919 tonluk üretimiyle dünya biber (*Capsicum annum* L.) üretici ülkeleri arasında Çin ve Meksika'dan sonra 3. sırada yer almaktadır (Fao, 2015). Ülkemizin gerçekleştirdiği biber üretimin %43.9'u sivri, %37.5'i salçalık ve %18.5'i dolmalık biberdir. Türkiye'de salçalık biber üretimi, sivri biber üretiminden sonra ikinci derecede önemli oranda gerçekleştirilmektedir. Akdeniz Bölgesi, 2010-2014 yılları ortalamasına göre 733683 tonluk üretimi ve %35 payı ile Türkiye'de en çok biber üreten bölgedir (Tüik, 2015). Akdeniz Bölgesinde ise Hatay 78982 tonluk üretimiyle Antalya ve Mersinden sonra 3. sırada yer almaktadır. Hatay'da ortalama %56 oranında salçalık, %34 oranında sivri biber ve %10 oranında dolmalık biber üretimi yapılmaktadır. Bu ilimizde toplam biber yetiştiriciliği sırasıyla Samandağ, Antakya, Arsuz, Altınözü ve Yayladağı ilçelerinde yoğunlaşmış olmakla birlikte, salçalık biber üretimi Arsuz, Altınözü, Antakya, Yayladağı ve Samandağ ilçelerinde gerçekleştirilmektedir. Halk arasında Geyik Boynuzu (Sermenli ve Mavi, 2010) olarak da isimlendirilen Hatay biberi, kırmızı ve yeşil olarak tüketilen, orta derecede etli, genelde acı, farklı meyve şekillerine sahip ve biraz körüklü yapıya sahiptir. Taze, kuru, turşuluk, toz ve pul

biber olarak tüketildiği gibi en çok salçalık olarak değerlendirilmektedir. Yayladağı, Hatay'daki salçalık biber üretiminin yaklaşık %12'sini gerçekleştirmektedir. Bu yönüyle Yayladağı Hatay biberinin yetiştirildiği önemli ilçelerden birisidir.

Son 20-25 yılda dünya'da yöresel öneme sahip ürünlerin korunması ve geliştirilmesi amacıyla çeşitli çalışmaların yapılması hızlanmıştır. Coğrafi işaretler, Türkiye'de uygulanmaya başlanmış çalışmalardan birisidir. Coğrafi işaretler, belirli bir bölgeden kaynaklanan, belirgin bir niteliği olan ve diğer özellikleri itibariyle bu bölge ile özdeşleşmiş bir ürünü gösteren işaretlerdir. Doğal ürünler, tarım, maden ve el sanatları ürünleri ile 555 sayılı Coğrafi İşaretlerin Korunması Hakkında Kanun Hükmünde Kararname'de belirtilen özel koşulları taşıyan sanayi ürünleri coğrafi işaret korumasından faydalanabilmektedir (Anonim, 2015). Coğrafi işaret, ürünün standardını korur ve geleneksel üretim metoduna uygun olarak üretilmesini sağlar. Ürünün gerçek üreticileri, coğrafi işaret tescilinin sağladığı korumadan öncelikli olarak yararlanırlar. Coğrafi işaretler, ürüne pazarlama gücü katar ve bir tekel hakkı olmayıp ürünün üreticilerini koruyan kolektif bir hak olduğundan kırsal kalkınmaya aracılık eder ve ülke ekonomisine katkı sağlar. Hatay'ın özellikle Arsuz, Altınözü, Antakya, Yayladağı ve Samandağ ilçelerinde yetiştirilen ve bölge mutfağında taze, kurutulmuş ve salçalık olarak değerlendirilen yöresel biber popülasyonu, coğrafi işaret tesciline konu olabilecek potansiyele sahiptir. Ancak literatürde, bu biberin özellikleri hakkında yeterli bilgiye rastlanmamaktadır.

Bu çalışmada, Hatay'ın Yayladağı ilçesinde yetiştirilen yöresel biberin bitkisel, çiçek ve meyve özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Hatay biberinin, Yayladığı ilçesine bağlı Çabala (2), Aşağı Pulluyazı (1), Yukarı Pulluyazı (1) ve Sebenoba (2) köylerinde 6 farklı çiftçi tarafından tohumları üretilen ve yetiştirilen biber köy popülasyonları kullanılmıştır.

Yöntem

Araştırmada kullanılan biber köy popülasyonlarının dikimi Mayıs ayı içerisinde olmuştur. Sebenoba köyünde damla sulama, diğer köylerde ise karık sulama sistemi uygulanmıştır. İncelenen biber popülasyonlarının dikim alanı 2 ila 6 dekar arasında değişim göstermiştir. Genotiplerin, tohum üretimi, fide yetiştirilmesi, dikim, gübreleme ve bakım işlemleri çiftçiler tarafından yapılmış olup uygulamalar arasında farklılık söz konusudur. Adı geçen köylerde 6 çiftçinin yetiştirdiği 6 köy popülasyonlarında; bitki büyüme modeli (3:yatık, 5:kompakt, 7:dik), gövde ve yaprak tüylülüğü (0:tüysüz, 3:az tüylü, 5:orta derecede tüylü, 7:çok tüylü), gövde rengi (yeşil, mor), koltuktaki çiçek sayısı (adet), çiçek (antezis aşamasındaki) ve meyve pozisyonu (3:sarkık, 5:ne sarkık ne dik, 7:dik), taç yaprak rengi (1:beyaz, 2:yeşil beyaz, 3:eflatun, 4:mavi, 5:menekşe, 6:diğer renkler), çanak yaprak kenar şekli (3:düzgün, 5:orta dişli, 7:dişli), çiçek sapı ile çanak yaprağın birleştiği yerde boğum oluşumu (0:yok, +:var), olgunlaşma öncesi ve olgun meyve rengi (1:yeşil, 2:sarı, 3:turuncu, 4:kırmızı, 5:mor, 6:kahverengi, 7:siyah, 8:diğer renkler), meyve uzunluğu (1:çok kısa (<1 cm), 3:kısa (5 cm civarında), 5:orta uzunlukta (10 cm civarında), 7:uzun (15 cm civarında), 9:çok uzun (>25 cm)), meyve şekli (1:uzun, 2:oval, 3: yuvarlak, 4:konik, 5:çan şeklinde, 6:tombul (dolmalık)), meyve sapının meyveye bağlanma şekli (1:dar, 3:küt, 5:tepesi kesilmiş, 7:yürek şeklinde, 9:loplu), meyve tabanında boyun oluşumu (0:yok, +:var), meyvenin çiçek ucu şekli (3:sivri, 5:kubbe, 7:çukur), meyvenin enine kesit şekli (0:düzgün, 3:hafif dalgalı, 5:orta düzeyde dalgalı, 7:çok dalgalı), meyvede kopma tabakası (0:çanak yaprakla meyve arası, +:sürekli) ve meyve acılığı (0:tatlı, 3:az acı, 5:orta derecede acı, 7:çok acı) özellikleri incelenmiştir (Anonymous, 1983). Gözlemler için her biber bahçesinin 3 farklı yerinden rastgele seçilmiş hastalık bulunmayan toplam 21 bitki, çiçek ve meyve kullanılmıştır. Bitki, çiçek ve meyve incelemelerinden elde edilen skala değerlerinin ortalaması ve standart sapması Excel programında hesaplanarak, söz konusu 20 özellikteki varyasyon belirlenmeye çalışılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Yayladağı köylerinde yetiştirilen köy popülasyonlarında incelenen özelliklerden yaprak tüylülüğü (tüysüz), koltukta oluşan çiçek sayısı (1 adet), taç yaprak rengi (beyaz), olgunlaşma öncesi (yeşil) ve olgun (kırmızı)

meyve rengi ile meyvede kopma tabakası (meyve sapı ile gövde arasında) bakımından varyasyon gözlenmemiştir. Söz konusu köy popülasyonlarının hepsinde olgunlaşma öncesi meyve rengi yeşil olmakla birlikte yeşilin çeşitli tonlarında meyve rengi gözlenmiştir. Benzer bir durum olgunluk döneminde gözlenen kırmızı meyve rengi için geçerlidir. Ancak kullanılan skala, olgunluk öncesi yeşil meyve rengi ve olgun dönemindeki kırmızı meyve renk tonundaki farklılıkları ortaya koyabilecek hassasiyette olmadığından söz konusu farklılıklar ortaya çıkarılamamıştır.

Sebenoba 2 popülasyonunda dik büyüme modeli hakim olup farklılık gözlenmemiştir (Çizelge 1). Diğer popülasyonlarda dik ve kompakt (ne yatık ne dik) büyüme modeli belirlenmiştir. Aşağı Pulluyazı 1 popülasyonunda gövde tüysüz olup varyasyon belirlenmemiştir (Çizelge 1). Diğer bütün popülasyonlarda tüysüz ve az tüylü gövdelere sahip bitkiler tespit edilmiştir. Gövde rengi Aşağı Pulluyazı 1 popülasyonu hariç bütün popülasyonlarda yeşil olarak gözlenmiş olmakla birlikte, Aşağı Pulluyazı 1 popülasyonunda mor renkli gövdelere sahip bitkiler de belirlenmiştir. Çabala 1 ve 2 popülasyonlarında çiçekler dik veya orta dik (ne sarkık ne dik) pozisyonlu olurken, diğer popülasyonlarda sarkık pozisyonlu çiçekler de belirlenmiştir (Çizelge 1). Özellikle Sebenoba popülasyonlarında sarkık çiçekli bitkilerin oranı, Aşağı Pulluyazı 1 ve Yukarı Pulluyazı 1 popülasyonlarından daha yüksek olmuştur. Çanak yaprakların kenar şekli bütün popülasyonlarda orta dişli veya dişli olarak gözlenmiştir (Çizelge 1). Çabala 1, Çabala 2 ve Sebenoba 2 popülasyonlarında incelenen meyvelerin hepsinde, diğer popülasyonlardaki meyvelerin çoğunda çiçek sapı ile çanak yaprakların birleştiği yerde boğum oluşumu belirlemiş olmakla birlikte bazı bitkilerde boğum oluşumuna rastlanmamıştır.

Bütün popülasyonlarda incelenen bitkilerin meyve pozisyonu sarkık veya orta dik (ne sarkık ne dik) olarak belirlenmiştir (Çizelge 2). Aşağı Pulluyazı 1 popülasyonu uzun meyveli olup varyasyon göstermezken, Sebenoba popülasyonlarında uzun ve orta uzunlukta, diğer popülasyonlarda ise orta uzunlukta, uzun ve çok uzun meyvelerin olduğu belirlenmiştir (Çizelge 2). Popülasyonların hepsinde uzun, konik ve tombul (dolmalık) meyve şekli gözlenmiştir (Çizelge 2). İncelenen popülasyonlarda meyve sapının meyveye bağlanma şekli tepesi kesilmiş, yürek şeklinde ve loblu (düşük oranda) olarak belirlenmiştir (Çizelge 2). Yukarı Pulluyazı 1, Sebonoba 1 ve 2 genotiplerindeki meyvelerin hiç birinde meyve tabanında boyun oluşumu gözlenmemiştir. Bununla birlikte, diğer genotiplerde bazı meyvelerde meyve tabanında boyun oluşumu saptanmıştır.

Çabala 1, Çabala 2 ve Sebenoba 2 popülasyonlarının hepsinde sivri, kubbe ve çukur meyve çiçek ucu şekli tespit edilmiştir (Çizelge 3). Diğer popülasyonlarda ise sadece sivri ve çukur meyve ucu şekli gözlenmiştir. Popülasyonların hepsinde hafif, orta düzeyde ve çok dalgalı enine kesit şekline sahip meyvelerin olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3). Bu sonuç, popülasyonlardaki meyvelerin çoğunun az ya da çok körüklü olduğunu göstermektedir. Sadece Sebenoba 1 popülasyonunda bir bitkide tatlı meyve tespit edilmiştir. Bunun dışında popülasyonların hepsinde az, orta derecede ve çok acı meyveler belirlenmiştir (Çizelge 3).

Sonuç

Hatay biberi yetiştiren çiftçiler, tohumluk ihtiyaçlarını önceki biber bitkilerinin tohumlarından elde etmektedirler. Buna bağlı olarak, yetiştirilen biberden elde edilen meyveler homojen olmamaktadır. Yayladağı popülasyonundan elde edilen veriler, Hatay biberinde varyasyonun olduğunu göstermektedir. Varyasyon gözlenen özellikler; bitki büyüme modeli, gövde tüylülüğü, gövde rengi, çiçek pozisyonu, çanak yaprağın kenar şekli, çiçek sapı ile çanak yaprağın birleştiği yerde boğum oluşumu, meyve pozisyonu, meyve uzunluğu, meyve şekli, meyve sapının meyveye bağlanma şekli, meyve tabanında boyun oluşumu, meyvenin çiçek ucu şekli, meyvenin enine kesit şekli ve meyve acılığıdır. Hatay biberi köy popülasyonlarının saflaştırılması, standart çeşitlerin geliştirilmesini ve dolayısıyla ürünün homojenitesinin artmasını sağlayabilecektir. Hatay biber popülasyonlarından homojenitesi yüksek çeşitlerin oluşturulması, ürünün belli bir standartta olmasını sağlayabileceği gibi coğrafi işaretler kapsamında tescilini kolaylaştıracaktır.

Kaynaklar

Anonim, 2015. Coğrafi İşaret Mevzuatı, http://www.tpe.gov.tr/TurkPatentEnstitusu/la

ws/informationDetail?id=104, Erişim: Temmuz 2015.

Anonymous, 1983, Genetic Resources of Capsicum, International Board For Plant Genetic Resources, Rome, 49s.

Fao (Food and Agriculture Organization), Faostat, 2015. Statistics Database (Agriculture data). http://faostat3.fao.org/download/Q/QC/E. Erişim: Temmuz 2015.

Sermenli, T., Mavi, K., 2010. Determining the yield and several quality parameters of 'Chili Jalapeno' in comparison to 'Pical' and 'Geyik Boynuzu' pepper cultivars under Mediterranean conditions, African Journal of Agricultural Research, 20: 2825-2828.

Tüik (Türkiye İstatistik Kurumu), 2015. http://www.tuik.gov.tr/, Erişim: Mayıs 2015.

Çizelge 1. Yayladağı'nda yetiştirilen biber popülasyonların bazı bitki ve çiçek gözlem skala ortalama ve standart sapma (SS) değerleri

Popülasyon	Bitki büyüme modeli*		Gövde tüylülüğü**		Çiçek pozisyonu***		Çanak yaprakların kenar şekli****	
	Ortalama	SS	Ortalama	SS	Ortalama	SS	Ortalama	SS
Çabala 1	6.33	0.97	0.86	1.39	6.33	0.97	5.67	0.97
Çabala 2	6.24	1.00	0.43	1.08	5.95	1.02	5.57	0.93
Aşağı Pulluyazı 1	6.90	0.44	0.00	0.00	5.86	1.49	5.48	0.87
Yukarı Pulluyazı 1	6.90	0.44	2.71	0.90	5.76	1.34	5.38	0.80
Sebenoba 1	6.43	0.93	2.86	0.65	4.90	2.05	5.19	0.60
Sebenoba 2	7.00	0.00	2.86	0.65	4.71	1.93	5.19	0.60

* 3:yatık, 5:kompakt, 7:dik; ** 0:tüysüz, 3:az tüylü, 5:orta derecede tüylü, 7:çok tüylü; *** 3:sarkık, 5:ne sarkık ne dik, 7:dik; **** 3:düzgün, 5:orta dişli, 7:dişli

Çizelge 2. Yayladağı'nda yetiştirilen biber popülasyonların bazı meyve gözlem skala ortalama ve standart sapma (SS) değerleri

Popülasyon	Meyve pozisyonu *		Meyve uzunluğu**		Meyve şekli***		Meyve sapının meyveye bağlanma şekli****	
	Ortalama	SS	Ortalama	SS	Ortalama	SS	Ortalama	SS
Çabala 1	3.19	0.60	7.10	1.00	2.95	1.63	5.86	1.49
Çabala 2	3.38	0.80	7.67	1.15	3.48	1.54	5.76	1.48
Aşağı Pulluyazı 1	3.29	0.72	7.00	0.00	3.52	1.33	5.67	1.15
Yukarı Pulluyazı 1	3.19	0.60	6.71	0.96	3.67	1.20	6.14	1.49
Sebenoba 1	3.19	0.60	6.52	0.87	3.86	0.65	5.67	1.32
Sebenoba 2	3.67	0.97	6.81	0.60	3.90	1.14	5.76	1.34

* 3:sarkık, 5:ne sarkık ne dik, 7:dik; ** 1:çok kısa (<1 cm), 3:kısa (5 cm civarında), 5:orta uzunlukta (10 cm civarında), 7:uzun (15 cm civarında), 9:çok uzun (>25 cm); *** 1:uzun, 2:oval, 3:yuvarlak, 4:konik, 5:çan şeklinde, 6:tombul (dolmalık); **** 1:dar, 3:küt, 5:tepesi kesilmiş, 7:yürek şeklinde, 9:loplu

Çizelge 3. Yayladağı'nda yetiştirilen biber popülasyonların meyve çiçek ucu şekli, enine kesit şekli ve meyve acılığının skala ortalama ve standart sapma (SS) değerleri

Popülasyon	Meyvenin çiçek ucu şekli*		Meyvenin enine kesiti şekli**		Meyve acılığı***	
	Ortalama	SS	Ortalama	SS	Ortalama	SS
Çabala 1	4.05	1.75	4.52	1.66	5.67	1.15
Çabala 2	4.05	1.63	4.90	1.61	6.71	0.72
Aşağı Pulluyazı 1	3.76	1.61	4.14	1.49	7.00	0.00
Yukarı Pulluyazı 1	4.71	2.03	4.81	1.25	7.00	0.00
Sebenoba 1	5.10	2.05	4.43	1.43	5.52	1.83
Sebenoba 2	5.19	1.99	5.19	1.66	6.14	1.01

* 3:sivri, 5:kubbe, 7:çukur ; ** 0:düzgün, 3:hafif dalgalı, 5:orta düzeyde dalgalı, 7:çok dalgalı; *** 0:tatlı, 3:az acı, 5:orta derecede acı, 7:çok acı

Su Stresinde Kültüre Alınan Domateslerde Aşılı Fide Kullanımının Verim ve Bitki Gelişimi Üzerine Etkileri

İrfan Ersin Akıncı[1], Ayşe Gülçebi[1], Ümran Telek[1], Şeyma Doğancı[2]
[1]Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Kahramanmaraş
[2]Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, İl Müdürlüğü, Kırşehir
e-posta: akinci.ie@hotmail.com

Özet

Domates ülkemizin en fazla üretilen ve tüketilen sebzesidir. Üretiminde fide kullanımı seralarda olduğu kadar artık açıkta da yoğunluk kazanmaya başlamıştır. Fideli üretim verim artışı yanında bir çok avantaj da sağlamaktadır. Ancak fideli üretim bazı yerlerde yetiştiricilik sorunlarının önüne geçememektedir. Soruna çözüm sağlamak amacıyla son zamanlarda aşılı fide kullanımı hızla yaygınlaşmakta; özellikle toprak kökenli hastalık bulunduran alanlarda olumlu sonuçlar alınmaktadır. Aşılı fide kullanımı abiyotik stres koşullarında da üzerinde durulan bir üretim şekli haline gelmeye başlamıştır. Bu çalışmada sera koşullarında ve saksıda kültüre alınan aşılı domateslerin tepkileri araştırılmıştır. Denemede Torry F1 (T) domates çeşidi kullanılmış; anaçlar ve su stresi uygulamaları oluşturmuştur. Anaç olarak Armstrong F1 (A), Buffon F1 (B) ve Dohkko F1 (D) kullanılmıştır. Aşı uygulamaları A/T, B/T ve D/T olmuş; kendi üzerine aşılı (T/T) ve aşısız (T) bitkiler kontrol olarak kullanılmıştır. Su stresi uygulamaları ise bitkilere damla sulamayla, kontrolün % 50'si miktarda ve saksılardan sızma olmayacak şekilde verilen sulama suyundan oluşmuştur. Torry F1 çeşidinin su stresi altındaki verim, meyve sayısı, bitki ve kök boyu, bitki ve kök biyomas performansları, çalışma konusu olan aşı kombinasyonlarında (A/T, B/T ve D/T); aşısız (T) ve kendi üzerine aşılı (T/T) bitkilerle karşılaştırıldığında daha yüksek bulunmuştur.

Anahtar kelimeler: Aşılı domates, anaç, su stresi

Effects of Grafted Seedling Usage on Yield and Plant Growth at Tomotoes Cultivated in Water Stress

Abstract

Tomato is the most produced and consumption vegetable of our country. Use of seedling is increased in open field almost in greenhouses tomato production. With seedling production is provided many advantages besides yield increase. But with seedling production does not solution problems in some places. The use of grafted seedlings recently spread rapidly to provide a solution to the problem; especially in the areas of soil borne diseases have received positive results. The use of grafted seedlings has started to become a production method for abiotic stress conditions. In this study, the response of grafted tomatoes researched in the greenhouse conditions and in pots. In investigation, Torry F1 (T) used as the the tomato veriety; rootstocks and water stress was applications. Armstrong F1 (A), Buffon F1 (B) and Dohkko F1 (D) were rootstock. A/T, B T and D/T were grafting application; grafted onto itself (T/T) and non-grafted (T) were used as control plants. Water stress applications were water the 50% of the control by given drip irrigation to plants and this water is supplied as waterproof from the pots. Yield, number of fruits, root and plant length, root and plant biomass performances under water stress of Torry F1 variety in grafting combinations (A/T, B T and D/T) were higher than the non-grafted (T) and grafted onto itself (T/T).

Keywords: Grafted tomato, rootstocks, water stress

Giriş

Türkiye'yi sebze üretiminde avantajlı hale getiren en önemli türlerin başında domates ve patlıcan gelmektedir. Ülkemizde 2014 verilerine göre 855 986 ha alanda 28 448 218 ton sebze üretimi yapılmaktadır. Üretimde en yüksek pay 11 820 000 ton ile domatese aittir (Tuik, 2015).

Ancak sebze tarımının önünde bazı sorunlar halen devam etmektedir. Üretim sürdükçe bu sorunlar sonlanmayacaktır. Bu sorunlar içerisinde abiyotik ve biyotik stres faktörleri en başta gelenleridir. Tohum ve toprak kaynaklı hastalıklar yanında gübreleme ve sulamadaki engeller; açıkta veya örtüaltında özellikle mono kültür üretimlerde sıkıntıları devam ettirmektedir. Modern tarım, bahsedilen sıkıntıların üstesinden gelebilecek önemli teknoloji ve teknikler geliştirmiştir. Bunlardan en önemlisi kuşkusuz abiyotik ve biyotik stres faktörlerine dayanıklı genotipleri kullanmaktır. Ancak bunların özellikle içinde domatesin de yer aldığı solanaceae familyası türlerinde kullanımı istenilen düzeylerde değildir. Sorunların çözümünde son yıllarda fide

kullanımı ve özellikle aşılı fide kullanımı alternatif bir yaklaşım olarak karşımıza çıkmaktadır (Börekçi ve Akıncı, 2015).

Aşılı fidelerin aşısızlara oranla 3-4 kat pahalı olması, aşılama ve sonrası için bakım işlemlerinin tecrübe gerektirmesi, uyuşmazlık problemleri gibi dezavantajlarının yanında toprak kökenli hastalıklarla mücadele, düşük sıcaklıklara dayanıklılık, tuzluluk ve aşırı nem gibi olumsuz toprak şartlarına tolerans, su ve bitki besin elementlerinin daha etkin alınması, daha az gübre kullanımı, bitkilerin daha güçlü gelişmesi, çevre koruma, erkencilik, verim ve kalite artışında, üretim kaynaklı bir çok problemin ortadan kaldırılmasında alternatif bir çözüm olarak görülmektedir (Yetişir, 2001; Rivero ve ark., 2003; Demir ve ark,. 2010; Mahmoud, 2014).

Domates üretiminde abiyotik stres etmenlerinden birisi olan kuraklığa karşı aşılamanın etkilerini ortaya koymak amacıyla yürütülen bu çalışmada, yeni tanınmakta olan 3 farklı anacın su stresindeki verim ve biyomas performansları değerlendirilmiştir.

Materyal ve Yöntem

Araştırmada domateste anaç kullanımı ile su stresinde iyileşme elde edilip edilemeyeceği belirlenmeye çalışılmıştır. Denemede çeşit olarak Torry F1 (T); anaç olarak Armstrong F1 (A), Buffon F1 (B) ve Dohkko F1 (D) anaçları kullanılmıştır. Aşı kombinasyonları D/T, B/T, A/T olurken; kontrolleri T/T (kendine aşılı) ve aşısız (doğrudan Torry) uygulamaları oluşturmuştur.

Su stresi uygulamaları ise bitkilere damla sulamayla, kontrolün (bitki başına 3 salkıma kadar 1 litre/gün, daha sonra 2 litre/gün su) %50'si miktarda ve saksılardan sızma olmayacak şekilde verilen sulama suyundan oluşmuştur.

Deneme bölünmüş parseller deneme desenine göre ve her yinelemede 10 bitki yer alacak şekilde 3 yinelemeli kurulmuş; ana parsellerde su stresine, alt parsellerde aşı kombinasyonlarına yer verilmiştir. Bitkiler çift sıralı halde geniş sıra aralığı 100 cm, dar sıra aralığı 50 cm ve sıra üzeri 40 cm olacak şekilde yerleştirilen saksılarda (70x18x18 cm boyutlarında ve 3 perlit : 5 torf karışımı ile doldurulmuş) 12.06.2014 tarihinden itibaren kültüre alınmıştır. Bitkiler dikime hazır halde Ayer Fide'den temin edilmiş; 3 kez beyaz sinek kontrolü dışında her hangi bir hastalık ve zararlı mücadelesine gerek duyulmamıştır. Deneme bitkilerin değerlendirmeye alınmayan sekizinci salkımlarında, meyveler görülmeye başladığı 11.11.2014 tarihinde sonlandırılmıştır.

Çalışmada toplam ve pazarlanabilir olarak verim, meyve sayısı, meyve ağırlıkları üzerinden ürün performansları; kök-bitki boyu, kök-üst aksam yaş ve kuru biyomasları üzerinden bitkisel gelişim özellikleri incelenmiştir.

Araştırma verileri varyans analizi ile değerlendirilmiş, ortalamaların karşılaştırılmasında Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Çalışmada kullanılan anaçların ve su stresi uygulamalarının toplam ve pazarlanabilir verim üzerine etkisi önemli bulunmuştur (Çizelge 1, 2). Gerek kontrol ve gerekse su stresi altında, domateslerin verimi üzerine anaçların etkileri aşısız ve çeşidin kendi üzerine aşılı uygulamaları olan kontrole göre göre daha başarılı bulunmuştur. En iyi anaç aşı kombinasyonu Dohkko+Torry olmuştur. Bunu sırasıyla diğer anaç kombinasyonları olan Buffon+Torry ve Armstrong+Torry izlemiştir. Anaç ve su uygulamaları inteaksiyonu da istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Ancak anaçların özellikle su stresindeki tepkilerine bakıldığında anaç/aşı kombinasyonlarının kontrol uygulamalarından daha fazla ürün alınmasını sağladığı açıkça görülebilmektedir. Su stresindeki toplam ve pazarlanabilir verimler kontrole göre düşük çıkmıştır.

Anaçların bu etkileri diğer verim öğeleri olan meyve sayısı ve meyve ağırlıklarına da yansımıştır (Çizelge 3-6). Meyve sayısı ve pazarlanabilir meyve sayıları su stresinden olumsuz etkilenmiştir. Anaçlar meyve sayısı özelliklerinde önemli artışların olmasında etkili bulunmuştur. En yüksek meyve sayısı ve pazarlanabilir meyve sayısı değerlerine Dohkko+Torry kombinasyonlarında ulaşılmış; bunu Buffon+Torry ve Armstrong+Torry kombinasyonları izlemiştir. Aşısız ve kendine aşılı uyglamlar ise son sıraları paylaşmıştır. Anaçların su stresindeki tepkilerine bakıldığında toplam meyve sayısında Dohkko+Torry bariz bir üstünlük sağlarken diğer aşı Buffon+Torry ve Armstrong+Torry'den aynı performans

alınamamıştır. Ancak pazarlanabilir meyve sayısında her üç anaç Torry çeşidinin daha verimli olmasına etki etmiştir.

Su stresi uygulamaları meyve ağırlıklarında düşüşlere neden olmuştur. Meyve ağırlığında anaçlar kontrol uygulamalarına göre daha üstün bulunmuştur. Bu üstünlük pazarlanabilir meyve ağırlığında sadece aşısız domateslere kaarşı sağlanabilmiş; anaçların etkisi kendine aşılı Torry çeşitlerinden farklılık göstermemiştir.

Domates bitkilerinin kök ve bitki boyu üzerine anaç ve su stresi uygulamaları istatistiksel anlamda önemli bulunurken, interaksiyonlarda bir farklılık elde edilememiştir (Çizelge 7, 8). Her iki özellik su stresi uygulamalarından olumsuz etkilenmiştir. Anaçlar ise aşısız ve kendi üzerine aşılı kontrol bitkilerine göre daha uzun kök ve bitki boyuna yol açmıştır. Kök ve bitki boyunda en iyi aşı kombinasyonları Dohkko+Torry ve Buffon+ Torry olmuş; Armstrong+Torry bunları izlemiştir.

Kök yaş ve kuru biyomaslarının anaç ve su stresi ile bunların interaksiyonlarından istatistiki olarak etkilendikleri belirlenmiştir (Çizelge 9, 10). Su stresinin sınırlandırıcı etkisi kök yaş ve kuru ağırlıklarında açık bir şekilde ortaya konulmuştur. En yüksek kök yaş ağırlığına Dohkko+Torry aşı kombinasyonunda ulaşılmış; bunu Buffon+Torry ve Armstrong+Torry izlemiştir. Aynı sıralama su stresi altındaki domates bitkilerinde de belirlenmiş, aşı uygulamlarının kontrol uygulamalarına üstünlüğü açık bir şekilde görülmüştür. Kök kuru ağırlığında ise Buffon+Torry çok küçük bir farkla Dohkko+Torry'nin önüne geçmiş ama bu iki uygulama aynı istatistiki grupta yer almıştır. Bunları Armstrong+Torry (aşısız kontrol uyguamasıyla da aynı grupta bulunmasına rağmen) izlemiş; anaçların kontrollere göre daha iyi performans gösterdiği anlaşılmıştır. Performansın su stresi altında sadece Dohkko+Torry aşı kombinasyonunda belirginleştiği görülmüştür.

Gövde ve yapraklara ait üst aksam yaş ağırlıklarının su stresi ve anaç uygulamalarında önemli, interaksiyonun ise önemsiz olduğu saptanmıştır (Çizelge 11). Üst aksam kuru ağırlıkları su stresi, anaç ve bunların interaksiyonlarından istatistiki analizler sonucu önemli düzeyde etkilendiği belirlenmiştir (Çizelge 12). Su stresi üst aksam yaş ve kuru biyomas üzerine olumsuz etkide bulunmuş, bitki gelişimini önemli düzeyde sınırlandırmıştır. En fazla üst aksam biyoması Dohkko+Torry ve Buffon+Torry uygulamalarına ait iken; en düşük değerler Torry+Torry ve Aşısız bitkilerde saptanmıştır. Armstrong+Torry aşı kombinasyonu ise bu uyguamaların arasında yer almıştır. Analaın istatistiki olmasada rakamsal değerler bakımından su stresindeki bitkilerin üst aksam biyomasına etkisi daha iyi bulunmuştur. Üst aksam kuru biyomasına anaçların etkisi, kontrolleri ile karşılaştırıldıklarında çok belirgin olduları saptanmıştır. Üst aksam kuru biyomasa olan etki su stresi uygulaması bazında incelendiğinde; anaçların kontrol uygulamlarına göre daha iyi olduğu anlaşılmıştır. En iyi aşı kombinasyonları Dohkko+Torry, Buffon+Torry ve Armstrong+Torry şeklinde sıralanmış; Torry+Torry ve aşısız uygulamalar ayrı bir istatistiki grupta yer alarak bunları izlemiştir.

Araştırmada anaçların aşısız ve kendine aşılı kontrol bitkilerine göre meyve ağırlıkları, kök-ve bitki boyu ile üst aksam yaş ğırlıkları istatistiki olarak önemli bulunmasa da, diğer verim ve bitkisel özellikleri genelde attırıcı etkide bulunduğu ortaya çıkmıştır. Normal sulama koşulları dışında su stresinde de Dohkko F1'in performansı diğer aşı kombinasyonlarına göre çok daha iyi bulunmuştur. Buffon F1 ve Armstrong F1'de kontrol uygulamlarına göre çok daha iyi bulunmuştur.

Buna göre çalışmadan elde edilen bulgulardan ilki stressiz (normal) koşullarda genellikle aşı veya anaç uygulamasının verim ve biyoması artırdığı yönünde olmuştur. Bu bulgular domateste anaç kullanımı ile verim ve biyomas gibi özelliklerin arttığını rapor eden Lee, (1994); Khah ve ark., (2006); Masterson, (2013)'nın çalışmalarıyla desteklenmektedir.

Araştırmada ikinci bulgu ise verim ve biyomas özelliklerinin stres koşullarında da anaç kullanımı ile iyileştirilebileceği yönünde bulunmasıdır. Stres koşullarında anaçlar üzerindeki Torry F1'in verim ve biyomas özellikleri aşısız ve kendine aşılı bitkilerden çok daha iyi bulunmuş; anaç kullanımı veya aşılama ile stres koşullarında başarılı sonuç alındığı ortaya konulmuştur. Elde edilen bu sonuçlar kuraklık ve tuz gibi stresli ortamlarda kültüre alınan domateslerde aşılama ile sorunun

azaltılabileceğini bildiren önceki araştırmacıların sonuçları ile benzerlik içerisindedir. Stresli ortamlardaki bitkilerde anaç kullanılmasının stresi azaltacağı; verim ve biyomasta yeterlilik sağlayabileceği Vousela ve ark. (2102), Sanchez-Rodriguez ve ark., (2012); Djidonou ve ark., (2013)'nın sonuçlaruyla uyum içerisinde bulunmuştur.

Sonuç

Araştırmanın sonuçları şöyle sıralanabilir:

-Torry F1 domates çeşidinde başta Dohkko F1 olmak üzere sırasıyla Buffon F1 ve Armstrong F1 anaçlarının kullanımı normal koşullarda verim ve biyomas'ı arttırmıştır.

-Su stresinde aşı uygulamalarının verim ve biyomas özelliklerinde azalmalar belirlenmiştir.

-Her ne kadar su stresi verim ve biyoması sınırlandırsa da anaç kullanımı ile bu stresin etkilerinin daha az olduğu ortaya konulmuştur. Çeşidin kendini anaç olarak kullanmak yeterli olmamıştır.

Teşekkür

Bu araştırmanın yürütülmesindeki katkılarından dolayı Sygenta'ya teşekkür ederiz.

Kaynaklar

Börekçi, Ö.M., 2015. Bazı solanaceaae türlerinin domates ve patlıcan anacı olarak değerlendirilmesi. KSÜ, FBE, Tez Öneri Formu, 2015, Kakramanmaraş

Demir, İ., Balkaya, A., Yılmaz, K., Onus, A.N., Uyanık, M., Kaycıoglu, M., Bozkurt, B., 2010. Sebzelerde tohumluk ve fide üretimi. TMMOB-TZMO, Türkiye Ziraat Müh. VII. Teknik Kongresi, Ankara, 1: 315–346.

Djidonou, D., Zhao, X., Simonne, E.H., Koch, K.E., Erickson, J.E., 2013. Yield, water-, and nitrogen-use efficiency in field-grown, grafted tomatoes. Hortscience, 48(4):485–492. 2013.

Khah, E.M., Kakava, E., Mavromatis, A., Chachalis, D., Goulas, C., 2006. Effect of grafting on growth and yield of tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) in greenhouse and open-field. J. Applied Hort., 8(1): 3-7

Lee, J.M. 1994. Cultivation of grafted vegetables I. Current status, grafting methods, and benefits. Hortscience, 29(4): 235-239

Masterson, S.A., 2013. Propagation and utilization of grafted tomatoes in the great plains. Thesis of Master of Science. Kansas State University, , Forestry, and Recreation Resources College of Agriculture, Department of Horticulture, 65s.

Rivero, M., Ruiz, J. M., Romero, L., 2003. Role of grafting in horticultural plants under stres conditions. Food, Agr. Env. 1: 70–74.

Sanchez-Rodriguez, E., Leyva, R., Constan-Aguilar, C., Romero, L., Ruiz, J.M., 2012. Grafting under water stress in tomato cherry: improving the fruit yield and quality. Ann Appl Biol 161:302–312.

Tüik, 2015, Bitkisel Üretim İstatistikleri. www.tuik.gov.tr: 19.08.2015

Voutsela, S., Yarsi, Y., Petropoulos, S.A., Khan, E.M., 2012. The effect of grafting of five different rootstocks on plant growth and yield of tomato plants cultivated outdoors and indoors under salinity stress. African Journal of Agricultural Research, 7(41): 5553-5557

Yetişir, H., 2001. Karpuzda aşılı fide kullanımının bitki büyümesi, verim ve meyve kalitesi üzerine etkileri ile aşı yerinin histolojik açıdan incelenmesi. Doktora Tezi, ÇÜ. FBE, 179s

Çizelge 1. Anaç ve su stresi uygulamalarının domatesin toplam verimi (g/bitki) üzerine etkisi*

	Aşısız (T)	Torry+Torry (TT)	Armstrong+Torry (AT)	Buffon+Torry (BT)	Dohkko+Torry (DT)	Ortalama
Kontrol	2346c	2242c	3169a	3208a	3299a	2853a
Su Stresi	1756d	1666d	2250c	2422bc	2538b	2126b
Ortalama	2051c	1954c	2709b	2815ab	2919a	

Anaç $P \leq 0.01$ ($LSD_{0.01}$: 170.49); Stres $P \leq 0.01$ ($LSD_{0.01}$:642.48); AnaçxStres $P \leq 0.05$ ($LSD_{0.05}$: 175.00)

Çizelge 2. Anaç ve su stresi uygulamalarının domatesin pazarlanabilir verimi (g/bitki) üzerine etkisi*

	Aşısız (T)	Torry+Torry (TT)	Armstrong+Torry (AT)	Buffon+Torry (BT)	Dohkko+Torry (DT)	Ortalama
Kontrol	2000de	2119cd	2856b	2820b	3122a	2583a
Su Stresi	1447f	1459f	1900e	2231c	2275c	1862b
Ortalama	1723d	1789d	2378c	2526b	2699a	

Anaç $P \leq 0.01$ ($LSD_{0.01}$: 132.66); Stres $P \leq 0.01$ ($LSD_{0.01}$: 386.86); AnaçxStres $P \leq 0.01$ ($LSD_{0.01}$: 187.60)

Çizelge 3. Anaç ve su stresi uygulamalarının domatesin meyve sayısı (adet/bitki) üzerine etkisi*

	Aşısız (T)	Torry+Torry (TT)	Armstrong+Torry (AT)	Buffon+Torry (BT)	Dohkko+Torry (DT)	Ortalama
Kontrol	26.4b-d	24.7cd	31.9a	28.9b	32.6a	28.9a
Su Stresi	24.0cd	23.3d	25.4cd	24.1cd	27.0bc	24.8b
Ortalama	25.2bc	24.0c	28.7a	26.5b	29.8a	

Anaç P ≤ 0.01 (Duncan $LSD_{0.01}$: 2.01); Stres P ≤ 0.05 ($LSD_{0.05}$: 4.55); AnaçxStres P ≤ 0.01 ($LSD_{0.01}$: 2.84)

Çizelge 4. Anaç ve su stresi uygulamalarının domatesin pazarlanabilir meyve sayısı (adet/bitki) üzerine etkisi*

	Aşısız (T)	Torry+Torry (TT)	Armstrong+Torry (AT)	Buffon+Torry (BT)	Dohkko+Torry (DT)	Ortalama
Kontrol	21.6bc	19.3cd	27.3a	26.8a	28.7a	24.7a
Su Stresi	18.6de	16.8e	20.5cd	21.4bc	23.2b	20.1b
Ortalama	20.1c	18.1d	23.9b	24.1b	26.0a	

Anaç P ≤ 0.01 ($LSD_{0.01}$: 1.57); Stres P ≤ 0.01 ($LSD_{0.01}$: 2.54); AnaçxStres P ≤ 0.01 ($LSD_{0.01}$: 2.22)

Çizelge 5. Anaç ve su stresi uygulamalarının domatesin meyve ağırlığı (g/meyve) üzerine etkisi*

	Aşısız (T)	Torry+Torry (TT)	Armstrong+Torry (AT)	Buffon+Torry (BT)	Dohkko+Torry (DT)	Ortalama
Kontrol	88,8	91,2	99,2	111,2	101,3	98.4a
Su Stresi	73,8	72,1	88,6	101,9	93,8	86.0b
Ortalama	81.3c	81.6c	93.9b	106.6a	97.5b	

Anaç P ≤ 0.01 ($LSD_{0.01}$: 11.03); Stres öd ($LSD_{0.05}$: 0.00); AnaçxStres öd ($LSD_{0.05}$: 0.00)

Çizelge 6. Anaç ve su stresi uygulamalarının domatesin pazarlanabilir meyve ağırlığına (adet/meyve) etkisi*

	Aşısız (T)	Torry+Torry (TT)	Armstrong+Torry (AT)	Buffon+Torry (BT)	Dohkko+Torry (DT)	Ortalama
Kontrol	92,9	110,1	105,0	105,5	108,8	104,5
Su Stresi	78,4	87,4	92,9	104,9	98,4	92,4
Ortalama	85.6b	98.8a	99.0a	105.2a	103.6a	

Anaç P ≤ 0.01 ($LSD_{0.01}$: 10.81); Stres P ≤ 0.01 ($LSD_{0.01}$: 9.95); AnaçxStres öd ($LSD_{0.05}$: 0.00)

Çizelge 7. Anaç ve su stresi uygulamalarının domatesin kök boyu (cm/bitki) üzerine etkisi*

	Aşısız (T)	Torry+Torry (TT)	Armstrong+Torry (AT)	Buffon+Torry (BT)	Dohkko+Torry (DT)	Ortalama
Kontrol	18,6	17,4	22,7	24,8	24,5	21.6a
Su Stresi	14,5	14,8	17,6	19,4	19,8	17.2b
Ortalama	16.6b	16.1b	20.2b	22.1a	22.2a	

Anaç P ≤ 0.01 ($LSD_{0.01}$: 2.22); Stres P ≤ 0.05 ($LSD_{0.05}$: 4.07); AnaçxStres öd ($LSD_{0.05}$: 0.00)

Çizelge 8. Anaç ve su stresi uygulamalarının domatesin bitki boyu (cm/bitki) üzerine etkisi*

	Aşısız (T)	Torry+Torry (TT)	Armstrong+Torry (AT)	Buffon+Torry (BT)	Dohkko+Torry (DT)	Ortalama
Kontrol	148,9	159,1	185,4	189,2	193,9	175.3a
Su Stresi	143,5	150,0	162,4	167,5	176,9	160.1b
Ortalama	146.2c	154.5bc	173.9ab	178.4a	185.4a	

Anaç P ≤ 0.01 ($LSD_{0.01}$: 20.58); Stres P ≤ 0.01 ($LSD_{0.01}$: 14.15); AnaçxStres öd ($LSD_{0.05}$: 0.00)

Çizelge 9. Anaç ve su stresi uygulamalarının domatesin kök yaş biyoması (g/bitki) üzerine etkisi*

	Aşısız (T)	Torry+Torry (TT)	Armstrong+Torry (AT)	Buffon+Torry (BT)	Dohkko+Torry (DT)	Ortalama
Kontrol	31.8e	31.2e	36.4d	40.1b	42.6a	36.4a
Su Stresi	25.2f	22.9g	32.1e	35.1d	38.3c	30.7b
Ortalama	28.5d	27.1d	34.3c	37.6b	40.5a	

Anaç $P \leq 0.01$ ($LSD_{0.01}$: 1.67); Stres $P \leq 0.01$ ($LSD_{0.01}$: 3.23); AnaçxStres $P \leq 0.05$ ($LSD_{0.05}$:1.71)

Çizelge 10. Anaç ve su stresi uygulamalarının domatesin kök kuru biyoması (g/bitki) üzerine etkisi*

	Aşısız (T)	Torry+Torry (TT)	Armstrong+Torry (AT)	Buffon+Torry (BT)	Dohkko+Torry (DT)	Ortalama
Kontrol	5.7b-d	4.9c-e	5.9bc	7.9a	6.5b	6.2a
Su Stresi	4.5e	3.9e	4.7de	5.0c-e	5.9bc	4.8b
Ortalama	5.1bc	4.4c	5.3b	6.4a	6.2a	

Anaç $P \leq 0.01$ ($LSD_{0.01}$: 0.75); Stres $P \leq 0.05$ (LSD0.05: 1.07); AnaçxStres $P \leq 0.01$ ($LSD_{0.01}$: 1.07)

Çizelge 11. Anaç ve su stresi uygulamalarının domatesin üst aksam yaş biyoması (g/bitki) üzerine etkisi*

	Aşısız (T)	Torry+Torry (TT)	Armstrong+Torry (AT)	Buffon+Torry (BT)	Dohkko+Torry (DT)	Ortalama
Kontrol	616.8	609.0	649.8	663.9	656.4	639.2a
Su Stresi	598.5	607.8	615.1	630.6	618.6	614.1b
Ortalama	607.7b	608.4b	632.4ab	647.3a	637.5a	

Anaç $P \leq 0.05$ ($LSD_{0.05}$: 26.30); Stres $P \leq 0.05$ ($LSD_{0.05}$: 23.30); AnaçxStresöd ($LSD_{0.05}$: 0.00)

Çizelge 12. Anaç ve su stresi uygulamalarının domatesin üst aksam kuru biyoması (g/bitki) üzerine etkisi*

	Aşısız (T)	Torry+Torry (TT)	Armstrong+Torry (AT)	Buffon+Torry (BT)	Dohkko+Torry (DT)	Ortalama
Kontrol	101.3bc	98.7c	111.3a-c	117.9ab	120.2a	109,9a
Su Stresi	56.2d	69.9d	97.6c	94.6c	103.0a-c	84,3b
Ortalama	78.8b	84.3b	104.4a	106.3a	111.6a	

Anaç $P \leq 0.01$ ($LSD_{0.01}$: 11.50); Stres $P \leq 0.01$ ($LSD_{0.01}$: 21.66); AnaçxStres $P \leq 0.01$ ($LSD_{0.01}$: 0.00)

*Tüm çizelgelerdeki ortalamalar arasındaki farklılıklar Duncan ÇKT'ne göre yapılmıştır.

Dörtyol Koşullarında Yetiştirilen Baş Salatanın (*Lactuca sativa* var. capitata) Verim ve Bazı Kalite Özellikleri Üzerine Değişik Yetiştirme Yerleri İle Organik Gübrelerin Etkisi

Tamer Sermenli[1], Ali Hasoğlu[21]Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Antakya, Hatay
[2]Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri A.B.D. Antakya, Hatay
e-posta : sermenli@mku.edu.tr

ÖzetBu çalışma Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü laboratuvarlarında ve Hatay Dörtyol`da bir çiftçiye ait 300m² lik arazide yapılmıştır. Deneme açıkta ve alçak plastik tünellerde, normal gübrelemeye ek olarak farklı organik gübrelerin belirli dozlarda kullanımının, Tasna baş salata çeşidinin verim ve bazı kalite özellikleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla, 2012-2013 üretim döneminde yapılmıştır. Araştırmada, Liquid Humus, Humiplus, Humate ve Hayvan Gübresi olmak üzere dört farklı organik gübre ve iki farklı yetiştiricilik şekli denenmiştir. Luquit Humus ve Humiplus gübre uygulamaları diğer gübrelere oranla daha başarılı bulunmuştur. Kullanılan tüm organik gübrelerin sadece kimyasal gübreleme yapılan uygulamalara göre daha iyi sonuç verdiği, baş salatada bitki gelişimi, verim ve kaliteyi arttırıcı etkilerinin olduğu belirlenmiştir. Yetiştiricilik şekli olarak açıkta yetiştiriciliğin, alçak plastik tünelde yetiştiriciliğe göre verim ve kalite özellikleri bakımından daha avantajlı olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Baş salata, organik gübre, alçak plastik tünel, verim, kalite

The Effects of Dıfferent Grow Places and Organıc Fertılızers on Yıeld and Some Qualıty Characterıstıcs of Head Salads (*Lactuca Sativa* Var. *Capitata*) Grown in Dörtyol Condıtıons.

Abstract

This study laboratories Mustafa Kemal University, Faculty of Agriculture, Department of Horticulture and Hatay Dortyol 300 m² land will be a farmer.Trial in the open and low plastic tunnels, in addition to the classic fertilization of different doses of organic fertilizers Tasna specific type of head lettuce yield and production during 2012-2013 was to determine the effects on quality characteristics. In the study, four different organic fertilizer and two different culture methods were tried. Luquit Hummus and Humiplus fertilizers were more successful than other fertilizers. All organic fertilizers, chemical fertilizers are used only according to the applications to be more successful, head salad plant growth, yield and quality-enhancing effects, respectively. Exposed as a form of aquaculture aquaculture aquaculture low plastic tunnels is more advantageous in terms of yield and quality characteristics compared to the result of this research have been identified.

Keywords: Head salad, organic fertilizer, humic acid, fulvic acid, low plastictunnel, yield, quality

Giriş

Sebze üretimi ülkemiz ekonomisinde önemli bir yere sahiptir. Türkiye sebze üretimi bakımından kendi kendine yeten ülkeler arasındadır. Ülkemiz yaklaşık 27.5 milyon tonluk üretim miktarı ile Avrupa'da birinci, dünyada dördüncü ülke konumundadır (Abak, 2012). Ülkemiz sebze üretiminde yaprağı yenen sebzeler içinde baş salata üretimi son zamanlarda artmış olup; 24.522 da alanda 68.408 ton üretime ulaşmıştır (Anonim, 2013). Salata ve marul yetiştiriciliğinde en uygun sıcaklık derecesi 15.5ºC ile 18.3ºC arası ise de baş bağlama esnasında 8ºC–12ºC arasında olmalıdır. 18ºC'ın üzerindeki sıcaklıklarda vegetatif devreden generatif devreye geçiş başlar. Islah çalışmaları ile yüksek sıcaklıklara dayanıklı, çiçeklenmeyen yazlık çeşitler geliştirilmiştir (Çivit ve Akıncı, 2010). Salata ve marullar soğuğa kısmen dayanıklı, nemli hava koşullarına gereksinim duyan serin, ılık iklim sebzesidir. Vegetasyon süresi kısa olduğundan Türkiye'nin tüm bölgelerinde yetiştirilebilir. Yazları serin geçen bölgelerde yaz yetiştiriciliği de mümkündür. Bu bakımdan yaz aylarında yüksekliği 1000–1500 m. olan yayla kesiminde yazlık çeşitlerin yetiştirilmesi mümkündür (Günay, 2005). Önceleri açık tarla koşullarında yapılan üretim, özellikle kış mevsimindeki yüksek fiyatlardan yararlanmak amacıyla sera ve alçak plastik tünellerde de yapılmaya başlanmıştır. Üretim dönemi oldukça kısa olan (2-3 ay) başsalataların üretimi ülkemizde genellikle ikinci veya üçüncü ürün olarak ana sebze üretiminin ön veya arkasından yapılmaktadır (Aybak, 2002). Gübreler; başlı başına %50'nin üzerinde verimlilik artışı

sağlarlar. Son yıllarda tarımda kullanımı yaygınlaşmaya başlayan, humus ya da humin maddeleri; humin asitleri, fulvo asitler ve huminler olmak üzere üç grup altında toplanmaktadır (Çağlar, 1958; Usta, 1995). Bitki gelişim düzenleyicisi olarak da bilinen bu maddeler bitki besin elementlerinin bitki bünyesine alınmasını sağlamakta toprakta ve bitkide birçok yararlar sağlayarak gelişmeyi teşvik etmektedir (Çağlar, 1958). Bir bitki gelişim düzenleyicisi olarak da bilinen hümik asit, özellikle mikro bitki besin elementlerinin bitki bünyesine alınmasını sağlamakta ve toprakta ve bitkide bir çok yararlar sağlayarak gelişmeyi teşvik etmektedir (Böhme ve Thi Lua, 1997). Bu çalışma; Tasna baş salata yetiştiriciliğinde Dörtyol koşullarında normal gübrelemeye ek olarak yapılacak organik gübrelemenin, açık alanda ve örtü altında verim ve kaliteye etkilerini incelemek amacıyla yapılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Araştırma 2012-2013 yılı sonbahar döneminde Hatay ili Dörtyol ilçesinde bir çiftçiye ait arazide yürütülmüş, ölçüm ve gözlemlerde Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesinin araştırma laboratuvarlarında yapılmıştır. Denemede Tasna baş salata çeşidi kullanılmıştır. Yapılan toprak analizi sonuçlarına göre gübreleme programı çıkartılmıştır. Bu gübreleme programı kapsamında her parsele dikim yapılmadan önce dekara 20 kg Amonyum Nitrat, 30 kg Potasyum Sülfat, 5 kg Süper Fosfat olarak hesaplanmıştır. Denemede büyük baş hayvan gübresi olan Biofarm ve 3 farklı ticari organik gübre kullanılmıştır. Bunlar Actagro firmasına ait Liquid Humus, Orgtar firmasına ait Humiplus ve Ferticrop firmasına ait Humate gübreleridir. Fideler Adana'daki bir fide firmasından temin edilmiştir. Dikimler 23 Kasım 2012 tarihinde açığa ve alçak plastik tünellere, 40x30 cm S.A ve S.Ü. olarak üç sıralı yapılmıştır. Her parsel 3,6 m^2 büyüklüğünde olup, deneme tesadüf blokları deneme deseninde kurulmuştur. Gübreler çapalama ve baş bağlama dönemlerinde uygulanmıştır. Çapalama döneminde ilk çapa (bitkiler 6-7 yapraklı olunca) işlemi ile beraber Amonyum nitrat gübresi uygulanmış. Bu işlemden bir hafta sonra sıvı organik gübreler sulama suyuna karıştırılarak bitkilere verilmiştir. Kullanılan organik gübreler 4 l/dekar verilmiştir. Bu hesaba göre her parsele 14.4 ml/parsel dozunda organik gübre uygulanmıştır. Organik sıvı gübreler aynı işlemler ile 2. çapa döneminde ve baş bağlama döneminde iki kez daha verilmiştir. Hasat olgunluğuna gelen bitkilerde, sıkılaşan başlar toprak seviyesinden 2 cm yukarıdan hasat edilip tartım ve ölçümleri yapılmıştır. Bitkilerde; toplam baş verimi (kg/m²), pazarlanabilir baş verimi (kg/m²), parsel verimi (kg/m²), ortalama baş ağırlığı (g), baş taç genişliği (mm), baş çapı (mm), baş yüksekliği (mm), toplam yaprak sayısı (adet), pazarlanabilir yaprak sayısı (adet) ve baş kuru ağırlığı (g) gibi özellikler incelenmiştir.

Araştırma Bulguları ve Tartışma

Toplam baş veriminde (kg/m^2), farklı organik gübrelerin, yetiştirme yerlerine göre, etkisi incelendiğinde; Çizelge 1'de görüldüğü gibi, uygulanan gübreler içinde sadece Humate gübresinin alçak plastik tünelde (1.71 kg/m^2) istatistiksel anlamda önemli olduğu, diğer gübrelerin ise yetiştirme yerlerinde etkisinin önemli olmadığı belirlenmiştir. Pazarlanabilir baş veriminde (kg/m^2), gübrelerin yetiştirme yerine göre etkileri, Biofarm (1.20 kg/m²) ve Humate (1.22 kg/m²) uygulamalarında istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur. Yetiştirme yerlerinden; alçak plastik tünelde yetiştiriciliğin, açık alana göre daha iyi olduğu saptanmıştır. Parsel veriminde (kg/parsel), farklı organik gübrelerin, yetiştirme yerlerine göre etkisine bakıldığında; Humate (6.17 kg/parsel) uygulanmış alçak plastik tünelde verim, açık alandakine göre daha yüksek bulunmuştur. Açık alanda ise kontrol uygulamasında (4.52 kg/parsel) alçak plastik tünele göre verim daha fazla olmuştur. Diğer gübrelerin ise yetiştirme yerlerinde etkisinin önemli olmadığı belirlenmiştir. Ortalama baş ağırlığı (g), farklı organik gübrelerin, yetiştirme yerlerine göre etkisi incelendiğinde; Çizelge 2.'de görüldüğü gibi, uygulanan gübrelerin yetiştirme yerleri üzerine etkisi, istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Baş taç genişliği (mm), farklı organik gübrelerin, yetiştirme yerlerine göre etkisi incelendiğinde; Biofarm ve Humate uygulamalarının istatistiksel anlamda önemli olduğu saptanmıştır. Her iki gübre uygulamasında da alçak plastik tünelde yapılan yetiştiricilikte, açık alana göre daha geniş baş taçları elde edilmiştir. Diğer gübrelerin ise yetiştirme yerlerinde etkisinin önemli olmadığı

belirlenmiştir. Baş çapı (mm), farklı organik gübrelerin, yetiştirme yerlerine göre etkisi incelendiğinde; Çizelge 3.'de görüldüğü gibi, Liquid Humus ve kontrol uygulamaları istatistiksel olarak önemli bulunmazken, diğer gübre uygulamaları önemli bulunmuştur. Yetiştirme yeri olarak, açıkta yetiştiricilikte Humiplus ve Biofarm uygulamaları daha iyi başların oluşmasını sağlarken, Humate uygulanmış alçak plastik tünel yetiştiriciliği daha iyi başların oluşmasını sağlamıştır. Baş yüksekliği (mm) farklı organik gübrelerin, yetiştirme yerlerine göre etkisi incelendiğinde; Humate uygulaması istatistiksel olarak önemli bulunmazken, diğer uygulamalarda önemli bulunmuştur. Yetiştirme yerleri olarak Liquid Humus, Humiplus ve Biofarm uygulamasında açıkta yetiştiricilik üstün iken, kontrol uygulamasında ise alçak plastik tünelde yetitiricilik daha üstün bulunmuştur.Toplam yaprak sayısı (adet), farklı organik gübrelerin etkisi incelendiğinde; Biofarm (51.00 adet) ve kontrol (37.33 adet) uygulamalarında alçak plastik tünelde yetiştiricilik istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Diğer gübrelerin ise yetiştirme yerlerinde etkisinin önemli olmadığı belirlenmiştir. Pazarlanabilir yaprak sayısı (adet), farklı organik gübrelerin, yetiştirme yerlerine göre etkisi incelendiğinde; sadece Liquid Humus (27.66 adet)'ta uygulamasında açıkta yetiştiricilik istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Diğer gübrelerin ise yetiştirme yerlerinde etkisinin önemli olmadığı belirlenmiştir. Baş kuru ağırlığı (g), farklı organik gübrelerin, yetiştirme yerlerine göre etkisi incelendiğinde; hiçbir uygulamanın istatistiksel olarak önemli olmadığı saptanmıştır.

Ortama organik madde eklenmesi ile bitkilerde büyüme, gelişme, verim ve verimi tamamlayan kalite özelliklerinde de iyileşmeler olduğuna yönelik değişik çalışmalarda ulaşılan sonuçlar bu araştırmadan elde edilen bulgularla paralellik içerisindedir. David ve ark. (1994) domateste, Yetim (1999) ve Apaydın (2002) domates ve hıyarda bitki sürgün, büyüme ve gelişiminin arttığını belirlemişlerdir. Ortama eklenen organik maddelerin verimdeki olumlu etkilerini ise Yetim (1999) fasulyede, Demir (2002) domates, marul ve baş salatada, Doğan ve Demir (2004) domateste, kalite yönünde iyileşmeler elde etmişlerdir. Tüm bu sonuçlardan sonra organik maddelerin, bitkilerin gelişiminde doğrudan ve dolaylı olarak önemli bir rol oynadığı sonucuna ulaşılabilir.

Araştırmada organik kökenli gübrelerin, denemede incelenen özelliklere göre birbirlerine üstünlük sağladığı görülmüştür. Hatta baş çapı, baş yüksekliği gibi incelenen parametrelerde Biofarm'dan alınan verilerin altında kaldığı görülmüştür. Buna, topraktaki organik maddenin bitkiler tarafından kullanılamaması olarak gösterilebilir. Açıkta yetiştiricilikte ve alçak plastik tünelde yetiştirilen bitkilerde bazı incelenen özellikler arasında üstün olan gübre uygulamaları farklılık göstermiştir. Buna neden olarak organik gübrelerin içeriklerinin farklılıkları ve alçak plastik tünel ve açık alandaki sıcaklık ve nem farklılıkları gösterilebilir. Pilanali (2009), toprağa humik asit içeriği yüksek humik maddeler eklendiğinde, bünyede yeterli fulvik asit bulunmayacağı için faydası az olacağını bildirmektedir.

Sonuç

Bütün çalışmalar ve analizler sonucunda kimyasal gübrelemeye ek olarak uygulanan organik gübrelerin, hiçbir organik gübre uygulanmamış parsellerde yetiştirilen baş salatalara göre daha yüksek sonuçlar verdiği gözlenmiştir. Öncelikle Liquid Humus ve Humiplus gübreleri diğer gübrelere göre daha başarılı bulunmuştur. Bu gübrelerin kullanımı ile baş salata üretiminde önemli kazançlar elde edilebileceği ve yine diğer organik içerikli gübrelerin de bu kazançta önemli paylarının olduğunu göstermiştir. Yetiştiricilik şekli olarak Akdeniz iklimi görülen Dörtyol bölgesinde, geç sonbahar dönemi yetiştiriciliğinde örtü altında yetiştiricilik yapmanın, erkencilik ve kötü hava şartlarına karşı, açıkta yetiştiriciliğe göre daha üstün olacağı söylenebilir. Sonuç olarak, bölgede baş salata yetiştiriciliği uygun olup açık alanda ve örtü altında da yetiştiricilik yapılabilir.

Kaynaklar

Abak, K., 2012. Sebze tarımının kırk yılı. 9. Sebze Tarımı Sempozyumu Bildiri Kitabı,12-14 Eylül 2012, Konya,1-6.

Anonim, 2013. http://tuikapp.tuik.gov.tr /bitkiselapp/bitkisel.zul.

Apaydın, A., 2002. Yetiştirme ortamlarina hümik asit katkısının domates ve hıyar fidelerinin gelişimi üzerine etkileri. Yüksek Lisans Tezi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı.

Aybak, H.Ç., 2002. Seracılık Raporu (1) Hasad Dergisi. 29-32 s.

Böhme, M., Thi Lua, H., 1997. Influence of mineral and organic treatments in the rhizosphere on the growth of tomato plants. Acta Horticulture. 450: 161-168.

Çağlar, K.Ö., 1958. Toprak İlmi AÜZF Yayınları: 10, Ders Kitabı: 2, 286.

Çivit, B., Akıncı, S., 2010. Bazı doğal maddelerin(gidya, zeolit ve leonardit) marulda (Lactuca sativa L. var. longifolia) verim ve büyüme üzerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

David, P.P., Nelson, P.V., Sanders, D.C., 1994. A humic acid improves growth of tomato seedling in solution culture. Journal of Plant Nutrition 17 (1): 173-184.

Demir, H., 2002. Organik ve geleneksel tarım yöntemleri ile yetiştirilen bazı sebzelerin verim ve kimi kalite kriterleri bakımından karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi A.Ü. FBE. Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, , Antalya, 134s.

Doğan, E., Demir, K., 2004. Sera koşullarında humik asit katkılı katı ortam kültürüyle yetiştirilen domatesin gelişim, verim ve meyve özelliklerinin belirlenmesi, V.Sebze Tarımı Sempozyumu, Çanakkale, 2 1-24 Eylül 2004

Günay, A., 2005. Sebze yetiştiriciliği. Özel Sebze Yetiştiriciliği. Cilt 2. _İzmir, 531s.

Usta, S., 1995. Toprak Kimyası.AÜZF Yayın No: 1387, Ders Kitabı No: 401, 217.

Yetim, S., 1999. Farklı miktarlardaki azot ve humik asitin fasülye bitkisinin ürün miktari ile azot alimi ve protein içerigi üzerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Çizelge 1. Toplam baş verimi (kg/m²) üzerine farklı organik gübrelerin ve yetiştirme yerlerinin etkileri

Uygulamalar	Açık alan	Alçak Plastik Tünel	HSD (%5)
Biofarm	1.59 ba A(1)	1.69a A	Ö.D.
Liquid Humus	1.70 a A	1.53 a A	Ö.D.
Humate	1.40 bc B	1.71a A	0.21
Humiplus	1.65 ba A	1.56 a A	Ö.D.
Kontrol	1.25 c A	1.16 b A	Ö.D.
Uygulama Ort.	1.52	1.51	Ö.D.(2)
HSD (%5)	0.28	0.27	

(1): Aynı sütun (küçük harfler) ve satırda (büyük harfler) farklı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemlidir. (2): Ö.D. Önemli değil.

Çizelge 2. Ortalama baş ağırlığı (g) üzerine farklı organik gübrelerin ve yetiştirme yerlerinin etkileri

Uygulamalar	Açık alan	Alçak Plastik Tünel	HSD (%5)
Biofarm	842.00 a A(1)	761.33 a A	Ö.D.
Liquid Humus	854.66 a A	692.33 a A	Ö.D.
Humate	629.66 b A	770.66 a A	Ö.D.
Humiplus	742.33 ab A	702.66 a A	Ö.D.
Kontrol	564.66 b A	481.00 b A	Ö.D.
Uygulama Ort.	0.92	0.68	Ö.D.(2)
HSD (%5)	135.50	122.57	

(1): Aynı sütun (küçük harfler) ve satırda (büyük harfler) farklı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemlidir. (2): Ö.D. Önemli değil.

Çizelge 3. Baş çapı üzerine (mm) farklı organik gübrelerin ve yetiştirme yerlerinin etkileri

Uygulamalar	Açık Alan	Alçak Plastik Tünel	HSD (%5)
Biofarm	185.4 a A(1)	197.4 a B	9.5
Liquid Humus	156.2 cb A	169.2 b A	Ö.D.
Humate	151.9 c B	165.1 b A	11.5
Humiplus	164.3 b A	147.9 c B	9.4
Kontrol	121.9 d A	119.4 d A	Ö.D.
Uygulama Ort.	155.9	159.8	Ö.D.(2)
HSD (%5)	11.0	15.1	

1): Aynı sütun (küçük harfler) ve satırda (büyük harfler) farklı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemlidir. (2): Ö.D. Önemli değil.

Domates (*Lycopersicon esculentum* Mill.)'in Çimlenme Aşamasında Bor'a Tepkisi

Sermin Akıncı[1], Kamil Mencik[2]
[1]KSÜ. Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Kahramanmaraş
[2]GÜ. Nurdağı MYO. Organik Tarım Bölümü, Nurdağı, Gaziantep
e-posta: akinci.s@ksu.edu.tr

Özet

Denemede iz element olarak önemli olan ancak yüksek konsantrasyonlarda olumsuz etkileri bulunan ağır metallerden borun; 0, 100, 250, 500, 750, 1000 ve 2000 mg L^{-1} dozlarının domates (*Lycopersicon esculentum* Mill. cv. Falcon) tohumlarında çimlenme, radikula ve hipokotil gelişimi üzerine etkileri araştırılmıştır. Çalışmada çimlenme oranı ve çimlenme süresi üzerine borun artan konsantrasyonları sınırlandırıcı etki yapmıştır. Borun radikula ve hipokotil özelliklerinin boy, yaş ve kuru ağırlık ve bu özelliklere ait tolerans indekslerinde ve vigor indeksinde önemli düzeylerde azalmalara neden olduğu saptanmıştır.

Anahtar kelimeler: Bor, çimlenme, domates, toksisite

Response of Tomato (Lycopersicon Esculentum Mill.) to Boron During Germination Stage

Abstract

In this study, boron from heavy metals which very important as trace elements but have negative effects at high concentration were investigated in tomato (Lycopersicon esculentum Mill. cv. Falcon) seeds on germination, radicle and hypocotyl developments. For this aim, Boron at 0, 100, 250, 500, 750, 1000 and 2000 mg l-1were used. Increased concentrations of boron were limited the germination rates and duration. The use of high concentration of boron caused significant decreases in length, fresh and dry weights of radicles and hypocothyls and in tolerance and vigor indexes of the same characteristics mentioned above.

Keywords: Boron, germination, tomato, toxicity

Giriş

Ağır metaller bitkilerde önemli zararlar meydana getirmektedir. Tohum çimlenmesi, çıkış, fide büyüme ve gelişimi, bitkilerde büyüme ve gelişmede gerilikler, biyomas üretiminin düşmesi, çiçek ve meyve tutumunda azalma, verimde düşme ve ürün kalitesinde bozulma bu zararlardan bazılarıdır. Bundan başka ağır metallerin fotosentetik aktiviteyi sekteye uğratması, azot döngüsü ve bağlanmasını bozması, klorofil miktarını azaltması, enzim sistemlerinde bozulmalara yol açması; bitkilere yarayışlı diğer elementlerin alımını engellemesi gibi hücre içi mekanizmalarda da olumsuz etkileri bulunmaktadır (Pandey ve Sharma, 2002; Taboada-Castro ve ark., 2002; Belimov ve ark., 2003; Peralta-Videa ve ark., 2004) Tarım alanlarında başarılı bir şekilde üretim yapabilmek, verimli ve kaliteli ürün elde edebilmek için ağır metalleri bu ortamlardan elemine etmede bazı önlemler bulunmaktadır. Ancak bunlar ekonomik gözükmemektedir. Bu aşamada ağır metallerle bulaşık alanlarda yapılacak tarımsal faaliyetlerde yetiştirilecek tür ve çeşitlerden toleranslı olanların belirlenmesi daha pratiktir (Zenk, 1996; Nable ve ark., 1997; Belimov ve ark., 2003).

Tarımsal alanlarda karşılaşılan ağır metallerin olumsuz etkilerinden kaçınabilmek ve ağır metal problemi olan alanlarda tarımsal faaliyetlerin sürdürülebilir bir şeklide devamını sağlayabilmek amacıyla; toleranslı tür ve çeşitlerin belirlenmesinden önce ağır metallerin etkilerinin ve hücre içi mekanizmalarının ortaya konulması gerekmektedir. Bu çalışmada bitkilerin yaşam döngüsünde ilk başlangıç aşaması olan ve stres koşullarına en hassas tepkiyi verdikleri çimlenme döneminde; test bitkisi olarak seçilen ve önemli sebze türlerinden birisi olan domateste iz elementi olarak önemi olan ancak yüksek konsantrasyonlarda toksik etki gösterebilen ağır metallerden Borun etkilerinin ortaya konulmasına ve toksisite sınırlarının belirlenmesine çalışılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Araştırma, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümüne ait laboratuvarda yürütülmüş; Falcon domates (Lycopersicon esculentum Mill. cv. Falcon) çeşidine ait tohumlar kullanılmıştır.

Çimlenme denemelerinde Falcon domates çeşidinin sağlam ve benzer büyüklükteki tohumları 25'er adetlik gruplar halinde ve her petri kabı bir tekerrür olacak şekilde, üç tekerrürlü olarak tesadüf parselleri deneme desenine göre 10 cm çaplı petri kaplarına yerleştirilmiştir. Tohumları yerleştirmede kapların dibine konulan kağıt havlu arasında kalmaları ve birbirine temas etmemeleri esas alınmıştır. Kaplardaki tohumlara üç gün aralıklarla ve iki kez 5 ml hacminde 0 (Kontrol), 100 (Çok Düşük), 250 (Düşük), 500 (Orta), 750 (Yüksek), 1000 (Çok Yüksek) ve 2000 (Aşırı) mg l-1 bor (H3BO3) ve dozlarını içeren çözeltiler uygulanmıştır. Çimlendirme kapları içerisine yerleştirilen tohumlar, 25±1°C sıcaklığa sahip olan bir inkübatör içerisinde karanlıkta 7 gün süre ile çimlenmeye bırakılmış; çimlenme denemeleri için sayımlar günlük olarak gerçekleştirilmiştir. Deneme 7 gün ile sınırlandırılmıştır.

Denemede tohumlarda çimlenme, radikula (kökçük) ve hipokotil (radikula ile kotiledon yapraklar arasındaki bölüm) ile ilgili olarak aşağıdaki gözlem, sayım ve ölçümler gerçekleştirilmiştir.

Çimlenme ile ilgili özelliklerin belirlenmesinde aşağıdaki eşitliklerden yararlanılmıştır.

Çimlenme Oranı-ÇO (%): ÇTS/TTSx100

Çimlenme Süresi-ÇS (gün): ÇTSx1.Gün+ ÇTSx2.Gün+…+ ÇTSx7.Gün / Toplam ÇTS

Vigor İndeksi-VI: 1.Günde ÇTS+2.Günde ÇTS+..+7.Günde ÇTS / 1+2+…….+7.Gün

Kullanılan eşitliklerde; ÇTS: Çimlenen Tohum Sayısını ve TTS: Toplam Tohum sayısını göstermektedir.

Tolerans indeksleri ise özelliklerin metaldeki değerlerinin kontroldeki değerlerine bölümünün 100 ile çarpılması ile elde edilmiştir.

Çalışmada elde edilen verilere F testi ile varyans analizi uygulanmış; ortalamalar arasındaki farklılıkların karşılaştırılmasında LSD testi kullanılmıştır. Yüzde oranları ile ilgili verilerin istatistiki analizinde açı transformasyonu verileri kullanılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Araştırmada bor dozlarının domates tohumlarının çimlenme özellikleri üzerine etkileri ile ilgili veriler Çizelge 1'de özetlenmiştir. Farklı bor dozlarının domateste çimlenme oranı ve çimlenme süresi üzerine etkisi %0.1 düzeyinde önemli bulunurken vigor indeksi özellikleri üzerine etkisi ise %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Yapılan istatistiki değerlendirmeler, domates tohumlarına Bor dozlarının etkisinin %0.1 düzeyinde önemli olduğunu göstermiştir (Çizelge 2).

Araştırmada her ne kadar bor uygulamalarının etkileri çimlenme ve radikula özelliklerinde belirgin bir şekilde ortaya konulabildiyse de hipokotil özelliklerinde hipokotil gelişimi birçok dozda kaydedilmediğinden bu anlamda amaca ulaşılamamış; bu nedenle istatistiki analiz yapılmamıştır. Ancak yine de bor dozlarındaki artışla birlikte çimlenme ve radikula gelişimindeki olumsuz etkinin bitkinin önemli bir gelişme göstergesi olan hipokotil ile ilgili özellikler de devam ettiği ve hatta çok daha şiddetli olduğu saptanmıştır. Bu bağlamda hipokotil boyunda önemli kayıplarla karşılaşılmış kontrolde 45.70 mm'lik hipokotil boyunun 100 mg l-1 B dozunda 34.94 mm'ye gerilediği; artan dozlarda ise her hangi bir hipokotil gelişimini olmadığı görülmüştür (Çizelge 3).

Farklı bor dozlarının domates tohumlarının radikula ve hipokotil indeks değerleri üzerine etkisinin istatistiksel olarak incelenmesi sonucunda, bu özelliklerin %0.1 düzeyinde önemli olduğu saptanmıştır (Çizelge 4). Çizelge 4'teki verilere göre radikula boyu tolerans indeksinde (RBTİ) kontrolde 1.000 ile en yüksek değere sahip olduğu görülmektedir. Bunu 0.129 ile 100 mg l-1 B dozu ve 0.097 ile 250 mg l-1 B dozları izlemektedir. Artan bor dozlarına ters orantılı olarak RBTİ değerleri azalmaktadır. En düşük RBTİ değeri 0.022 ile 1000 mg l-1 B dozunda ortaya çıkmış, 2000 mg l-1 B dozunda ise radikula ile herhangi bir gözlem elde edilememiştir. Diğer dozlarda aralardaki sıralarda yer almaktadır. Radikula yaş ağırlığı tolerans indeks (RYATİ) değerlerinde 1.000 ile kontrol dozunun, diğer dozlardan daha belirgin bir şekilde yüksek olduğu görülmektedir. Kontrol dozunu sırasıyla aynı grupta yer alan 100 mg l-1 B dozu (0.381) ve 250 mg l-1 B dozu (0.375) izlemektedir. RBTİ de olduğu gibi en düşük RYATİ değeri 1000 mg l-1 B dozunda elde edilmiş, 2000 mg l-1 B

dozunda ise RYATİ değeri kaydedilememiştir. En yüksek radikula kuru ağırlık tolerans indeksi (RKATİ) 1.726 ile 250 mg l-1 B dozunda kaydedilmiştir. En az RKATİ değeri ise 0.041 ile 1000 mg l-1 B dozunda saptanmıştır. Hipokotil indeksleri bakımından sadece kontrol ve 100 mg l-1 bor dozundan sonuç alınabilmiş, diğer uygulamalarda hipokotil oluşumu gerçekleşmemiştir. Kontrolde hipokotil boyu tolerans indeksi (HBTİ) ve hipokotil yaş ağırlığı tolerans indeksi (HYATI) değerleri, 100 mg l-1 bor dozundan daha yüksek bulunurken; bu durumun aksine, hipokotil kuru ağırlık indeksinde (HKATI) 100 mg l-1 bor dozu kontrole göre daha üstün bulunmuştur.

Denemede tohum çimlenme oranı üzerine borun olumsuz etki yaptığı belirlenmiştir. Tohum çimlenme oranları oldukça düşmüş; borun aşırı dozlarında hiçbir tohum çimlenmesi gözlenmemiştir. Çalışmada bor dozlarındaki artışa paralel olarak genellikle çimlenme süresi üzerine etkisi de olumsuz bulunmuş; çimlenme süresinin uzadığı belirlenmiştir. Çimlenme süresi ile ilgili olarak elde edilen sonuçlar onu destekleyen bir gösterge olan vigor indeksi değerleri ile de desteklemektedir. Vigor indeksi değerleri borun artan dozlarının vigor indeksi değerlerine olumsuz etkide bulunduğu saptanmıştır. Ağır metallerin çimlenme özelliklerini azalttığına dair daha önce yapılan birçok çalışma bulgularımızı doğrulamaktadır. Nitekim bor gibi ağır metallerin turpta (Espen ve ark., 1997); fasulye, bezelye, turp, soğan, kekik ve hardalda (Wierzbicka ve Obidzinska, 1998) çimlenme oranını olumsuz etkilediği ve sınırlandırdığırapor edilmektedir.

Denemede domates tohumlarında incelemeye alınan radikula boyu, radikula yaş ağırlığı ve radikula kuru ağırlığı özelliklerinde artan bor konsantrasyonlarının önemli kayıplara yol açtığı saptanmıştır. Bu verilerle bağlantılı radikula tolerans indekslerinin belirgin bir şekilde azaldığı saptanmıştır. Çalışmada kullanılan domates tohumlarının çimlenme sonrası radikula özelliklerine arttırılan bor dozlarının olumsuz etkileri daha önce yapılmış birçok çalışmadaki bulgularla benzerlik içerisindedir. Ortamda bulunması gerekenden daha fazla ağır metal bulunmasının radikula gelişimini önemli derecede düşürdüğü yönündeki bulgular Ouariti ve ark. (1997)'nın domateste kök büyümesini sınırlandırdığı; Chugh ve Sawhney (1996)'nin bezelyede kök boyunu azalttığı; Mishra ve Choudhuri (1998)'nin kök gelişimi ve kök tolerans indeksini önemli oranlarda düşürdüğü; Wang ve Zhou (2005)'nun Afrika kadife çiçeği, kök boyu ile yaş ve kuru ağırlıklarında azalmaya neden olduğu şeklindeki sonuçları ile paraleldir.

Sonuç

Tüm bu verilere göre; çalışmada çimlenme oranı ve süresi ile vigor indeksi değerleri yanında, radikula ve hipokotil gelişiminin borun arttırılan dozlarından olumsuz etkilendiği, önemli kayıplar meydana geldiği ortaya konmuştur. Bitki hücreleri tarafından metalik elementlerin alınımı, özelliklede köklerdeki alınım bitkilerin mikro element olarak bor gibi ağır metallere ihtiyaç duymalarından ötürü, bu elementlerin taşınması ve birikmesi için uygun mekanizmalarla kolaylaştırılır. Bununla birlikte, bitki toksik elementlerin girmesini aynı mekanizmalarla önleyemeyebilir. Ağır metal iyonları toksitesi; başlıca solunum ve fotosentezdeki elektron transportuna olan müdahalelerin, enerji ve mineral besin alımının azaltılmasının ve büyümedeki gerilmelerin bir sonucu olarak hayati önemdeki enzimlerin inaktivasyonundan kaynaklanmaktadır (Özcan ve ark., 2001).

Kaynaklar

Belimov, A.A., Safronova, V.I., Tsyganov, V.E., Borisov, A.Y., Kozhemyakov, A.P., Stepanok, V.V., Martenson, A.M., Pearson, V.G., Tikhonovich, İ.A., 2003. Genetic variability in tolerance to cadmium and accumulation of heavy metals in pea (*Pisum sativum* L.) Euphytica 131: 25–35.

Chugh, L.K., Sawhney, S.K., 1996. Effect of cadmium on germination, amylases and rate of respiration of germinating pea seeds. Environmental Pollution 92 (1): 15.

Espen, L., Piroyano, L., Cocucci, S.M., 1997. Effect of Ni^2 during the early phases of radish (raphanus sativus) seed germination. Environmental and Exp. Botany 38:187-197.

Mishra, A., Choudhri, M.A., 1997. Differential Effect of Pb2 and Hg2 on inhibition of germination of seeds of two rice cultivars, İndian J. Plant Physiol 2: 41-44.

Nable, R.O., Banuelos, G.S., Paul, J.G., 1997. Boron toxicity. Plant and Soil 193: 181-98.

Ouariti, O., Boussama, N., Zarrouk, M., Cherif, A., Ghorbal, M.H., 1997. Cadmium and copper-

induced changes in tomato membrane lipids. Phytochemistry 45 (7): 1343-1350.

Pandey, N., Sharma, C.P., 2002. Effect of heavy metals Co_2, Ni_2 and Cd_2 on growth and metabolism of cabbage. Plant Science 163: 753-758.

Peralta-Videa, J.R., Rosa, G., Gonzalez, J.H., Gardea-Torresdey, J.L., 2004. Effects of the growth stage on the heavy metal tolerance of alfalfa plants. Advances in Environmental Research 8: 679-685.

Taboada-Castro, M.M., Dieguez-Villar, A., Taboada-Castro, M.T., 2002. Effect of soil use and agricultural practices on heavy metal levels in surface waters. Communications in Soil Science and Plant Analysis 33 (15-18): 2833-2849.

Wang, X.F., Zhou, Q.X., 2005. Ecotoxicological effects of cadmium on three ornamental plants. Chemosphere 60: 6-21.

Wierzbicka, M., Obidzinska, J., 1998. The effect of lead on seed imbibition and germination in different plant species. Plant Science, 137: 155-171.

Zenk, M.H., 1996. Heavy metal detoxification in higher plants. Gene, 179: 21-30.

Çizelge 1. Farklı Bor (B) dozlarının domates tohumlarının çimlenme oranı (%), çimlenme süresi (gün) ve vigor indeksi üzerine etkisi

B (mg l^{-1})	Çimlenme Oranı (%)	Çimlenme Süresi (gün)	Vigor İndeksi
0	96.00a (78.46)	3.11d	1.86a
100	88.00a (69.91)	3.38cd	1.38a
250	88.00a (70.54)	3.75bc	1.16ab
500	34.67b (35.92)	4.32ab	0.55bc
750	22.67b (28.01)	4.84a	0.31c
1000	6.67c (14.80)	4.50a	0.20c
2000	0.00 (00.00)	0.00	0.00
Ortalama	48.00	3.41	0.78
P	0.001	0.001	0.01
$LSD_{0.05}$	(9.85)	0.61	0.70

Parantez içerindeki rakamlar açı transformasyonu değerleridir.

Çizelge 2. Farklı Bor (B) dozlarının domates tohumlarının radikula boyu (mm), radikula yaş ağırlığı (mg) ve radikula kuru ağırlığı (mg) üzerine etkisi

B (mg l^{-1})	Radikula Boyu (mm)	Radikula Yaş Ağırlığı (mg)	Radikula Kuru Ağırlığı (mg)
0	71.69a	22.18a	2.80b
100	9.21b	8.36b	2.10bc
250	6.90b	8.14b	4.80a
500	2.54b	2.73c	1.37c
750	1.82b	2.33c	1.10cd
1000	1.56b	1.57c	0.12d
2000	0.00	0.00	0.00
Ortalama	13.39	6.47	1.75
P	0.001	0.001	0.001
$LSD_{0.05}$	8.38	3.02	0.99

Çizelge 3. Farklı Bor (B) dozlarının domates tohumlarının hipokotil boyu (mm), hipokotil yaş ağırlığı (mg) ve hipokotil kuru ağırlığı (mg) üzerine etkisi

B (mg l^{-1})	Hipokotil Boyu (mm)	Hipokotil Yaş Ağırlığı (mg)	Hipokotil Kuru Ağırlığı (mg)
0	45.70	272.47	12.67
100	34.94	176.57	14.73
250	0.00	0.00	0.00
500	0.00	0.00	0.00
750	0.00	0.00	0.00
1000	0.00	0.00	0.00
2000	0.00	0.00	0.00
Ortalama	11.52	64.15	3.91
P	-	-	-
$LSD_{0.05}$	-	-	-

Çizelge 4. Farklı Bor (B) dozlarının radikula boyu (RBTİ), radikula yaş ağırlığı (RYATİ), radikula kuru ağırlığı (RKATİ), hipokotil boyu (HBTİ), hipokotil yaş ağırlığı (HYATİ) ve hipokotil kuru ağırlığı (HKATİ) indeksleri üzerine etkileri

B (mg l^{-1})	RBTİ	RYATİ	RKATİ	HBTİ	HYATİ	HKATİ
0	1.000a	1.000a	1.000b	1.000	1.000	1.000
100	0.129b	0.381b	0.752bc	0.771	0.655	1.176
250	0.097c	0.375b	1.726a	0.000	0.000	0.000
500	0.037d	0.127c	0.515cd	0.000	0.000	0.000
750	0.026e	0.109c	0.408d	0.000	0.000	0.000
1000	0.022e	0.069c	0.041e	0.000	0.000	0.000
2000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Ortalama	0.190	0.290	0.630	0.250	0.240	0.310
P	0.001	0.001	0.001	-	-	-
$LSD_{0.05}$	0.009	0.113	0.309	-	-	-

Güvey Fenerinin Depolanma Potansiyelinin Belirlenmesi

Arzu Şen, Tuncay Acıcan, Gülay Beşirli, İbrahim Sönmez,Zühtü Polat, Selma Özyiğit
Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Yalova
e-posta : asenaslim@gmail.com

Özet

Ülkemizde güvey fenerinin muhafazası konusunda yapılmış bir çalışma bulunmamaktadır. Bu nedenle öncelikli olarak meyvenin depolama potansiyelini belirleyebilmek amacıyla optimum muhafaza koşullarının tespit edilmesi gerekmektedir. Bu amaçla çalışmamızda; 0°C, 4°C ve 7°C sıcaklık ve %85-90 oransal nem koşullarında normal atmosferde muhafaza edilen meyveler için optimum muhafaza koşulunun belirlenmesi hedeflenmiştir. Tesadüf parselleri deneme desenine göre kurulan denemede, meyve analizleri muhafaza süresi boyunca 1 hafta arayla 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 15 er meyve olacak şekilde yapılmıştır. Muhafaza periyodu boyunca meyvelerde etilen üretimi (µlC_2H_4/kg.h), ağirlik kaybi (%), toplam suda çözünür kuru madde miktari (%), titre edilebilir asitlik ve pH, meyve eti sertliği (lb), değişimleri incelenmiştir. Kalite skalasına göre meyveler 5 değerine ulaştığında (asgari pazarlanabilir sınır, kalite kaybı belirgin) muhafaza çalışmalarına son verilmiştir. Raf ömrü için, + 3 gün 20 °C sıcaklık ve % 60-65 oransal nem koşullarında: meyve eti sertliği (g), TSÇKM miktarı(%), pH, ve toplam titre edilebilir asitlik değişimleri incelenmiştir. Yapılan çalışma sonucunda, meyvelerin 0°C, de 60 gün süre ile kalitelerini koruduğu tespit edilmiştir. 7°C'de 40 gün, 4°C'de 50 gün süre ile altın çilek meyveleri muhafaza edilebilmektedir.

Anahtar kelimeler : güvey feneri, muhafaza

Determination of Goldenberry Storage Condition

Abstract

In our country, there are no studies on the preservation of the goldenberry. Therefore, in order to determine the potential of the fruit primarily detecting the optimum preservation conditions of storage are required. Thus, in our study; 0° C, 4° C and 7° C temperature and relative humidity of 85-90% is aimed to determine the optimal preservation conditions for the fruit can be kept in the normal atmosphere.conditions. The trial randomized trial established according to the pattern, one week period, during the period of three replications fruit analyzes are made to be kept, and 15 other fruits. Ethylene production (µlc2h4 / kg.h), weight loss (%), total soluble solids (%) , titratable acidity and pH, fruit firmness (g), changes were examined. According to the quality of the fruit reaches 5 value scale (loss of quality) end of the storage. Studies on the result, the fruit of 0° C, has been found to also maintain their quality for 60 days. 7° C, 40 days at 4° C, the goldenberry fruit can be stored for a period of 50 days.

Keywords : storage, goldenberry

Giriş

Meyvenin dış yapısı oldukça çekici bir görüntüye sahiptir. Çiçekleri sarı renkli olan bitkinin meyveleri oldukça gösterişli taç yapraklar içinde (kaliks) yer alır. Meyveleri çepeçevre saran kaliks sararıp tül görüntüsünü alarak fener izlenimini vermektedir. Güvey feneri ismi buradan gelmektedir (Beşirli ve Sürmeli, 2010). Meyvenin olgunluğa ulaştığı onun yeşilden turuncuya değişen yüzey renginden görülerek belirlenebilir. Kaliks rengindeki bir değişiklik meyvenin olgunlaşma indikatörü değildir. TSÇKM miktarı en az %14.0 olmalıdır.

Materyal ve Metot

Ülkemizde güvey fenerinin muhafazası konusunda yapılmış bir çalışma bulunmamaktadır. Bu nedenle öncelikli olarak meyvenin depolama potansiyelini belirleyebilmek amacıyla optimum muhafaza koşullarının tespit edilmesi gerekmektedir. Denemede materyal olarak güvey feneri meyveleri kullanılmıştır.

Bu amaçla; 0°C, 4°C ve 7°C sıcaklık ve %85-90 oransal nem koşullarında Normal Atmosferde muhafaza edilecek olan meyveler için optimum muhafaza koşulunun belirlenmesi hedeflenmiştir.

Metot

Tesadüf parselleri deneme desenine göre kurulan denemede, Meyve analizleri muhafaza süresi boyunca 1 hafta arayla 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 15'er meyvede olacak şekilde yapılmıştır.

Raf ömrü için, + 3 gün 20°C sıcaklık ve %60-65 oransal nem koşullarında: meyve eti sertliği (lb), TSÇKM miktarı (%), pH, ve toplam titre edilebilir asitlik değişimleri incelenmiştir.

Etilen Üretimi (µlC_2H_4/kg.h): Dışsal etilen üretiminin ölçümü Agilent 6890 N marka FID (Flame Ionization Detectör) dedektörlü ve kapiler kolonlu GC cihazı ile yapılmıştır. Sonuçlar µlC_2H_4/kg.h cinsinden ifade edilmiştir. (Öz, 2000).

Ağırlık Kaybı (%): Hasattan sonra denemeye alınacak tüm meyvelerde ağırlık kayıpları aylık olarak yapılacak tartımlar sonucunda belirlenmiştir. % ağırlık kaybı miktarı meyvelerin başlangıca göre belirlenen başlangıç ağırlığının yüzdesi olarak hesaplanmıştır (Karman 1971).

$$\% \text{ Ağırlık Kaybı} : \frac{BA-SA}{BA} X100$$

BA: Muhafaza başlangıç ağırlığı

SA: Muhafaza sonu ağırlığı

Toplam Suda Çözünür Kuru Madde Miktarı (%): Oda sıcaklığında (20°C) "attago" marka el refraktometresi (0-32) kullanılarak % olarak belirlenmiştir.

Titre Edilebilir Asitlik ve pH: Titre edilebilir asitlik; meyve suyu örneğine 0.1 N NaOH çözeltisinden, meyve suyu pH'ı 8.10 olana kadar eklenerek harcanan NaOH miktarından hesaplanarak bulunmuştur. pH değerleri; hazırlanan belirli miktardaki örneklerin yine belirli miktardaki saf su ile homojenize edilmesinden sonra cam elektrotlu ve Consort pH 514 marka dijital pH metreyle ölçülmüştür.

Meyve Renk Değişimi (L, a* b*): Meyve renginin belirlenmesinde, meyve yüzeyindeki L (parlaklık), a*(+kırmızı-yeşil), b*(sarı-mavi) modunda yapılan ölçümler Minolta Cromometre (CR-400) ile ölçülmüştür.

Meyve Eti Sertliği (g): Meyvenin ekvator bölgesinde birbirine zıt iki bölgede 2 cm genişliğinde meyve kabuğu bir bıçak yardımıyla soyularak "effegi" marka 8 mm uçlu sertlik ölçer ile yapılmış ve sonuçlar lb olarak ifade edilmiştir.

Kalite Testi: Meyve kalitesinde muhafaza süresince meydana gelecek değişimler aşağıda verilen skala değerleri kullanılarak belirlenmiştir. (Çelikel ve ark., 2001)

Kalite skalası

9: yeni hasat edilmiş taze, yüksek kalitede meyve

7: iyi kalitede, ancak hasat tazeliğini biraz yitirmiş meyve

5 : asgari pazarlanabilir sınır, kalite kaybı belirgin (muhafaza sonu)

3 : buruşma, kuruma, renk koyulaşması gösteren meyve

1 : çürümeye başlayan meyve

Tat testi : Meyve tadında muhafaza süresince meydana gelecek değişimler aşağıda verilen skala değerleri kullanılarak belirlenmiştir (Çelikel ve ark., 2001).

Tat skalası

5 puan: Çeşide özgü tat ve aromaya sahip meyve

3 puan: Aroma kaybı olan, asgari yenebilir meyve

1 puan: Yenemeyecek derecede aroması ve tadı bozulan meyve

Bulgular ve Tartışma

Eşiyok ve arkadaşları güvey feneri meyvesinin hasat edildikten sonra birkaç gün içerisinde tüketilmesini, uygun koşullarda dış kabuğu ile muhafaza edildiğinde 2 haftadan daha fazla bir süre tazeliğini koruyabildiğini belirtmişlerdir (Eşiyok ve ark., 2011).

Olgunlukla birlikte giderek azalan meyve eti sertliğindeki kayıplar 0°C de muhafaza edilen meyvelerde daha az olmuştur.

2°C'nin altında muhafaza edilen güvey feneri meyvelerinin sertlik değerlerinin daha iyi olduğu yapılan çalışmalarda da tespit edilmiştir (Willey ve ark., 2007). Muhafaza süresi ilerledikçe sertlik değerlerindeki azalmalar en fazla 7°C'de muhafaza edilen meyvelerde görülmüştür. Muhafazanın 40. gününden sonra meydana gelen kalite kayıplarından dolayı 4°C ve 7°C deki çalışmalara son verilmiştir.

Muhafaza süresi ilerledikçe bütün sıcaklık gruplarındaki TSÇKM (%) değerlerinde artış görülmüştür. Muhafaza sıcaklığının yükselmesiyle birlikte her 3 muhafaza sıcaklığında da TSCKM miktarındaki artışlar daha fazla olmuştur.

Muhafaza süresini kısıtlayan ağırlık kayıpları, sürenin ilerlemesine paralel olarak bütün sıcaklık gruplarında artış göstermiştir.

Willey ve ark., (2007) yapmış oldukları çalışmada muhafaza sıcaklığı yükseldikçe kalitenin bozulduğunu ve muhafaza süresinin kısaldığını tespit etmişlerdir. 0°C de 64 günden sonra başlayan bozulmalar 5°C de 56 günden sonra kendini göstermiştir.

Bizim yapmış olduğumuz çalışmada da meyvelerin 0°C'de 60 gün, 4°C'de 50 gün ve 7°C' de 40 günden sonra meyvelerin kalitelerini kaybettikleri görülmektedir.

Kaynaklar

Beşirli, G., Sürmeli, N., 2010. Güvey Feneri (*Physalis peruviana* L.). Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü. Yalova.

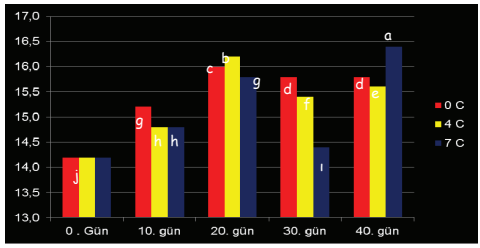
Çelikel, F.G., Özelkök, S., Burak, M., Erenoğlu, B., 2001. Kiraz, incir ve çilek meyvelerinin modifiye atmosferde depolama olanaklarının araştırılması. Proje Kod No: TAGEM/BB/98/06/02/005.Bilimsel Araştırmalar ve İncelemeler Yay. No: 148. Yalova.

Eşiyok, D., Aşcıoğlu, T.K., Bozokalfa, M.K., 2011. Ülkemizde yeni bir tür Yer kirazı-physalis (Physalis Peruviana l.). www.dunyagida.com.tr.

Karman, M., 1971. Bitki koruma araştırmalarında genel bilgiler. denemelerin kurulusu ve değerlendirme esasları. Bornova-ÐZMÐR. 279 s.

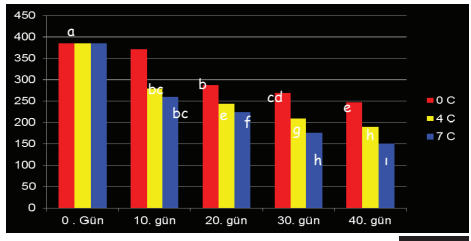
Öz, A.T., 2000. Farklı muhafaza sıcaklıklarının ve polietilen torbaların iki farklı yerel trabzon hurmasının muhafaza ömrü ve kalitesine etkileri. Yüksek Lisans Tezi. KSÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı. 54 s.

Willey, J., 2007. Color Atlas of Postharvest Quality of Fruits and Vegetables.



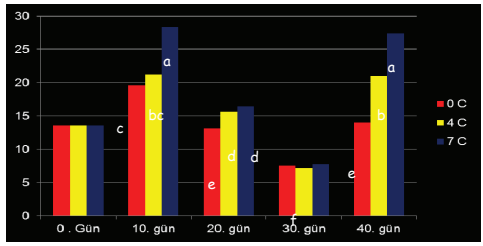
Şekil 1. Muhafaza süresince TSCKM (%) miktarındaki değişimler

Cv=0.92

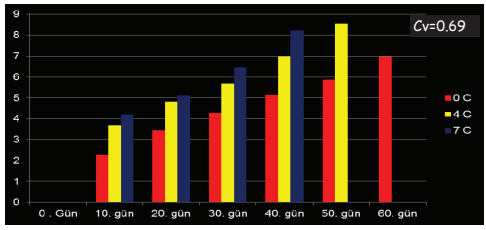


Cv=0.72

Şekil 2. Muhafaza süresince sertlik (g) miktarındaki değişimler



Şekil 3. Muhafaza süresince etilen üretimi (ppm)



Şekil 4. Muhafaza süresince ağırlık kaybındaki (%) değişimler

Cv=0.90

Cucurbitaceae (Kabakgiller) Familyasında Farklı PGPR'ların Kullanımının Değerlendirilmesi

Ceren Ayşe Bayram[1], Aygül Dayan[2], Nebahat Sarı[3]
[1]Adıyaman Üniversitesi, Kahta Meslek Yüksekokulu, 02400, Kahta, Adıyaman
[2]Çukurova Üniversitesi, Pozantı Meslek Yüksekokulu, 01470 Pozantı, Adana
[3]Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, 01330 Adana
e-posta: adayan@cu.edu.tr

Özet

PGPR'ların verim, bitki gelişimi, meyve kalitesine etki ettiği ve yapraklarda mineral madde içeriklerinde önemli rol oynadığı tüm dünyada bilinmektedir. Bu amaçla; dünya'da ve ülkemizde farklı bahçe ve tarla bitkilerinde çalışmalar yürütülmüştür. Kabakgiller familyası sebzeleri tüm sebzeler içerisinde hem sağlık, hem de üretim bakımından önemli paya sahiptir. Sebze üretimi içerisinde *Cucurbitaceae* (Kabakgiller) üretimi dünyada yaklaşık 172 milyon tondur (Fao, 2013). Serbest yaşayan, bitki gelişimini teşvik eden, biyolojik mücadele veya biyolojik gübreleme amacıyla kullanılan bakterilere "Bitki Gelişimini Teşvik Eden Kök Bakterileri (Plant Growth Promoting Rhizobacteria=PGPR)" adı verilmektedir. Kabakgiller familyasında değerlendirmesini yaptığımız 27 adet çalışmada, PGPR'ların ağırlıklı olarak bitki koruma amaçlı veya verimi arttırmak için kullanıldığı belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: PGPR, kabakgiller ve etki durumu

Evaluation of the Use of Different PGPR's on*Cucurbitaceae* Family

Abstract

PGPR's effect and play an important role on yield, plant growth, fruit quality and mineral content of leaves are known in all over the World. For this aim; many studies are carried out on horticulture and field crops in our country and in the World. *Cucurbitaceae* family vegetables are in all vegetables have an important share of both production and health. *Cucurbitaceae* production is around 172 million tonnes in the world (Fao, 2015). Free living, promoting plant growing, for the purpose of biological control and biological fertilization bacterias are called "Plant Growh Promoting Rhizobacteria=PGPR". Evaluated 27 studies on *Cucurbitaceae* family, PGPR's were used mostly as plant protection. As well as PGPR's are used for effecting on yield.

Keywords: PGPR, *Cucurbitaceae* and effect status

Giriş

Dünyada ve ülkemizde *Cucurbitaceae* familyasında yer alan türlerin büyük bir kısmı iklimsel ve toprak farklılıklarından dolayı rahatça yetiştirilmektedir. Ülkemiz, bu familyada yer alan bazı türlerin de orijin merkezi durumundadır.

Cucurbitaceae familyasında yapılan taksonomik sınıflandırmada 119 cins ve 825 tür bulunmaktadır (Jeffrey, 2005). Bu familyada yer alan başlıca sebzeler; karpuz, kavun, hıyar ve kabaktır. Bu sebzeler ülkemiz sebze üretiminde önemli bir paya sahip olup, son 10 yıllık üretim verileri incelendiğinde toplam sebze üretimimizin yaklaşık 25 milyon ile 28 milyon arasında değişim gösterdiği izlenmektedir. Ülkemizde kabakgiller familyası içerisinde en fazla karpuz 83 887 324 ton ile) üretilmektedir. Bunu sırasıyla 1 754 613 tonla hıyar, 1 699 550 tonla kavun ve 720 257 tonla da kabak izlemektedir (Fao, 2013).

Son yıllarda PGPR bakteri izolatları ve bu izolatlardan elde edilen ticari preparatlar farklı meyve ve sebze üretiminde kullanılmaya başlanmıştır. Bunun en önemli nedeni de pestisitlerin insan sağlığı üzerinde olumsuz etkileri olmuştur. Kök bakterileri, bitki gelişiminde faydalı etkileri bulunmasından dolayı "Bitki Gelişim Düzenleyici Rhizobakterler (PGPR)" olarak isimlendirilmiştir. Bitkinin kök bölgesinde (Rizosfer) bulunan ve kökleri kolonize etme kabiliyetinde olan bakteriler Rhizobacteria olarak isimlendirilirler ve mevcut doğal mikrofloralarda köklere kolonize olabilirler (Van Loon ve ark., 1998; Bayram, 2014). Serbest yaşayan, bitki gelişimini teşvik eden, biyolojik mücadele veya biyolojik gübreleme amacıyla kullanılan bakterilere "Bitki Büyümesini Artıran Kök Bakterileri (Plant Growth Promoting Rhizobacteria=PGPR)" adı verilmektedir.

Mikroorganizmalar, "Azot fikse eden organizmalar", "Mikoriza mantarları" ve "Bitki gelişimini teşvik eden kök bakterileri (PGPR)" olmak üzere 3 grupta yer almaktadır (Arcak ve Güven, 2004). Bu etkilerinin dışında PGPR kullanımının bitki koruma hedefli (hastalıklara dayanıklılık) ve bitki büyüme artırıcı amaçlı dünya üzerinde yapılmış çok sayıda bilimsel çalışmalar da vardır. Bu bakteriler toprakta bulunan fosfatıbitkinin alabileceği forma dönüştürürler (Mirik, 2005).

Hazırlanan derlemede *Cucurbitaceae* familyasına giren hıyar, kavun, karpuz ve kabak türlerinde veri tabanları kullanılarak 10 Ağustos 2015 tarihine kadar yapılan yayınlar taranmış ve Kabakgiller familyasında PGPR kullanımları incelenmiştir. İnceleme sonucunda dünyada *Cucubitaceae* familyasına ait yapılan araştırmalar taranmış olup, PGPR kullanımının kabakgiller familyasında ağırlıklı olarak bitki koruma veya verimi arttırma amaçlı kullanıldığı tespit edilmiştir. Burada bu araştırmalardan 27 adedi derlenerek sunulmuştur.

Yöntem

Bu çalışmada yöntem olarak makale taramaları yapılmış; taramalarda Web of Science, Science Direct ve CAB Abstract veri tabanları kullanılmıştır. Aramalar yapılırken öncelikle "PGPR" ve kabakgil familyası sebze isimleri (kavun, karpuz, kabak ve hıyar) ayrı ayrı kullanılarak tarama yapılmış olup, çıkan sonuçların içerisinden her iki anahtar kelimelerin içerisinde olanlar seçilmiştir. Tarama sonuçlarında makalelerin tamamı *Cucurbitaceae* familyasından olup, her biri ayrı ayrı hangi ülkede, hangi tür ve çeşit isimlerine, uygulanan PGPR'a (ve/veya bitki aktivatörlerine) ve kullanım amaçlarına (hastalıklara dayanıklılık ve/veya bitki gelişimini teşvik) göre detaylıca incelenmiştir.

Hıyar Türünde Yapılan Çalışmalar

Wei ve ark. (1991a), PGPR izolatlarını (94) bitki büyümesini teşvik etmek üzere hıyar çeşidi olan Straight Eight tohumlarından izole etmişlerdir. Bitkileri, Colletotrichum lagenarium ile bulaştırmışlardır. 17 gün sonra ikinci yapraktan uygulanan süspansiyonun, 6 gün sonra yapraklardaki lezyonları kaydedilerek karşılaştırılmıştır. Tohumlardan izole edilen 94 adet PGPR izolatının 6 tanesinin dayanıklılığı sağlayabildiği bulunmuştur. 6 tanesinin 4'ü in vitro koşullarda HCN üretebilmiştir. 6 tanesinin 5 tanesinin de bitki gelişimini teşvik etme özelliğinde olduğu bulunmuştur.

Wei ve ark., (1991b) hıyarda bakteriyel köşe leke hastalığına karşı sistemik dayanıklılığın PGPR aracılığıyla uyarılması üzerine yaptıkları bir çalışmada, sadece tohum uygulaması ya da tohum uygulamasına ek olarak ekim için toprak nemlendirmesi olmak üzere iki farklı uygulama gerçekleştirmişlerdir. Hıyarda, sistemik dayanıklılığın uyartımını ölçmek için *Pseudomonas syringae pv. lachrymans* inokulasyonu yapılmış ve yaprak köşeli leke hastalığında önemli bir azalma olduğu belirtilmiştir. Sonuç olarak hıyardaantraknoz ve yaprak leke hastalığına karşı PGPR'ların, verim artışı ve erkenci ürün yetiştiriciliğinde etkili olduğu saptanmıştır.

Liu ve ark. (1995), hıyarda*Pseudomonas syringae pv. lachrymans'*ın sebep olduğu bakteriyel köşeli yaprak leke hastalığına karşı, sistemik dayanıklılığın uyartımı amacıyla *Pseudomonas putida* 89B-27 ve *Serratia marcescens* 90-166 izolatlarını kullanmışlardır. Tohum veya kotiledon uygulamaları negatif kontrolle karşılaştırıldığında lezyon sayısı ve büyüklüğünde önemli derecede azalmaya neden olmuştur.

Raupach ve ark. (1996), hıyar ve domateste bitki büyümesini teşvik eden kök bakterileri (PGPR) kullanılarak Hıyar Mozaik Virüsüne karşı sistemik dayanıklılığın uyartılması üzerine yaptıkları bir çalışmada, PGPR olarak 89B (*Pseudomonas fluorescens*) ve 90-166 (*Serratia marcescens*) kullanmışlardır. Çalışmanın sonucunda viral bitki hastalıklarının giderilmesinde PGPR'ın kullanılması gerektiği belirtilmiştir.

Kabakgillerde önemli zarar toprak kökenli fungal hastalık etmeni olan *Pythium aphanidermatum*(Ani solgunluk, Çökerten)'a karşı*Pseudomonas putida*'nın 10 izolatı, *Bacillus subtilis*'in 24 izolatı, *Enterobacter aerogenes*'in 4 izolatı, *Bacillus cereus*'in 1 izolatı ve 1 izolat ta bilinmeyen bakteriden geliştirilerek hem laboratuvar hem de sera koşullarında uygulanmıştır. Kullanılan izolatlardan *P. putida* PPG-7-1 izolatı,*Bacillus subtilis* izolatları AGS-3 ve AGS-1, bilinmeyen bakteri izolatı AG-0 hariç, diğer tüm bakterilerin hıyarda kök uzunluğunu çökerten bulaşık kontrol grubuna göre artırdığı bulunmuştur. Sera

koşullarında 16 bakteri izolatının da antagonistik etkisi olduğu tespit edilmiştir. Sadece, *Bacillus subtilis* BACT-0 izolatı kol gelişimini % 9, meyve ağırlığını % 29, meyve verimini % 14 ve meyve sayısını da % 50 düzeyinde bulaşık kontrolle karşılaştırıldığında artırmıştır. Bu çalışmayla da *B. subtilis* BACT-0 izolatının serada topraksız hıyar yetiştiriciliğinde bitki gelişmesi, verim ve meyve sayısını artırma potansiyeli olduğu tespit edilmiştir (Utkhede ve ark., 1999).

Hıyar fidelerinde hastalığı kontrol altına almak amacıyla yürütülen bir çalışmada CN11, CN31, CN45, CN116 ve CN129 olmak üzere beş bakteri izolatı kullanılmıştır. Büyüyen hıyar fidelerinin büyük ölçüde taze ve kuru ağırlıklarında artışlar olmuştur. Sonuç olarak beş izolatın, *Rhizoctonia* ve *Rhizoctonia solani* AG4'ün sebep olduğu kök çürüklüğü hastalığına, *Pythium aphanidermatum* ve nisbeten *P. ultimum*'a yapılan etkili biyokontrol testler sonucunda fidelerde hastalığı bastırdığı belirtilmiştir (Chen ve ark., 1999).

Chen ve ark. (2000), kök ve kök boğazı çürüklüğüne karşı PGPR kullanımının enzim içeriklerinde etkili olacağı kanısıyla farklı izolatlar kullanmışlardır. Bu izolatların *Pseudomonas corrugata* 13 veya *Pseudomononas aureofaciens* 63-28 enzim aktivitelerini artırdığını tespit etmişlerdir.

Hıyar hastalıklarının biyokontrolünde, PGPR ve metil bromidsiz fumigasyonun kullanım olanakları üzerine yapılan bir çalışmada 7 PGPR kullanılmıştır. Tohum uygulaması içeren çalışmada izolatlar tek başına ve *Bacillus pumilus INR7, Curtobacterium flaccumfaciens ME1* ve *Bacillus subtilis GB0* ile karıştırılmıştır. İki yıl içerisinde metil bromid içermeyen PGPR muameleleri bitki büyümesi açısından olumlu yönde etki göstermiştir. Sonuç olarak metil bromid içermeyen PGPR uygulaması, *Pseudomonas syringae pv. lachrymans'ın* nedenolduğu köşeli yaprak leke hastalığı *ve Colletotrichum orbiculare'*ninneden olduğu antraknoz hastalığının şiddetini azaltmıştır (Raupach ve ark., 2000).

Dereboylu ve Tort (2009), bazı aktivatör ve fungisit uygulamalarının hıyarda verim ve kalite üzerine etkilerini incelemişlerdir. Çalışmaları sera koşullarında Gordion F1 çeşidine Anvil SC ve Forum Blu WP fungisitleri ile birlikte Crop-set 14 gün arayla 5 kez önerilen doz, 2 katı ve 3 katı olacak şekilde uygulanmıştır. Uygulanan Crop-set aktivatörünün meyve sayılarında ve çiçek sayılarında artış gösterdiği bulunmuştur. Uygulanan fungisitlerin bitkileri olumsuz yönde etkilediği tespit edilmiştir.

Rizobakterilerin bitki gelişimi üzerine etkilerini inceleyen Kıdoğlu ve ark. (2009) hıyar, biber ve domates üzerinde çalışmışlardır. 6 farklı bakteri izolatı (18/1 K: *Pseudomonas putida*, 21/1 K: *Enterobacter cloacae*, 62: *Serratia marcescens*, 70: *Pseudomonas fluorescens*, 66/3: *Bacillus* spp., 180: *Pseudomonas putida*) 2 farklı ticari preparat (*Bacillus amyloliquefaciens*, FZB24 ve FZB42) ile karşılaştırılmıştır. Ayrıca kontrol uygulamasında herhangi bir bakteri uygulamayarak karşılaştırılmıştır. Çalışmada istatistiksel olarak PGPR uygulamasının bitki gelişimi üzerine etkili olduğu tespit edilmiştir.

Dursun ve ark. (2010), domates ve hıyarda ticari PGPR kullanımının verim ve bitki gelişimine etkilerini incelemişlerdir. Çalışmada kullanılan PGPR'lar; *Bacillus subtilis* BA-142, *Bacillus megaeorium- GC subgroup A.* MFD-2, *Acinetobacter baumannii* CD-1 ve *Pantoea agglomerans* FF'dir. PGPR kullanımı, bitki besin maddesi içeriklerine etki etmiştir. Bunun yanında meyve ağırlığına, bitki başına düşen meyve sayısına, bitki başına düşen meyve ağırlığına, bitki uzunluğuna, meyve uzunluğu ve genişliğine ve kuru madde ağırlığına etkili olmuştur. Tüm bakteri uygulamaları N, P, Mg, Ca, Na, K, Cu, Mn ve Fe içeriklerini iyileştirmiştir. SÇKM (Suda çözünebilir kuru madde miktarı) hariç, diğer tüm parametrelerde bakteri uygulamasının önemli olduğu tespit edilmiştir. *Pantoea agglomerans* FF uygulaması, hıyarda bitki başına düşen meyve sayısı, bitki başına düşen meyve ağırlığı, bitki uzunluğu, meyve genişliği, meyve uzunluğu ve kuru madde miktarını diğerleriyle kıyaslandığında önemli düzeyde artırmıştır. Ortalama meyve ağırlığında ise *Bacillus megaetorium- GC subgroup A.* MFD-2 izolatının öne çıktığı tespit edilmiştir. Bu çalışmada kullanılan PGPR uygulamalarının verim ve bitki gelişimine domates ve hıyarda potansiyeli olduğu kaydedilmiştir.

Maleki ve ark. (2010), hıyar bitkisinin kök bölgesindeki *Pseudomonas fluorescens* izolatı CV6'nın biyokontrol ajanı potansiyeli konulu

araştırmasında, 144 bakteriyi kök bölgesinden potansiyel biyoajan olarak izole etmişlerdir. İzole edilen bu bakteriler çökerten hastalığına karşı *in vitro* ve *in vivo* koşullarda denenmiştir. Bakterinin, HCN, katalaz, proteaz ve fosfat için pozitif; pektinaz, lipaz ve selülaz için de negatif etkisinin olduğu bildirilmiştir. Çalışmanın sonucunda CV6 izolatının biyokontrol ajanı olarak kullanılabileceği ve ticari olarak üretilebileceği kaydedilmiştir.

Hıyar Mozaik Virüsü cucumovirus (CMV)'ne karşı sistemik dayanıklılığın bazı PGPR'lar ile sağlanması konulu çalışma Mısır'da El-Borollosy ve Oraby (2012) tarafından yürütülmüştür. Araştırmacılar çalışmalarında kullandıkları izolatları daha önce yetiştirilen hıyar bitkilerinin kök bölgelerinden elde etmişlerdir. Bu PGPR'ları morfolojik ve fizyolojik olarak ayırt etmişlerdir. PGPR olarak *Bacillus subtilis, Pseudomonas fluorescens* ve *Azotobacter chroococcum* türlerini kullanmışlardır. Araştırmacılar, sistemik dayanıklılık için I-ELİSA testlerini kullanmışlar ve iki farklı uygulamayla çalışmalarını yürütmüşlerdir. Birincisi sağlıklı bitkilere, bir diğeri de CMV ile bulaşık bitkilere uygulamışlardır. Yapılan çalışmada *Azotobacter* ve *Pseudomonas* uygulamalarından kuru ağırlıkta en iyi sonuçlar alınmıştır.

Hıyar bitkilerinde kuraklık toleransının uyarılması amacıyla yapılan çalışmada *Bacillus cereus* AR156, *Bacillus subtilis* SM21 ve *serratia* sp. XY21 izolatları kullanılmıştır. İzolatların uygulaması, su kısıtlamasından 13 gün sonra yapılmıştır. Çalışmanın sonucunda PGPR uygulaması görmüş hıyar bitkilerinin, negatif kontrolle karşılaştırıldığında monodehydroascorbate (MDA) ve elektriksel iletkenliği azalttığı, yapraktaki prolin içeriğini ve kök yayılmasını arttırdığı, aynı zamanda yapraktaki klorofil içeriğini sürdürdüğü belirtilmiştir. Sonuç olarak PGPR uygulamasının, fotosentetik etkinliğin sürdürülmesinde, kökün güçlenmesinde, bazı antioksidant aktivitelerin artmasında ve bitkide etilen seviyesinin düşürülmesinde etkili olduğu ileri sürülmüştür (Wang ve ark., 2012).

Gül ve ark. (2013), *Fusarium* stresi altında hıyarın rizobakterium uygulaması görmüş perlit ortamında yetiştirilmesi üzerine yaptıkları bir çalışmada, ısıtılmamış sera koşullarında perlit ortamında yetiştirilen hıyarda PGPR'ın etkisini belirlemek amacıyla 4 doğal bakteri izolatı ve 1 ticari preparat kullanmışlardır. İzolatlar ekim öncesi ve ekim sonrası inoküle edilerek 2 farklı uygulama yapılmıştır. Bitkiler doğal ortamda *Fusarium* ile enfekte edilmiş ve PGPR'ın hıyardaki etkisinin önemi belirlenmiştir. Sonuç olarak *Pseudomonas putida*18/1K ve *Serratia marcescens* 62 izolatları ile inoküle edilen bitkiler kontrolle karşılaştırıldığında yüksek oranda daha çok verim elde edildiği belirtilmiştir.

Yıldırım ve ark. (2015), hıyar bitkisinde PGPR uygulamasının fide ve bitki gelişimine etkilerini incelemişlerdir. PGPR izolatlarından *Bacillus pumilis* ve *Alcaligenes piechaudii* kullanılmıştır. PGPR uygulanmış fidelerde; fide uzunluğu, gövde çapı, yaprak sayısı, kotiledon genişliği, yaprak ve dal alanı ile kök ağırlığı kontrol ile karşılaştırıldığında sonuçları istatistiksel olarak farklı bulunmuştur. Bu da, PGPR uygulamalarının fidelerin gelişimini ve kalitesini artırdığının göstergesi olarak kabul edilmiştir.

Kavun ve Karpuz Türlerinde Yapılan Çalışmalar

Kavun ve karpuzda yapılan bir çalışma, hem sera koşullarında hem de açık tarla koşullarında 6 farklı PGPR izolatıyla yürütülmüş ve kullanılan PGPR'ların fide gelişimini teşvik ettiği, hastalıkların başka bitkilere taşınmasına da engel olduğu belirlenmiştir (Kokalis-Burelle ve ark.,2003). Bu bulguların yanında birçok izolatın; hem karpuzda, hem de kavunda kol uzunluğu ve ağırlığı ile gövde uzunluğunu artırdığı kaydedilmiştir. Karpuzda 4 izolatın yapraklardaki lekeleri azalttığı tespit edilirken; bir tanesinin kavunda nematoda karşı etkili olduğu belirlenmiştir.

Shunhua ve ark. (2011), karpuzda *Fusarium oxysporum*'un etkinliğinin önlenmesi ve yok edilmesi amacıyla yaptıkları bir çalışmada *Paenibacillus polymyxa* WY110'u kullanmışlardır. Fide büyümesi, spor çimlenmesi ve misel büyümesi parametreleri göz önünde bulundurularak çalışma yürütülmüştür. Sonuç olarak *Paenibacillus polymyxa* WY110 izolatının misel büyümesini inhibe edebildiği ve ayrıca mantar hiflerinin büyümesi, mantar hiflerinin kuru ağırlığı, konidyum çimlenmesi üzerine etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Kavunda yapılan çalışmada *Bacillus subtilis* Y-IVI izolatının kök bölgesindeki kolonizasyonu artırdığı bulunmuştur. Bu izolatın biyolojik mücadele elemanı olarak kullanılabileceği ve kavunun gelişimini teşvik ettiği tespit edilmiştir (Zhao ve ark., 2011).

Ananas kavununda El-Aal ve El-Rahman (2014) yaptıkları çalışmayı, Mısır'da 2011 ve 2012 yıllarında yürütmüşlerdir. Sebze üretiminde kullanılan kimyasal gübrelemeyi azalmak amacıyla PGPR'lar inorganik gübrelerle birlikte uygulanmıştır. Vejetatif büyümede birlikte kullanımın en iyi sonuçları verdiği rapor edilmiştir. PGPR+3/4 doz uygulamasından en iyi fotosentetik pigment içeriği, bitki başına toplam meyve sayısı, yaprakların kimyasal düzeyi ve meyve özellikleri sonuçları elde edilmiştir. Çalışmada sonuç olarak PGPR uygulamalarının fazla kimyasal uygulanmasını engellemiş olduğu tespit edilmiştir.

Kabakta Yapılan Çalışmalar

Shehata ve ark. (2008), kabak bitkisinin rizosferinin araştırılması sırasında, baskın olan kök bakterilerinden *Bacillus subtilis, Serratia marcescens* ve *Pseudomonas fluorescens* türlerini morfolojik ve fizyolojik olarak tanımlamışlardır. Çalışmada iki farklı uygulama yapılmıştır. Bunlardan biri kabak tohumları basit yöntem olarak, pamukla çimlendirilmiş ve çimlendirme kaplarında 4-5 yaprak oluşuncaya kadar büyümeye bırakılmış, ardından büyüyen bitkicikler ZYMV ile aşılanmıştır. Bir diğer uygulama yöntemi ise 4-5 yapraklı sağlıklı kabak bitkilerine aralıklarla ZYMV püskürtülmüştür. Sonuçlar değerlendirildiğinde en iyi sonuç, 72 saatlik basit çimlendirme yönteminden elde edilmiştir.

Kabakta yapılan bir çalışmada**,** mineral azot ve *Azotobacter chroococum* (beş mutant ve yabani izolatlar) izolatının kombinasyonları kullanılarak "Eskenderany" zucchini tipi yazlık kabağın büyüme ve verimi üzerine etkileri araştırılmıştır. Araştırıcılar, yazlık kabağın kumlu topraklarda, *Azotobacter chroococum* ve mineral azot gübresi kombinasyonu ile veriminin arttığını tespit etmişlerdir **(**Refai ve ark., 2010).

Zhang ve ark. (2010), sera koşullarında kabakta görülen kök boğazı çürüklüğüne (*Phytophthora capsici*) karşı PGPR'ın etkisi üzerine yaptıkları bir çalışmada, *Bacilli* izolatları ve bu izolatların kombinasyonlarını kullanmışlardır. Çalışmada yazlık kabak tohumları, izolatlarla aşılanmış ve seraya ekilmiştir. Araştırıcılar, serada yetişen ve *P. capsici* ile infekte edilmiş olan bitkilerde kullanılan izolat kombinasyonlarının, kök boğazı çürüklüğünün kontrol altına alınmasında başarılı olduğunu belirlemişlerdir. Irannejad ve ark. (2011), kabakta azot ihtiyacının karşılanması amacıyla yaptıkları bir çalışmada biyolojik ve kimyasal gübre kullanmışlardır. Çalışmada farklı oranlarda biyolojik gübrenin yanısıra farklı oranlarda (kontrol, Nitroxine, Nitroxine + %25 üre, Nitroxine + %50 üre, Nitroxine + %75 üre, Nitrajine + %50 üre, Nitrajine + %75 üre, Nitroxine + Nitrajine, Nitroxine + Nitrajine + %25 üre, Nitroxine +Nitrajine + %50 üre, Nitrixine +Nitrajine + %75 üre) üre kombinasyonu kullanılmıştır. Sonuç olarak, yazlık kabakta azot ihtiyacının Nitroxine + Nitrojine ve Nitroxine + Nitrojine +%75 üre uygulamalarından karşılandığı belirlenmiştir.

Habibi ve ark.(2011); biyogübre, organik ve kimyasal gübrelerin kabuksuz yağlık kabağın (*Cucurbita pepo subsp. pepo convar. pepo var. styriaca*) verim ve yağ içeriği üzerine etkilerini araştırmışlardır. Çalışmada; kimyasal, organik ve biyogübreyi içeren toplamda 14 bileşim kullanılmış; kimyasal gübre olarak üre ve monosüperfosfat, organik gübre olarak hayvan gübresi ile kompost, biyogübre olarak da azotu fikse eden bakterilerden (Nitrogen-fixing bacteria (NFB) *Azotobacter, Azospirillum*, fosfatı çözebilen bakterilerden (phosphate solubilizing bacteria (PSB) ise *Pseudomonas putida*, *Bacillus lentus* türleri kullanılmıştır. Bakteriler İran tarım topraklarından izole edilmiş ve kabuksuz yağlık kabağın tohumları, ekime hemen başlamadan önce her hektar için 100 g PSB ve 1 litre NFB ile aşılanmıştır. Sonuç olarak en yüksek tohum, yağ ve meyve veriminin NFB + %50 organik gübre uygulamasından elde edildiği kaydedilmiştir.

Elbeshehy ve ark. (2015), kabakta Karpuz Mozaik Virusüne (WMV)'ne karşı PGPR kullanarak dayanıklılığı sera koşullarında incelemişlerdir. B1 ve B2 izolatlarını ayrı ayrı ve birlikte kullanarak kontrol uygulamasıyla karşılaştırmışlardır. B2 izolatı uygulaması, hastalık düzeyini istatistiksel olarak azaltmıştır. Bu hastalığa karşı PGPR uygulamalarının

dayanıklılık potansiyeli oluşturduğu bildirilmiştir.

Sonuçlar ve Yorumlar

Entegre mücadele programları içerisinde bitki aktivatörlerinin ve biyolojik mücadele preparatlarının da kullanımının önemli olduğu gözlenmiştir. Ayrıca bu PGPR'ların ve izolatlarının kabakgiller familyasında hastalık zararlılara karşı kullanımı, bitki büyümesine etkileri, besin elementi alımını olumlu yönde etkilediği görülmüş olup, dünyada ekonomik önemi olan tüm bitkisel ürünlerde denenerek çiftçi reçetelerinin oluşturulması yetiştiricilik açısından önemli olacaktır. Bununla birlikte kimyasal mücadele sayısının da azaltılabilme potansiyeli olduğu düşünülmektedir. PGPR'ların biyolojik mücadele elemanı olma potansiyelleri dışında, organik ve inorganik gübrelerle birlikte kombinasyonlu verilme çalışmalarının da yapılmasıyla bitki gelişim ve meyve parametrelerini olumlu etkileme potansiyeli olduğu ve ayrıca besin içeriği bakımından önemli olan diğer sebze türlerinin de verim ve kalite bakımından olumlu bir etki oluşturduğu düşünülmektedir.

Kaynaklar

Arcak, S., Güven, N. 2004. Biyolojik gübrelemenin sürdürülebilir ekosistemdeki önemi. Türkiye III. Ulusal Gübre Kongresi, Tarım-Sanayi-Çevre, 837-844, Tokat.

Bayram, C.A., 2014. Adıyaman koşullarında bazı bitki aktivatörlerinin Galia C8 ve Kırkağaç 637 kavun çeşitlerinde verim, kalite, bitki büyümesi ve beslenme durumuna etkileri. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Doktora Tezi, 129 s (Basılmamış).

Chen, X.B., Zhang, B.X., Lou, B.G., Li, J.Y., 1999. Effect of plant growth promoting rhizobacteria on disease control of cucumber seedlings. Journal of Zhejiang University (Agriculture and Life Sciences), 25(6):578582, 11.

Chen C., Belanger R.R., Benhamou, N., Paulitz T., 2000. Defense enzymes induced in cucumber roots by treatment with plant growth promoting rhizobacteria (PGPR) and *Pythium aphanidermatum*. Physiological and Molecular Plant Pathology 56: 13-23.

Dereboylu, A.E., Tort, N., 2009. Bazı bitki aktivatör ve fungisit uygulamalarının *Cucumis sativus* L.(Hıyar) bitkisinde verim-kalite üzerine etkisi. Ç.Ü. Fen Bil.Dergisi, 31(1): 30-42.

Dursun, A., Ekinci, M., Dönmez, F., 2010. Effects of foliar application of plant growth promoting bacterium on chemical contents, yield and growth of tomato (*Lycopersicon esculentum* L.) and cucumber (*Cucumis sativus* L.). Pak. J. Bot., 42(5):3349-3356.

El-Aal M.M.M., El-Rahman, H.M.A., 2014. Impact of PGPR and inorganic fertilization on growth and productivity of sweet Ananas melon. International Journal of Agriculture Science and Research, 4(3): 11-26.

Elbeshehy, E.K.F., Youssef, S.S., Elazzazy, A.M., 2015. Resistance induction in pumpkin *Cucurbita* maxima L. against watermelon Mosaic Potyvirus by plant growth-promoting rhizobacteria. Biocontrol Science and Technology, 25(5): 525-542.

El-Borollosy, A.M., Oraby, M.M., 2012. Induced systemic resistance against C*ucumber Mosaic Cucumovirus* and promotion of cucumber growth by some plant growth-promoting rhizobacteria. Annals of Agriculture Science (Cairo), 57(2): 121-130.

Fao, 2013. http://faostat3.fao.org/browse/Q/QC/ Erişim: 20 Temmuz 2015.

Gül, A., Özaktan, H., Kıdoğlu, F., Tüzel, Y., 2013. Rhizobacteria promoted yield of cucumber plantsgrown in perlite under *Fusarium* wilt stress. Oxford, UK, Scientia Horticulturae, 153, 2225-28.

Habibi, A., Heidari, G., Sohrabi, Y., Badakhshan, H., Mohammadi, K., 2011. Influence of bio, organic and chemical fertilizers on medicinal pumpkin traits. Journal of Medicinal Plants Research, 5(23):5590-5597.

Irannejad, R., Rezadust, S., Rushdi, M., 2011. Evaluation of biological fertilizers potential for providing nitrogen need in pumpkin (*Cucurbita pepo*). Middle-East Journal of Scientific Research, 8(5), 873-879.

Jeffrey, C.A., 2005. New system of *Cucurbitaceae* botanicheskii zhurnal 90: 332-335.

Kıdoglu, F., Gül, A., Özaktan, H., Tüzel, Y., 2008. Effect of rhizobacteria on plant growth of different vegetables. Acta Horticulturae, 801:1471-1477.

Kokalis-Burelle, N., Vavrina, C.S., Reddy, M.S., Kloepper, J.W., 2003. Amendment of muskmelon and watermelon transplant media with plant growth-promoting rhizobacteria; effects on seedling quality, disease and nematode resistance. Hort Technology 13: 476–482.

Liu, L., Kloepper, J.W., Tuzun, S., 1995. Induction of systemic resistance in cucumber against

bacterial angular leaf spot by plant growth promoting rhizobacteria.Phytopathology 85: 843-847.

Maleki, M.,Mostafaee, S., Mokhtarnejad, L., Farzaneh, M., 2010. Characterization of *Pseudomonas fluorescens* strain CV6 isolated from Cucumber rhizosphere in varamin as a potential biocontrol agent. Australian Journal of Crop Science, 4(9):676-683.

Mirik, M., 2005. Biberde bakteriyel leke etmeni *Xanthomonas axonopodis*pv.*vesicatoria*'nın tanılanması ve bitki büyüme düzenleyici rizobakteriler ile biyolojik mücadele olanakları. Doktora Tezi. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Anabilim Dalı 162s.

Raupach, L.L., Murphy, J.F., Tuzun, S., Kloepper, W., 1996. Induced systemic resistance in Cucumber and tomato against Cucumber Mosaic Cucumovirus using plant growth-promoting rhizobacteria (PGPR). The American Phtopathological Society, Plant Disease, 80(8): 891-894.

Raupach, G.S., Kloepper, J.W., 2000. Biocontrol of cucumber diseases in the field by plant growth promoting rhizobacteria with and without methyl bromide fumigation. American Phytopathological Society (APS Press), St. Paul, USA, Plant Disease, 84, 10, pp 10731075, 28.

Refai, E.F., Foly, H., Dakhly, O.F., 2010. Growth and yield of zucchini type summer squash (*Cucurbita pepo L.*) fertilized by combined *Azotobacter chroococum* mutants and mineral n-fertilization. Egypt. J. Agric. Res., 88 (1): 241-255.

Shehata, S.F., El-Borollosy, A.M., 2008. Induction of resistance against Zucchini Yellow Mosaic *Potyvirus* and growth enhancement of squash plants using some plant growth-promoting rhizobacteria. Australian Journal of Basic and Applied Sciences, 2(2): 174-182.

Shunhua S., Ping W., Baotian, X., Guoyi, G., 2011. Inhibitory effects and control efficacy of *Paenibacillus polymyxa* WY110 on *Fusarium oxysporum* of watermelon. Asian PGPR Society, Auburn, USA, Plant growthpromotingrhizobacteria (PGPR) for sustainable agriculture. Proceedings of the 2nd Asian PGPR Conference, Beijing, China, 2124 August, pp, 393.

Utkhede, R.S., Koch, C.A., Menzies, J.G., 1999. Rhizobacterial growth and yield promotion of Cucumber plants inoculated with *Phytium aphanidermatum*. Canadian Journal of Microbiology 38: 1270-1273.

Van Loon, L.C., Bakker, P.A.H.M., Pieterse, C.M.J. 1998. Systemic resistance induced by rhizosphere bacteria. Annu. Rev. Phytopathol. 36: 453- 483.

Wang, C.J., Yang, W., Wang, C., Gu, C., Niu, D.D., Liu, H.X., Wang, Y.P., Guo, J., 2012. Induction of drought tolerance in cucumber plants by a consortium of three plant growthpromoting rhizobacterium strains Public Library of Sciences (PLoS), SanFrancisco, USA, PLoS ONE, 7(12): e52565.

Wei, G., Kloepper, J.W., Tuzun, S.1991a. Induction of systemic resistance of cucumber to *Colletotrichum orbiculare* by select strains of plant growth promotingrhizobacteria. Phytopathology 81:1508–1512.

Wei, G., Kloepper, J.W., Tuzun, S., 1991b. Induction of systemic resistance with seed treatment by PGPR strains. Bulletin SROP. Vol.14 No. 8: 191-194.

Yıldırım, E., Ekinci, M., Dursun, A., Karagöz, K., 2015. Plant growth-promoting rhizobacteria improved seedling growth and quality of cucumber (*Cucumis sativus* L.). International Conference on Chemical, Food and Environment Engineering (ICCFEE'15) Jan. 11-12, Dubai (UAE).

Zhao, Q., Shen, Q., Ran, W., Xiao, T., Xu, D., Xu, Y., 2011. Inoculation of soil by *Bacillus subtilis* Y-IVI improves plant growth and colonization of the rhizosfere and interior tissues of muskmelon (*Cucumis melo* L.). Biology and Fertility of Soils,47(5): 507-514.

Zhang, S., White, M.C., Mclnroy, J.A., Kloepper, J.W., Klassen, W., 2010. Evaluation of plant growth-promoting rhizobacteria for control of *Phytophthora* blight on squash under greenhouse conditions. Biologycal Control. 53(1):129-135.

Amasya İli Büyükkızılca Köyünde Örtüaltı Tarımı

Ozan Zambi, Atnan Uğur, Ercan Ekbiç, Çiğdem Kocamanoğlu, Meltem Sezer
Ordu Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, 52200, Ordu
e-posta: atnanugur@gmail.com

Özet

Araştırma Amasya ili merkez ilçesinin Büyükkızılca köyü örtüaltı yetiştiriciliği yapan üreticilerin sosyo-demografik özellikleri, seracılık bilgi ve becerileri belirlenmesi ile yöredeki sera varlığı ve üretim faaliyetleri hakkında bilgi almaya yönelik olarak yapılmıştır. Çalışmada 2013-2014 yetiştirme sezonunda, tesadüfi seçilen 100 çiftçi ile yüz yüze görüşülerek 50 soruluk anket formu uygulanmıştır. Elde edilen veriler SPSS 11.0 istatistik paket programında değerlendirilmiştir. Bölgede seraların %36'sının 2500-5000 m2 arasında değiştiği, seraların tamamında damla sulamanın kullanıldığı, toprak işlemenin %69 oranında traktör ile yapıldığı ve üretilen ürünlerin %49 oranında aracılarla yerinde satıldığı belirlenmiştir. Üreticiler yeni gelişen modern seracılık uygulamaları hakkında orta seviyede bilgiye sahiptir. Bölgede seracılık yatırımlarını özendirici çalışmaların arttırılması ve seracılıkla ilgili eğitimler verilmesi gerektiği belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Sera, çiftçi, anket, sebze

Greenhouse Cultivation in Büyükkızılca Village of Amasya Province

Abstract

The research was conducted in Büyükkızılca village in the Central county of Amasya province in 2013-2014 growing season to determine socio-demographic features and knowledge on greenhouse cultivation techniques of the farmers engaged in cultivation in greenhouses. The questionnaire including 50 questions were applied to 100 farmers. Obtained results were evaluated in SPSS v.11.0 statistic program. According to the results of the research, In the village 36% of greenhouse varied between 2500-5000 m2, drip irrigation is used for rate of 100%, tillage of the 69% rate is carried out tractor, and greenhouses products sold in greenhouses at the rate of 41.7% is evaluated. Growers have a middle level knowledge about new developments of greenhouse techniques. It was determined that should be increased encourage of greenhouse investment studies and education for greenhouse cultivation in the area.

Keywords: Greenhouse, farmer, questionnaire vegetable

Giriş

İnsanlık tarihi boyunca beslenme ihtiyacı önemli bir sorun olmuştur. Günümüzde sürekli artan dünya nüfusuna karşılık tarım toprakları hızla azalma göstermektedir. Bu nedenle mevcut tarım alanlarından maksimum verim elde edilmesi amaçlanmaktadır. Verimliliğin sağlanabilmesi için bitkilerin beslenme durumları ile toprakta bulunan mineral miktarlarının belirlenerek, buna uygun gübreleme programları ve etkin bir yetiştiricilik faaliyetlerine ihtiyaç vardır. Bununla birlikte tarım arazilerinin amaç dışı kullanımının artması ve miras yoluyla parçalı hale gelmesi tarımsal üretimi engelleyen diğer faktörler olarak karşımıza çıkmaktadır. Seracılık faaliyetleri birim alandan daha fazla ürün elde etmeye ve marjinal alanların kullanımına imkan vermesi ile öne çıkmaktadır (Uğur ve ark., 2013). Ülkemiz sahip olduğu ekolojik ve jeopolitik konumu nedeniyle seracılık için uygun bir bölgedir. Sahip olduğumuz bu zenginlik nedeniyle her mevsimde sera ürünleri üretimi söz konusu olmaktadır.

Türkiye'de örtü altı tarımı, daha çok sahil yörelerine yayılmakla birlikte Antalya, Adana, Mersin, Hatay ve Muğla gibi sahil illerimizde yoğunlaşmıştır (Yüce, 1990; Tüzel ve Eltez, 1997; Tüzel, 2003). Karadeniz bölgesinde Samsun, Tokat ve Çorum'dan sonra Amasya örtü altı yetiştiricilik yapılan önemli ilimizdendir. Amasya 2.003 dekar örtü altı tarımı ile Türkiye sebze üretimi içerisindeki payı %0.6 dır. Amasya ilinde toplam sebze üretimi 540.697 tondur. Örtüaltı üretim miktarı ise 38.049 ton ile toplam sebze üretimin %7 sini oluşturmaktadır. En fazla üretilen tür ise %53.8 ile domates ilk sırada yer almaktadır. İkinci sırada %30.1 ile domates takip etmektedir (Tuik, 2013). Büyükkızılca, Amasyanın merkez ilçesine bağlı bir köy olup 1190 da örtüaltı alanına sahiptir. İlin örtüaltı varlığının %49'u burada bulunmaktadır (Anonim, 2015).

Bu çalışmada Büyükkızılca Köyünde seracılığın durumunu, sera yapılarını belirlemek, yetiştiricilerin seracılık konusunda bilgi ve

birikimini değerlendirmek ve üretim desenini tespit etmek amacıyla yapılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Bu çalışma 2013-2014 üretim sezonunda Büyükkızılca Köyünde (Amasya) seracılık faaliyeti ile uğraşan çiftçiler üzerinde gerçekleştirilmiştir. Büyükkızılca köyünde rastgele seçilen 100 üretici ile çalışma tamamlanarak; üreticilerin sosyo-demografik özellikleri, seracılık bilgi ve becerileri ile seracılık faaliyetleri hakkında bilgi almaya yönelik 50 sorudan oluşan anket formu uygulanmıştır. Sonuçlar SPSS 11.0 istatistik programında değerlendirilmiştir.

Bulgular

Üreticilerin Tanımlayıcı Özellikleri

Araştırmada seracıların eğitim durumları ve tecrübeleri, arazi durumu, kurulum esnasında maddi destek almaları ve çalışan kişilerin niteliği ile ilgili bazı bilgiler belirlenmiştir (Çizelge 1). Üreticilerin çoğunluğu ilkokul mezunu olup, %80 oranında 10 yıldan fazla süredir seracılık yapmaktadırlar. Bölgede seracılığın para kazandırabilecek bir olgu olduğu farkına varılmıştır. Ancak seracılık faaliyetleri konusunda eğitim alınmamıştır. Seralar üreticilerin kendi mülkiyetindeki arazilerde kurulmuş ve kredi desteği alınmıştır. Üreticilerin %64'ü Tarım Kredi Kooperatifinden destek almıştır. Serada çalışan kişiler çoğunlukla aile fertlerinden ve mevsimlik işçilerden oluşmakta, bölgede sera faaliyetlerinde çalışan sürekli işçi bulunmamaktadır.

Seraların Yapısal Özellikleri

Seraların büyüklüğü, yönü, iskelet ve örtü malzemeleri, arazinin eğim durumu, ısıtılma durumu ve ısıtmada kullanılan malzemeler, havalandırma şekli, gölgeleme durumu ve gölgelemede kullanılan malzemeler hakkındaki bulgular Çizelge 2'de verilmiştir. Büyükkızılca köyünde 2500-5000 m2 büyüklüğündeki seralar %39 oran ile ilk sırada yer almaktadır. Seralar daha çok doğu batı yönünde, iskelet malzemesinde demir kullanımı yaygın, tüm örtü malzemesi olarak polietilen örtü kullanılmaktadır ve seraların tamamı düz arazilere kurulmuştur. Bölgede seraların %98'i ısıtmasız seralardır. Bölgedeki seralarda havalandırma çatı+yan havalandırma (%56) sistemleri ile gerçekleştirilmektedir. Pasif tedbir olarak ısı perdesi (%45) ve ikinci örtü (%42) kullanımı yaygındır. Seraların tamamına yakınında gölgelendirme işlemleri yapılmaktadır. Gölgelendirmede %46 ile kireç-üstübeç ilk sırada yer alırken bunu %39 ile yeşil örtü-net takip etmektedir. Ankete katılan yetiştiricililerden %89'u sıcaklığı korumak için önlem aldığını belirtmiştir.

Seralarda Kültürel İşlemler

Toprak analizi, toprak dezenfeksiyonu, yeşil gübreleme, çiftlik gübrelemesi, malçlama gibi işlemlerin yapılıp yapılmadığı, toprak işleme şekli, sulama yöntemi hakkında bulgular Çizelge 3'te verilmiştir. Büyükkızılca köyünde ankete katılan üreticilerin %72'si toprak analizi yaptırırken %28'i toprak analizi yaptırmamaktadır ve %90'ı toprak dezenfeksiyonu yapmamaktadır. Üreticilerin %23'ü yeşil gübreleme ve %97'si çiftlik gübrelemesi yapmakta olup çiftlik gübresi yılda bir kez, üretimin olmadığı dönemde dekara ortalama 5-6 ton olarak verilmektedir. Ankete katılan üreticilerin tamamı malçlama yapmaktadır. Seralarda toprak işleme şekli %69 oranında traktörle yapılmakta ve sulama yöntemi olarak damlama sulama sistemi kullanılmaktadır.

Seralarda Üretim Faaliyetleri

Tür seçiminde etkenler, yetiştirilen ürünler ve mevsimlere göre yetiştirilen sebze türleri ile ilgili bulgular Çizelge 4'te verilmiştir. Bölgede üretilen ürün seçiminde %47 oran ile pazarlama kolaylığı etkili olmaktadır. Yetiştirilen türlerde sebzeler %98 oran ile ilk sırada yer almaktadır. Sonbahar-kış döneminde kıvırcık marul üretimi (%34) yaygın iken, ilkbahar-yaz döneminde domates + hıyar (%34) şeklinde olan üretim deseni yaygındır.

Üreticilerin Modern Teknikler Hakkındaki Bilgi Düzeyleri

Üreticilerin modern teknikler konusunda bilgi ve tutumlarına yönelik bulgular Çizelge 5'de belirtilmiştir. Ankete katılan üreticilerin %97'si pasif enerji koruma, %76'i topraksız tarım, %82'si biyolojik mücadele, %60'ı renk tuzağı, %92'si ise solarizasyon konusunda bilgilerinin olmadığını ifade etmiştir. Üreticilerin %56'sı organik tarım ve %92'si bambus arısı kullanımı hakkında bilgilerinin olduğunu belirtmiştir.

Seralarda İlaçlama Özellikleri

Ürün korumadaki yöntem, ilaç kullanımı ile ilgili bilgi kaynakları, hormon kullanımı (BBD), koruyucu ilaç kullanıp kullanmadıkları, ilaçlama zamanının tespiti, ilaç seçiminde etkenler ile ilgili bilgiler Çizelge 6'da verilmiştir. Ankete katılan üreticilerin %98'i yetiştiricilikte hormon kullanmamaktır. Üreticilerin %96'sı koruyucu

ilaçlama yapmakta olup, ilaçlamada %98 oranında kimyasal ilaç kullanılmaktadır. İlaç kullanımı için bilgi ve kaynakları genellikle tarım teşkilataları ve ziraat mühendisleri olmaktadır.

Diğer Özellikler

Fide ve tohum temini, fidelerin üretimindeki sorunlar, ürünün pazarlama şekli ve yetiştiriciliğin para kazandırıp kazandırmadığı konusundaki bulgular Çizelge 7'de belirtilmiştir. Ankete katılan üreticilerin %90'ı fidelerini firmalardan satın almakta, tohumları ise %30'u tarım kredi kooperatiflerinden temin etmektedir. Ürün %49 ile aracılarla yerinde pazarlanmaktadır. Ankete katılan üreticilerinin %71'i yetiştiricilikten para kazanırken, %26'sı gelir ve giderlerin denk olduğunu belirtmişlerdir.

Tartışma ve Sonuç

Amasya ilinin Büyükkızılca köyünde mevcut seraların büyük çoğunluğu profesyonel üretimin gerçekleşebileceği şekilde ve demir, galvenize ve demir+galvenize kullanılarak inşa edilmiştir. Sera büyüklükleri %39 oranında 2500-5000 m^2 arasındadır. Çarşamba'da sera büyüklükleri açısından 500 m^2'den küçük işletme oranı %53 iken (Uğur ve ark., 2013), Kahramanmaraş'ta yapılan bir araştırmada 50-500 m^2 arasındaki seraların %81 oranında olduğu belirlenmiştir (Akıncı ve ark., 2001). Antalya ilinde yapılan bir araştırmada, cam seraların ortalama 600 m^2 plastik seraların ise ortalama 1000 m^2 olduğu tespit edilerek seraların çoğunluğunun aile işletmesi çeklinde küçük işletmeler olduğu tespit edilmiştir. (Emekli ve ark., 2008). Seraların tamamı düz alanda kurulmuş olup, Karadenizin pek çok yerine kıyasla Büyükkızılca köyü sera kurulumu için oldukça uygundur. Seracılık faaliyet süreleri bakımından üreticilerin %90'ı 10 yıldan fazla süredir seracılık yaptığını belirtmiştir. Aydın yöresinde yapılan bir çalışmada da, seracılık faliyeti ile uğraşanların %48'i 6-10 yıldır seracılıkla uğraştığı belirlenmiştir (Tüzel ve ark., 1992). Yetiştirilecek ürünlerin seçiminde %47 oranında kolay pazarlanmanın etkili olduğu belirlenmiştir. Bu durum yeni türlerin üretime girmesine engel olmaktadır. Giresun'un Bulancak İlçesinde yapılan bir çalışmada da benzer durum (%53.6) belirlenmiştir (Uğur ve ark., 2014).

Karadeniz bölgesinde seracılık yapılan yerlerle kıyaslandığında Büyükkızılca seracılığının oldukça iyi durumda olduğu söylenebilir. Bölgede her geçen gün seracılık yatırımları artmakta ve devletin bu konuda özendirici çalışmaları bulunmaktadır. Bununla birlikte üreticilerin seracılık konusunda teknik ve pratik uygulamalar açısından desteklenmesi gerekmektedir. Bölgede araştırma kurumları ve üniversitelerin üreticilere destek vermeleri üretim kalitesinin ve çeşitliliğinin artmasına katkıda bulunabilir.

Kaynaklar

Anonim, 2015. http://tr.wikipedia.org/wiki /K%C4%B1z %C4%B1lca,_Amasya

Akıncı, S., Akıncı, İ., Şimşek, M., Baytorun, N., 2001. Kahramanmaraş örtüaltı sebzeciliğinin durumu. 6. Seracılık Sempozyumu, 5–7 Eylül 2001, Muğla.

Emekli, Y.N., Büyüktaş, D., Büyüktaş, K., 2008. Antalya yöresinde seracılığın durumu ve yapısal sorunları. Derim Dergisi. 25(1):26-39.

Tüzel, Y., Duyar, E., Sevgican, A., 1992. Aydın ili seracılığın özellikleri üzerine bir araştırma. 1. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 13–16 Ekim 1992, Izmir.

Tüzel, Y., Eltez R.Z., 1997. Protected cultivation in Turkey. A contribution towards a data base for protected cultivation in the Mediterranean region. (Edit. A.F. Abou-Hadid). FAO Regional Working Group Green house Crop Prodection in the Mediterranean Region. 201-237.

Tüzel, Y., 2003. Protected cultivation in Turkey. 5th FAO Regional Worging Group Meeting on "Greenhouse Crop Production in the Mediterranean Region", 10-13 November 2003. Nicosia, Cyprus.

Tuik, 2013. Seçilmiş Göstergelerle Amasya. Yayın No 4282, ISSN 1307-0894. Ankara

Uğur, A., Kabartan F., Saka, A.K., 2013. Çarşamba'da sera işletmelerinin yapısı ve örtüaltı sebze yetiştiriciliğine genel bakış. 9. Ulusal Sebze Tarımı Sempozyumu, 12-14 eylül 2013, 656-662, Konya

Yüce, B., 1990. Türkiye seracılığının genel durumu. Türkiye 5. Seracılık Sempozyumu,s. 3-10. Elit Ajans, İzmir.

Çizelge 1. Üretici ile ilgili bulguların dağılımı (%)

Anket Soruları		%	Anket soruları		%
Eğitim Durumu	İlkokul	71	Sera kurulumda destek durumu	Tarım il müdürlüğü katkısıyla	1
	Ortaokul	12		Sosyal yardımlaşma fonu	10
	Lise	16		Özel idare	1
	Üniversite	1		Kendi imkanlarıyla	24
Seracılık Tecrübesi	1-3 yıl	3		Tarım Kredi Kooperatifi	64
	3-5 yıl	2	Çalışan kişilerin niteliği	Kendim ve ailem	29
	5-10 yıl	15		İmece yoluyla gelenler	1
	10 yıldan fazla	80		Mevsimlik işçiler	11
Arazi Varlığı	Kira	10		Sürekli işçiler	0
	Mülkiyet	87		Kendim-ailem ve mevsimlik işçi	58
	Kira-Mülkiyet	3		Kendim -Ailem ve imece yoluyla	1
Kira bedeli	TL	500			
Kredi kullandınız mı?	Evet	76			
	Hayır	24			

Çizelge 2. Seralar ile ilgili bulguların dağılımı (%)

Anket Soruları		%	Anket soruları		%	Anket soruları		%
Sera büyüklüğü	0-2500 m2	11	Seranın kurulduğu arazi	Eğimli	0	Pasif tedbir olarak	İkinci örtü	42
	2500-5000 m2	39		Düz	100		Yağmurlama	2
	5000-10000 m2	25	Sera ısıtılma durumu	Isıtılıyor	0		Isı perdesi	45
	10000-15000 m2	17		Isıtılmıyor	98		Hepsi	4
	15000-20000 m2	6		Kritik Günlerde	2	Gölgeleme yapılıyor mu?	Evet	86
	20000 m2 den büyük	2	Isıtmada kullanılan	Jeotermal	0		Hayır	14
Sera iskelet malzemesi	Ahşap	6		Güneş enerjisi	1	Gölgelemede ne kullanılıyor?	Kireç-üstübeç	46
	Demir	35		Fan	0		Isı perdesi	1
	Galvanize	25		Soba	1		Yeşil örtü-net	39
	Ahşap+demir	25	Sera havalandırma şekli	Çatı	0	Sıcaklığı korumak için tedbir?	Evet	89
	Ahşap+galvanize	4		Yan	44		Hayır	11
	Ahşap+galvanize +demir	5		Çatı+yan	56	Sera yönü	Kuzey-güney	24
Sera örtü malzemesi	Cam	0		Sadece kapılar	0		Doğu-batı	63
	PE	100					Arazi durumuna göre	13

Çizelge 3. Kültürel işlemler ile ilgili bulguların dağılımı (%)

Anket Soruları		%	Anket Soruları		%
Toprak Analizi yapılıyor mu?	Evet	72	Toprak işleme şekli	Traktör	69
	Hayır	28		Elle	0
Toprak dezenfeksiyonu yapılıyor mu?	Evet	10		At	0
	Hayır	90		Çapa makinesi	9
Yeşil gübreleme	Evet	23		Traktör+çapa makinesi	22
	Hayır	77	Sulama yöntemi	Damlama	100
Çiftlik gübrelemesi	Evet	97		Karık	0
	Hayır	3		Diğer (yağmurlama)	0
Malçlama Yapılıyor mu?	Evet	100			
	Hayır	0			

Çizelge 4. Üretim ile ilgili bulguların dağılımı (%)

Anket Soruları		%	Anket Soruları		%
Tür seçiminde etkenler	Alışkanlık	2	Yetiştirilen sebze türler (Sonbahar - Kış)	Marul - Kıvırcık	34
	Ürünün fiyatı	3		Marul - Kıvırcık + Ispaak	4
	İmkanlar	7		Marul-Kıvırcık + Maydanoz	9
	Rastgele	0		Marul-Kıvırcık + Ispanak + Maydanoz	15
	Yetiştirmesi kolay	12		Marul-Kıvırcık + Ispanak + Yeşil soğan	4
	Kolay pazarlıyorum	47		Tüm yeşillikler	10
	Kolay pazarlama + Yetiştirilmesi kolay	22		Marul-Kıvırcık + Hıyar	13
	Ürün fiyatı + kolay pazarlıyorum	7	Yetiştirilen sebze türleri (İlkbahar -Yaz)	Domates	39
Yetiştirilen ürün	Sebze	98		Hıyar	1
	Süs bitkisi	1		Domates+Hıyar	34
	Sebze + süs bitkisi	1		Domates+Hıyar+Marul-Kıvırcık	1
	Fide	0		Domates + Hıyar + Diğerler	24

Çizelge 5. Üreticilerin modern teknikler hakkında bilgiler ile ilgili bulgular

Anket Soruları		%	Anket Soruları		%
Pasif enerji koruma	Evet	3	Biyolojik mücadele	Evet	18
	Hayır	97		Hayır	82
Organik tarım konusunda bilgi	Evet	56	Renk tuzağı	Evet	40
	Hayır	43		Hayır	60
Topraksız tarım	Evet	22	Solarizasyon	Evet	8
	Hayır	78		Hayır	92
Bambus arısı kullanımı	Evet	92			
	Hayır	8			

Çizelge 6. Seralarda ilaçlama ile ilgili bulgular

Anket Soruları		%	Anket Soruları		%	Anket Soruları		%
Ürün korumadaki yöntem	Kimyasal ilaç	92	Koruyucu İlaçlama	Evet	96	İlaç seçiminde etken	Ucuzluğu	1
	Yapışkan tuzak+kimyasal ilaç	6		Hayır	4		Etkinliği	2
	Kesinlikle ilaçlama yok	2	İlaçlama zamanının tespiti	Belirti görüldüğünde	10		İlaç bayisinin tavsiyesi	5
İlaç kullanımı bilgi kaynak	Aile ve kendi deneyimi	1		Mevsime göre	1		Okuduğu broşürler	0
	Diğer üreticiler	0		Kendi deneyimi	7		Ziraat Müh. veya tarım teşkilatı	73
	İlaç bayiler	3		İlaçlama programına göre	27		Etkinliği + Zir. Müh.	8
	Kendi deneyimi + Zir. Müh.	5		Kendi deneyimi+ilaçlama programı	28		İlaç Bayii + Zir. Müh.	11
	Ziraat Müh. veya teşkilatı	77		Belirti görüldüğünde +kendi deneyimi	20	Hormon kullanımı (BBD)	Evet	2
	İlaç bayileri + Zir. Müh.	14		Belirti görüldüğünde	7		Hayır	98

Çizelge 7. Maddiyat ile ilgili bulgular

Anket Soruları		%	Anket Soruları		%
Fide temini	Firma	90	Ürünü pazarlama şekli	Yakın çevreme satıyorum	23
	Tarım kredi kooperatifi	8		Lokanta-iş yerlerine	1
	Tarım kredi kooperatifi+ firma	2		**Yöresel pazarlarda**	1
Tohumların temini	İlaç bayi	10		Hale gönderiyorum	6
	Firma	12		Hale gönderiyorum + aracılar	31
	Tarım kredi kooperatifi	30		Aracılarla yerinde	49
	İlaç bayii + tarım kredi kooperatifi	3		Yakın çevre + aracılar	9
	Firma + tarım kredi kooperatifi	8		Yakın çevre+ aracılar+ hal	4
Fide üretimindeki sorunlar	Hastalık	15	Para kazandırıyor mu?	Evet	71
	Zararlı	12		Denk	26
	Çimlenme-çıkış	2		Hayır	3
	Sorun yok	10			
	Hastalık + zararlı	15			

Değişken Sıcaklık Uygulamalarının Bazı Patlıcan Çeşitlerinde Çimlenme Oranı ve Çimlenme Hızı Üzerine Etkileri

Eren Özden[1], Sıtkı Ermiş[2], Benginur Baştabak[1], İbrahim Demir[1]
[1] Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, 06100 Ankara
[2] Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkez Müdürlüğü, 06172 Ankara
e-posta: erozden@ankara.edu.tr

Özet

Bu çalışmada patlıcan tohumlarında çimlenmenin iyileştirilmesi için değişken sıcaklıklı ön uygulamaların çimlenme oranı ve çimlenme hızına etkisi incelenmiştir. Çalışmada Kemer27, Pala49 ve Aydın Siyahı standart patlıcan çeşitleri kullanılmıştır. Tohumların nem oranları %24'e çıkarılmış, sonrasında sırasıyla 25ºC/24 saat, 30ºC/24 saat, 35ºC/24 saat, 40ºC/24 saat, 25ºC/12 saat,-40ºC/12 saat, 30ºC/12 saat-40ºC/12 saat, 40ºC/12 saat-25ºC/12 saat, 25ºC/6 saat-30ºC/6 saat-35ºC/6 saat-40ºC/6 saat değişken sıcaklık ortamlarında bekletilmiştir. Hiç uygulama yapılmamış tohumlar Kontrol-I, nemi artırılmış fakat sıcaklık uygulanmamış tohumlar Kontrol-II olarak değerlendirilmiş ve tohumlar uygulama sonrası 15ºC ve 25ºC'de çimlendirilmişlerdir. Çalışma sonunda en iyi çimlenme oranı 15ºC'de çimlendirilenler için %73 ile Kemer27'de; 30ºC/24 saat, %97 ile Pala49'da; 35ºC/24 saat ve 25ºC/12 saat-40ºC/12 saat, %95 ile Aydın Siyahı'nda; 40ºC/24 saat uygulamalarından elde edilmiştir. 25ºC'de çimlendirilenler için ise %78 ile Kemer27'de; 40ºC/24 saat, %91 ile Pala49; 25ºC/6 saat-30ºC/6 saat-35ºC/6 saat-40ºC/6 saat, %91 ile Aydın Siyahı; 40^0C/12 saat-25^0C/12 saat uygulamalarından elde edilmiştir. Kontrol 1 uygulamasında çimlenme 15ºC'de Kemer27, Pala49 ve Aydın Siyahı için sırasıyla %45-68-27, 25ºC'de ise %52-33-70 olarak saptanmıştır. Değişken sıcaklıkların ön uygulama metotları arasında önemli olabileceği sonucuna varılmış olup araştırmalarımız devam etmektedir.

Anahtar kelimeler: Ön uygulama, tohum kalitesi, priming, hidrasyon

The Effect of Alternating Temperature Treatments on Germination Rate and Germination Velocity in Some Aubergine Varieties

Abstract

In this study, the effect of alternating temperature with pre-application on germination rate and germination velocity studied in Aubergine seeds. In study, Kemer27, Pala49 and Aydın Siyahı standard eggplant varieties are used. Seed moisture content increased to 24%, after respectively 25ºC/24 hours, 30ºC/24 hours, 35ºC/24 hours, 40ºC/24 hours, 25ºC/12 hours-40ºC/12 hours, 30ºC/12 hours-40ºC/12 hours, 40ºC/12 hours - 25ºC/12 hours, 25ºC/6 hours -30ºC/6 hours-35ºC/6 hours-40ºC/6 hours was kept in alternating temperature conditions. Any practice seeds was named Kontrol-I, humidity increased but the temperature untreated seeds was named Kontrol-II and after application seeds have germinated 15ºC and 25ºC. At the end of the study, it is identified the best germination rate of 15ºC in Kemer27 that germinated by 73%; 30°C 24 hours, in Pala49, by 97%; 35°C for 24 hours and 25°C/12 hours-40°C/12 hours, in Aydın Siyahı by 95%; 40°C 24 hours were obtained from applications. For germination at 25°C, In Kemer27 by 78%; 40°C 24 hours, Pala49 by 91%; 25°C/30°C 6 hours-35°C/6 hours-40°C/6 hours, Aydin Siyahı by 91%; 40°C/12 hours-25°C/12 hours were obtained from application. In Kontrol-I application at 15°C respectively for Kemer27, Pala49 and Aydın Siyahı; 45-68-27%, and at 25°C; 52-33-70% as identified. It has been concluded that may be important alternating tamperatures between pre-applications, and our researches continues.

Keywords: Pre- application, seed quality, priming, hydration

Giriş

Dünyada ve ülkemizde ana üretimi yapılan, ekonomik önemi yüksek sebze türlerinden biri olan patlıcan bitkisinin yetiştiriciliğinde yüksek kalite ve yeknesak bitki elde etmek için normal fide gelişim oranı ve çimlenme hızı önemli yer tutar. Sağlıklı ve gelişmiş fide üretimi, zamanlı sebze üretiminin yapılması bakımından vazgeçilmezdir.

Sebze türleri içinde tohumları oldukça yavaş çimlenen bir yapı gösteren patlıcan (Demir, 2003), Ista kurallarına göre 14 günlük bir çimlenme süresi öngörülmüş olsa da gözlemlerimiz bu sürenin uzatılması halinde çimlenmenin devam ettiğini göstermiştir. Çimlenmedeki yavaşlığın farklı nedenleri olmakla beraber, kısmi de olsa tohum dormansisinin bunda etkin olduğu ileri sürülmektedir (Thomson, 1974; Yogeesha ve ark., 2006). Bunu mutlak bir dormansiden ziyade kısmi bir dormansi olarak adlandırmak doğru olabilir. Bu kısmi dormansinin varlığı çimlenmeyi yavaşlatmakta, çimlenme sürecini uzatarak kademeli çimlenmeye neden olmaktadır. Yavaş çimlenme fide kalitesini de olumsuz etkileyen bir nedendir. Özellikle

uniformitenin bozulmasının populasyon içinde farklı boyutlarda fidelerin oluşmasının temelinde yavaş çimlenme bulunmaktadır (Demir ve ark.,. 2008). Tohum teknolojisinde dormansinin kaldırılmasında kullanılan soğuk katlama, hormonal uygulamalar, ışık, mekanik ve kimyasal aşındırmalar vs. gibi bir dizi metot olmakla beraber en etkin yöntemlerden birisi değişken sıcaklıklardır (Roberts ve Benjamin 1976, Stout 1998, Baskin ve Baskin 2004). Bu araştırma değişken sıcaklıkların patlıcan tohumlarında çimlenmeyi teşvik amacıyla kullanımını hedeflemiştir.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Çalışma 2014 ve 2015 yıllarında Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Tohum bilimi laboratuvarında 3 farklı standart patlıcan çeşidi kullanılarak yürütülmüştür. Çalışmada Balıkesir tohum firmasının Kemer27, Pala49 ve Aydın Siyahı çeşitleri kullanılmıştır.

Her bir çeşidin tohum nem yüzdesi (Ista 1996) 103^0C'de 17 saat tutularak hesaplanmıştır. Nem yüzdeleri belirlenen çeşitlerin nem içerikleri 20 g tohum kullanılacak şekilde aşağıda verilen nem düzeyi belirleme formülüne göre hesaplanmış ve çıkan sonuçlar üzerinden su ilave edilerek %24 nem içeriğine sahip olmaları sağlanmıştır.

$$\text{Son Ağırlık (g)} = \frac{20 \text{ g X (100-Mevcut Tohum Nemi)}}{100 - 24}$$

Nem düzeyi artırılan tohumlar 6 cm çap ve 5 cm yüksekliğindeki kaplara konularak 5ºC'de 24 saat bekletilmiştir. Daha sonra her bir çeşide ait tohumlar 8'e bölünerek 2.5'şer g; 25ºC/24 saat, 30ºC/24 saat, 35ºC/24 saat, 40ºC/24 saat, 25ºC/12 saat-40ºC/12 saat, 30ºC/12 saat-40ºC/12 saat, 40ºC/12 saat-25ºC/12 saat, 25ºC/6 saat-30ºC/6 saat-35ºC/6 saat-40ºC/6 saat değişken sıcaklıkta inkübatörlerde bekletilmiş ve hiç uygulama yapılmamış tohumlar Kontrol-I, nemi artırılmış fakat sıcaklık uygulanmamış tohumlar Kontrol-II olarak değerlendirilmiştir.

Uygulama yapılmış tohum partileri 3x50 adet tohum şeklinde çimlendirme kâğıtlarında 15 ve 25^{o}C'de çimlendirilmeye alınmıştır. Ekimden itibaren 2 mm kökçük çıkışı esas alınarak 20. güne kadar günlük tohum çimlenmeleri sayılmış, 20. gün sonunda normal fide oranı ve çimlenme hızı hesaplanmıştır. Çalışma sonunda elde edilen değerlere, varyans analizi Minitab paket programı ile uygulanmış ve ortaya çıkan önemli farklılıklar Mstatc paket programı Duncan testi ile %5 hata sınırı esas alınarak saptanmıştır. Farklılıklar harfler yardımıyla gösterilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Çalışmada, priming uygulamaları, çeşit ve sıcaklık interaksiyonlarının etkisi istatiksel düzeyde hem % çimlenme oranı hemde ortalama çimlenme hızları için önemli bulunmuştur ($p \leq 0,05$). Çalışma sonunda en iyi çimlenme oranı 15ºC'de çimlendirilenler için %73 ile Kemer27'de; 30ºC/24 saat, %97 ile Pala49'da; 35ºC/24 saat ve 25ºC/12 saat-40ºC/12 saat, %95 ile Aydın Siyahı'nda; 40ºC/24 saat uygulamalarından elde edilmiştir. 25ºC'de çimlendirilenler için ise %78 ile Kemer27'de; 40ºC/24 saat, %91 ile Pala49; 25ºC/6 saat-30ºC/6 saat-35ºC/6 saat-40ºC/6 saat, %91 ile Aydın Siyahı; 40^0C/12 saat-25^0C/12 saat uygulamalarından elde edilmiştir. Kontrol I uygulamasında çimlenme 15ºC'de Kemer27, Pala49 ve Aydın Siyahı için sırasıyla %45-68-27, 25ºC'de ise %52-33-70 olarak saptanmıştır. Kontrol II'de ise 15ºC'de sırasıyla; %63-93-82, 25ºC'de %59-84-68 olarak saptanmıştır (Çizelge 1).

Çimlenme hızları karşılaştırıldığında, 35ºC/24 saat ve 40ºC/24 saat kombinasyonunun ortalama değer olarak en yüksek çimlenme hızlarına sahip olduğu görülmektedir(Çizelge 2).

Sonuç

Çalışma sonunda 35ºC/24 saat, 40ºC/24 saat uygulamaları, çeşitler ve ortalama çimlenme oranları dikkate alındığında en iyi uygulamalar oldukları saptanmıştır. Bundan sonraki çalışmalarda 35ºC ve 40ºC'de farklı sürelerde uygulama yapılması ile başarılı sonuçlar elde edilebileceği tahmin edilmektedir.

Kaynaklar

Demir, I., 2003. Effect of controlled hydration treatment on quality of aubergine seeds following storage. Phyton, 43: 307-317.

Thomson, P.A., 1974. Effects of fluctuating temperatures on germination. J. Exp. Botany, 25:164-175.

Yogeesha, H.S., Upretı, K.K., Padmını, K., Bhanuprakash, K., Murtı, G.S.R., 2006. Mechanism of seed dormancy in eggplant (*Solanum melongena* L.). Seed Science and Technology 34:319-325.

Demir, I., Ermış, S., Mavi, K., Matthews, S., 2008. Mean germination time of pepper seed lots (*Capsicum annuum* L.) predicts size and uniformity of seedlings in germination tests. Seed Science and Technology 36: 21-30.

Roberts E.H., Benjamin, S.K., 1976 The interaction of light nirtae and alternating temperature on the

germination of *Chenopodium album*, *Capsella bursa pastoris* and *Poa annua* before and after chilling. Seed Science and Technology 7, 379-392.

Stout, D.G., 1998. Rapid and synchronous germination of Cicer Milkvetch (*Asragalus cicer* L.) seed following diurnal temperature priming. J. Agronomy and Crop Science 181:263-266

Baskin, J., Baskin, C., 2004. A classification system for seed dormancy. Seed Science Research 14:1-16.

Çizelge 1. Değişken süreli sıcaklık uygulamalarına göre 3 farklı patlıcan çeşidinde % çimlenme oranları

Uygulama	Kemer27		Pala49		Aydın Siyahı	
	15 ºC	25 ºC	15 ºC	25 ºC	15 ºC	25 ºC
	%	%	%	%	%	%
25 ^{0}C 24 saat	69,50±3,20 a, ab, b	64,50±4,99 a, bc, b	88,00±2,16 a, ab, a	85,50±2,63 a, ab, a	70,50±3,30 b, c, b	89,00±3,32 a, a, a
30 ^{0}C 24 saat	73,00±3,70 a, a, b	65,00±5,26 a, bc, b	95,00±1,29 a, a, a	87,00±1,29 a, ab, a	80,00±2,94 a, bc, b	88,00±2,45 a, a, a
35 ^{0}C 24 saat	60,50±7,54 a, bc, c	70,50±4,50a, ab, b	97,00±2,38 a, a, a	86,00±2,45b, ab, a	86,00±2,31 a, ab, b	89,50±2,06 a, a, a
40 ^{0}C 24 saat	62,50±4,27 b, ab, b	78,00±3,37 a, a, a	91,50±2,06 a, ab, a	78,50±5,91 b, b, a	94,50±1,71 a, a, a	80,00±4,76 b, a, a
25 ^{0}C/12 saat, 40 ^{0}C/12 saat	50,50±3,77 b, cd, b	69,00±2,89 a, abc, b	95,00±1,91 a, a, a	89,00±3,87 a, ab, a	91,50±2,06 a, ab, a	87,50±2,63 a, a, a
30 ^{0}C/12 saat, 40 ^{0}C/12 saat	70,50±6,02 a, ab, b	72,00±5,23 a, ab, b	94,50±2,50 a, a, a	84,50±5,38 a, ab, a	87,00±3,42 a, ab, a	89,00±0,57 a, a, a
40 ^{0}C/12 saat, 25 ^{0}C/12 saat	41,00±5,51 b, d, b	64,00±0,81 a, bc, b	94,00±1,83 a, ab, a	89,50±0,95 a, ab, a	91,50±2,22 a, ab, a	90,50±1,26 a, a, a
25 ^{0}C/6 saat, 30 ^{0}C/6 saat, 35 ^{0}C/6 saat, 40 ^{0}C/6 saat	68,00±0,81 a, ab, b	69,50±3,50 a, abc, b	91,00±1,73 a, ab, a	90,50±2,22 a, a, a	88,50±0,50 a, ab, a	89,00±2,52 a, b, a
Kontrol-I	44,50±5,56 a, d, b	52,00±2,45 a, d, b	67,50±2,06 a, c, a	33,00±3,70 b, c, c	26,50±2,75 b, d, c	68,50±2,87 a, b, a
Kontrol-II	63,00±9,15 a, ab, b	58,50±3,40 a, cd, b	83,00±3,70 a, b, a	83,50±1,89 a, ab, a	81,50±4,79 a, b, a	68,00±3,74 b, b, b

(LSD: 10.01).

Çizelge 2. Değişken süreli sıcaklık uygulamalarına göre 3 farklı patlıcan çeşidinde ortalama çimlenme hızları

Uygulama	Kemer27		Pala49		Aydın Siyahı	
	15 ºC	25 ºC	15 ºC	25 ºC	15 ºC	25 ºC
	Gün	Gün	Gün	Gün	Gün	Gün
25 ^{0}C 24 saat	15,11±0,12 a, a, a,	13,20±0,38 b, a, a	11,88±0,25 a, a, b	12,91±0,23 a, a, a	15,82±0,09 a, ab, a	9,93±,41 b, ab, b
30 ^{0}C 24 saat	14,90±0,17 a, a, a	13,60±0,52 b, a, a	11,87±0,39 b, a, b	13,52±0,47 a, a, a	15,61±0,33 a, b, a	8,81±0,45 b, bcde, b
35 ^{0}C 24 saat	14,94±0,14 a, a, a	13,10±0,23 b, a, a	11,68±0,50 b, a, b	13,78±0,23 a, a, a	15,26±0,20 a, b, a	8,77±0,20 b, cde, b
40 ^{0}C 24 saat	15,18±0,26 a, a, a	13,07±0,56 b, a, a	11,30±0,41 b, a, b	14,01±0,29 a, a, a	14,89±0,08 a, b, a	9,09±0,72 b, bcd, b
25 ^{0}C/12 saat, 40 ^{0}C/12 saat	15,23±0,30 a, a, a	13,29±0,15 b, a, a	12,33±0,18 a, a, b	11,74±0,27 b, b, b	14,92±0,06 a, b, a	9,77±0,35 b, abc, c
30 ^{0}C/12 saat, 40 ^{0}C/12 saat	14,78±0,04 a, a, a	12,46±0,37 b, a, a	12,33±0,34 a, a, b	10,80±0,81 b, b, b	15,35±0,13 a, b, a	9,09±0,50 b, bcd, c
40 ^{0}C/12 saat, 25 ^{0}C/12 saat	15,54±0,26 a, a, ,a	12,88±0,70 b, a, a	11,51±0,19 a, a, b	10,79±0,26 a, b, b	15,33±0,15 a, b, a	8,18±0,24 b, de, c
25 ^{0}C/6 saat, 30 ^{0}C/6 saat, 35 ^{0}C/6 saat, 40 ^{0}C/6 saat	15,19±0,20 a, a, a,	13,23±0,60 b, a, a	11,70±0,21 b, a, b	13,59±0,30 a, a, a	15,77±0,05 a, ab, a	7,80±0,38 b, e, b
Kontrol-I	*	8,32±0,41 b, b, a	12,32±0,78 a, a, c	*	*	6,00±0,20 b, f, b
Kontrol-II	14,90±0,08 a, a, a	13,36±0,20 b, a, a	12,34±0,29 a, a, b	13,31±0,22 a, a, a	15,73±0,27 a, ab, a	10,69±0,64 b, a, b

p≤ 0,05 düzeyinde, birinci sıra harflendirmeler her bir çeşit ve priming uygulamasında sıcaklıklar, ikinci sıra harflendirmeler her bir çeşit ve sıcaklık için priming uygulamaları, üçüncü harflendirmeler ise her bir priming uygulaması ve sıcaklık için çeşitler arasındaki farklılıkları göstermektedir (LSD: 1.015).

*: Çimlenme değeri %50'den az olduğu için hesaplanmamıştır.

Farklı Sulama Düzeyleri İle Yetiştirilen *(Capsicum Annuum* L. cv. Yalova Yağlık 28*)* Biberde Prolin Uygulamalarinin Morfolojik Parametrelere Etkileri

Tolga Sarıyer[1], Canan Öztokat Kuzucu[1]
[1]Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Çanakkale
e-posta: tolgaq85@hotmail.com

Özet

Bu araştırma Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi araştırma ve uygulama alanında, farklı sulama düzeyleri ve prolin uygulamalarının biberde *(Capsicum annum* L. cv. Yalova Yağlık-28*)* morfolojik parametreler üzerine olan etkisini belirlemek amacı ile yapılmıştır. Deneme; tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak yapılmış, sulama seviyeleri için 3 farklı pan katsayısı kullanılmış (Kcp1: 0.5, Kcp2: 1, Kcp3: 1,5) ve her pan katsayısını kapsayacak şekilde kontrol grubu haricindeki bitkilere 3 farklı dönemde (fide dikiminden itibaren 20., 30. ve 40. günler) toplam 12 mM lık prolin uygulaması yapılmıştır. Araştırma sonucunda sulama seviyesi arttıkça bitki boyu, taç çapı, gövde çapı gibi morfolojik parametrelerde artış gözlenmiş, prolin uygulamalarının etkisi daha çok Kcp1: 0.5 düzeyindeki konuda görülmüştür.

Anahtar kelimeler: *Capsicum annuum* L., sulama, prolin

Effects of Proline Applications on Morphological Parameters in Pepper *(Capsicum annuum* L. cv. Yalova Yağlık 28*)* Grown Under Different Irrigation Levels

Abstract

This research conducted at research and practice field of Çanakkale 18 Mart University for determine to effects of different irrigation levels and proline applications on morphological parameters of Yalova Yağlik-28 *(Capsicum annum* L. cv. Yalova Yağlık-28*)* pepper variety. This experiment was laid out in randomized complete block design with a split-plot design with 3 replications. Plants irrigated with 3 different pan coefficients for each irrigation levels (Kcp1: 0.5, Kcp2: 1, Kcp3: 1,5) and also 12 mM proline applied to all subjects at three different periods (20th, 30th and 40th days after planting of seedlings) except control group. As a result, morphological parameters as plant height, canopy width, stem diameter increased with rising of irrigation level and effect of proline applications was more obvious in Kcp=0.5 irrigation level.

Keywords:*Capsicum annuum* L., irrigation, proline

Giriş

Biber *Solanaceae* familyasının *Capsicum*, cinsine mensup ılık iklimlerde tek yıllık, tropik iklimlerde ise çok yıllık kültür bitkisi olarak bilinir. Biberler Bailey tarafından kiraz biberleri, konik biberler, kırmızı salkımlı biberler, uzun sivri biberler ve dolmalık biberler olarak sınıflandırılır. Çiçek yapısı erseliktir. Optimum sıcaklık isteği 20-25°C dir. Biber sudan hoşlandığı kadar kökleri fazla suya çok hassastır. Bu nedenle biberin ihtiyacı olan suyun yeterli ve düzenli olarak aksatılmadan verilmesi gerekir (Vural ve ark., 2000).

Krieg ve Sung (1986), su stresinin bitkide tek yaprak alanında azalma meydana getirmektense yeni yaprakların çıkışını azaltığını ve bitkinin tüm yapraklarının toplam alanında azalmaya neden olduğunu belirlemişlerdir.

Dünya üzerindeki kullanılabilir alanlar stres faktörlerine göre sınıflandırıldığında kuraklık stresi % 26'lık payıyla en büyük dilimi içermektedir. Bunu % 20 ile mineral stresi ve % 15 ile soğuk ve don stresi takip etmektedir. Bunların dışında kalan diğer tüm stresler % 29'luk bir pay almaktadır (Kalefetoğlu ve Ekmekçi, 2005; Blum, 1986).

Bitkilerin kurak koşullarda stomalarını kapatmaları ve CO_2'in alınamaması sonucunda CO_2 in indirgenmesinde rol alması gereken elektronlar, oksijen (O_2) ile etkileşime girerek,süperoksit (O_2^-) gibi 'Aktif O_2 radikalleri' ni oluşturmaktadır (Öztekin, 2009).

Glisin betain ve prolin kuraklık, tuzluluk, yüksek sıcaklık, UV radyasyonu ve ağır metal stresi sonucunda bitkilerde biriken önemli bir organik bir ozmolittir. Stres koşullarında bitkilerde her iki bileşik de enzim, membran bütünlüğü ve ozmotik uyum sağlama konularında pozitif etkilerde bulunmaktadır (Ashraf, 2007).

Nanjo ve ark. (1999), prolinin D1-pyrroline-5-carboxylate synthetase (P5CS) enzimi ile sentezlendiğini, prolinin osmotik düzenleme görevinin yanısıra, hücre duvarının yapısal proteinlerinin önemli bir bileşeni olduğunu belirlemişlerdir.

Stres çoğunlukla bitkinin üzerinde olumsuz etki oluşturan dışsal bir etmen olarak tanımlanmaktadır. Su kıtlığı, bitkide su içeriğinin en yüksek olduğu durumda, en yüksek su miktarının altındaki doku yada hücrenin herhangi bir su içeriği olarak ifade edilir. Yaprak alanının azaltılması su kıtlığı altında geliştirilen adaptasyonlardan ilkidir (Taiz ve Zeiger, 2008).

Su stresi toleransları farklı olan aşılanmış biber çeşitlerinin *(Capsicum annuum* L. cv. Zarina and Josefina*)* su stresi koşullarındaki yaprak bioması ve bazı antioksidant enzim aktivitelerinin belirlenmesi için yapılan çalışmada kuraklığa tolerant Zarina çeşidinin kalem olarak kullanılması antioksidant enzim aktivitesini artırmış, kuraklığa hassas Josefina çeşidinin kalem olarak kullanılması ile antioksidant enzim aktivitesi daha az bulunmuş ve oksidatif stresi artırmıştır (Sánchez-Rodríguez et. Al., 2012).

Sankar ve ark. (2007), beş faklı bamya çeşidinde, kuraklığa bağlı stres uygulamasında; gövde uzunluğu, toplam yaprak alanı, yaş ağırlık, kuru ağırlık ve prolin oksidaz aktivitesinde azalma, prolin içeriği ve gama-glutamil kinaz miktarında artış belirlemişlerdir.

Binbir ve Baş (2010), bazı yerel biber *(Capsicum annuum* L.*)* populasyonlarının karakterizasyonunu belirlemek amacı ile yaptıkları çalışmada, bitki yüksekliğinin biber aksesyonlarının %55.17'sinde 25-45 cm, %44.83'ünde 46-65 cm olduğunu; gövde çapının 1-1.5 cm arasında; taç genişliğinin 26.9-40.8 cm arasında değiştiğini; çarliston, sivri ve yağlık biberlerde büyümenin diğer populasyonlardan daha fazla olduğunu belirlemişlerdir.

Nkansah ve ark. (2011), iki farklı ekolojik bölgede on biber hattı ve bir yerel biber çeşidini yetiştirmişler, bitki boyunun Savan bölgesinde 45 - 61.6 cm arasında, orman bölgesinde 56.47 - 79.60 cm arasında değiştiğini belirlemişlerdir.

Su kısıtı bitkilerde bitki boyu, yaprak alanı (Kaya ve Daşgan, 2013), yaprak genişlemesini (Ball ve ark., 1994; McMichael ve Hesketh, 1982) azaltmaktadır.

Uygun çözünen maddelerin birikimi, hücre osmolaritisinde artmaya neden olmakta böylece su girişini sağlayıp su çıkışını engelleyebilmektedir. Bu durum hücre genişlemesi için gereken turgoru sağlamaktadır (Kavi Kishor ve ark., 2005).

Sulanan ve sulanmayan koşullarda, nohut bitkisinde gelişme seyrinin belirlendiği çalışmada, en yüksek yaprak alanı indeksi değeri bakla doldurma aşamasında elde edilmiş, bu dönemdeki sulanan ve sulanmayan koşullar arasındaki yaprak alanı indeksi değerleri arasındaki fark en fazla olmuş, sulanan koşullarda yaprak alanı indeksine ait değerler daha yüksek bulunmuştur (Kayan ve ark., 2014).

Tuz stresine tolerans seviyesi farklı domates genotiplerinin kuraklık stresi koşullarında bazı özelliklerinde meydana gelen değişimlerin incelendiği çalışmada, kuraklık stresi ile yaprak alanı tüm genotiplerde azalma göstermiştir (Kıran ve ark., 2014).

Turner ve ark. (1986), sulama ile yaprak alanının arttığını, bunun yanında yaprak su potansiyelinde ve bağıl su içeriğinde azalmanın, yaprak alanında herhangi bir artışı bitki su içeriği normale dönene kadar engellediğini gözlemlemişlerdir.

Bu çalışma, Çanakkale bölgesinde önemli bir ihracat ürünü olarak kullanılan Yalova Yağlık 28 biber çeşidinde *(Capsicumannuum*L. cv. Yalova Yağlık 28*)* farklı sulama seviyesi ve prolin uygulamalarının incelenen morfolojik parametrelere etkisini belirlemek amacı ile yapılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Bu araştırma Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama alanında yürütülmüştür. Denemeye başlamadan önce arazinin genelini temsil edecek şekilde 0-20 cm derinlikten toprak örneği alınmış ve gübreleme programı buna göre yapılmıştır. Araştırmada bitkisel materyal olarak Yalova Yağlık-28 biber çeşidi *(Capsicum annum* L. cv. Yalova Yağlık 28*)* fideleri kullanılmıştır.

Sulamalar; deneme alanına yerleştirilmiş olan A sınıfı buharlaşma kabından derinlik ölçer ile ölçülen yağışımlı buharlaşma değerlerinin sırasıyla Kcp1= %50'si, Kcp2= %100'ü, Kcp3= %150'si uygulanacak şekilde ve tek sulama aralığı (3 günlük aralık) dikkate alınarak damla sulama sistemi ile sabit basınçlı lateral borular (4

lt/sa) kullanılarak (Yıldırım, 1996)'a göre yapılmıştır.

Araştırmada bitkiler, her pan katsayısını kapsayacak şekilde; birinci gruptaki bitkilere fide dikiminden itibaren ilk uygulama 20. günde olmak üzere 10 gün ara ile üç uygulama, ikinci gruptaki bitkilere fide dikiminden itibaren 30. günde olmak üzere tek uygulama ve üçüncü gruptaki bitkilere fide dikiminden itibaren 40. günde olmak üzere tek uygulama şeklinde prolin uygulaması yapılanlar olarak 3 gruba ayrılmıştır.

Tüm gruplardaki bitkilere toplam 12 mM'lik prolin uygulaması yapraktan püskürtme şeklinde yapılmıştır. Birinci gruptaki bitkilere toplam doz 3 eşit parçaya bölünerekfide dikiminden itibaren 20., 30. ve 40. günlerde, 2. ve 3. gruptaki bitkilere ise toplam doz tek seferde sırasıyla 30. ve 40. günlerde püskürtme şeklinde verilmiştir.

Tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekerrürlü yapılmış olan denemede her konuda 5 sıra ve her sırada 7 bitki kullanılmış böylece her bir konuda 35 bitki yer almıştır. Araştırma (35*12*3) 1260 bitki ve 36 parselden oluşmuştur. Analiz ve ölçümler üç tekerrürün her birinde kenar tesir olarak bırakılan 20 bitkinin ortasındaki 15 bitkiden rastgele seçilen 10 bitkide yapılmıştır. Deneme planı 3 ayrı bloğa ayrılmış ve her blokta her konunun birinci tekerrürü yer almıştır.

Denemede istatistiksel analizlerin yapılmasında SAS.9.1.3. Portable bilgisayar paket programı kullanılmış ve verilerin ortalamaları arasındaki farklılıkların karşılaştırılmasında LSD testi kullanılmıştır.

Araştırma Konuları

1- Kcp1:0.5, Prolin uygulanmamış
2- Kcp1:0.5, 4mM (20.günde) + 4Mm (30.günde) + 4mM (40.günde)
3- Kcp1:0.5, 12mM (30.günde)
4- Kcp1:0.5, 12mM (40.günde)
5- Kcp2:1, Prolin uygulanmamış
6- Kcp2:1, 4mM (20.günde) + 4mM (30.günde) + 4mM (40.günde)
7- Kcp2:1, 12mM (30. günde)
8- Kcp2:1, 12mM (40. günde)
9- Kcp3:1.5, Prolin uygulanmamış
10- Kcp3:1.5, 4mM (20.günde) + 4Mm (30.günde) + 4mM (40.günde)
11- Kcp3:1.5, 12mM (30.günde)
12- Kcp3:1.5, 12mM (40.günde)

Fiziksel ve Kimyasal Analizler

Bitki Boyu (cm)

Vejetasyon periyodu sonunda her tekerrürde bulunan her bir bitkinin boyu cetvel yardımı ile ölçülerek belirlenmiştir.

Taç Çapı (cm)

Vejetasyon periyodu sonunda her tekerrürde bulunan her bir bitkinin taç çapı cetvel yardımı ile belirlenmiştir.

Gövde Çapı (mm)

Vejetasyon periyodu sonunda her tekerrürde bulunan her bir bitkinin kök boğazı kısmından 0.01 hassasiyetli kumpas ile çap genişliği ölçülerek belirlenmiştir.

Bitki Başına Yaprak Alanı (m^2)

Vejetasyon periyodu sonunda rastgele sökülen iki bitkiden, yaprak alanı ölçme programı (Leaf area measurement programme) kullanılarak ortalama olarak belirlenmiştir.

Yaprak alanı indeksi (LAI, m^2/m^2)

Bir bitki için ortalama m^2 yaprak alanı, m^2'deki bitki sayısına göre hesaplanarak LAI değeri bulunmuştur.

Bulgular ve Tartışma

Araştırma bulgularına ait veriler çizelge 1' de gösterilmektedir.

Yalova yağlık-28 biber bitkileri ile yaptığımız bu çalışmada incelenen yaprak alanı indeksi (LAI, m^2/m^2), bitki başına yaprak alanı (m^2), gövde çapı (mm), taç çapı (mm), bitki boyu (mm) parametrelerinde kuraklık stresi ile birlikte azalma meydana gelmiş; prolin uygulamaları, 0.5 sulama seviyesindekuraklık stresinin olumsuz etkisini azaltmış, diğer sulama seviyelerinde istatistiksel farklılık göstermemiştir.

Noreen ve ark. (2013), pamukta sulama ve osmoprotektant uygulamaları yapmışlar, çalışmada yaprak alanına osmoprotektantların etkisi önemli bulunurken, en fazla yaprak alanı salisilik asit uygulamasında elde edilmiş, bunu glisinbetain ve prolin izlemiştir.

Castrillo ve ark. (2011), iki domates çeşidinin yaprak rehidrasyonu sırasındaki yapısal, fizyolojik ve metabolik durumlarının belirlenmesi ile ilgili çalışmalarında, çalışmadaki iki su stresi seviyesindede, çeşitlerin yaprak alanı değerlerinde kontrol uygulamasına

göre önemli miktarda düşüş olduğunu belirlemişlerdir.

Kuşvuran ve ark. (2011), farklı kavun genotiplerinin kuraklık stresine tepkilerini belirlemek amacı ile yaptıkları çalışmada genotip bakımından değişen oranlarda olmakla birlikte kuraklık stresi ile bitki boyu, bitki çapı ve yaprak alanı parametreleri değerlerinde azalma belirlenmiştir.

Kuşvuran (2012), bamya genotiplerinde kuraklık stresinin büyüme, iyon birikimi ve antioksidatif enzim miktarına etkisini araştırmış; kuraklık stresi ile Okr-47, Okr-112 genotipleri bitki boyu azalmasından en fazla etkilenirken; Okr-89 ve Okr-105 en az etkilenmişlerdir, kuraklık stresi ile bitki boyu, yaprak alanı, gövde çapı parametrelerinin değerleri bütün bamya genotiplerinde azalma göstermiştir.

Sonuçlar

Sulama ve prolin interaksiyonunun bitki boyuna etkisine bakıldığında, sulama seviyesinin azalması ile birlikte bitki boyu azalmış (Kaya ve Daşgan, 2013; Kuşvuran ve ark., 2011; Kuşvuran, 2012), sulama seviyesinin Kcp=1.5 sulama seviyesinden Kcp=1 sulama seviyesine düşmesi ile bitki boyunda meydana gelen azalma, sulama seviyesinin Kcp=1 den Kcp=0.5 e düşmesi ile meydana gelen azalmaya göre daha düşük miktarda olmuştur. Kcp=1 ve Kcp=1.5 sulama seviyelerinde prolin uygulamaları ile bitki boyunda farklılık görülmemiş, Kcp=0.5 sulama seviyesinde prolin uygulamaları ile bitki boyu, uygulama dozu ve zamanları bakımından farklılık göstermemekle birlikte artış göstermiştir. Kcp=0.5 sulama seviyesindeki bitki boyu 39 cm iken Kcp=1.5 sulama seviyesinde bitki boyu 52 cm ye kadar çıkmıştır (Binbir ve Baş, 2010).

Sulama seviyesinin azalması ile bitkilerde gövde çapında azalma belirlenmiş (Kuşvuran ve ark., 2011; Kuşvuran, 2012), Kcp=0.5 sulama düzeyindeki prolin uygulamaları ile Kcp=1 sulama seviyesindeki değere ulaşamamakla birlikte su stresinin olumsuz etkileri azaltılmıştır.

Bitkilerde sulama seviyesi arttıkça taç çapı değerleri artmış, Kcp=0.5 sulama seviyesindeki prolin uygulamaları ile birlikte taç çapında artış görülmekle beraber uygulama dozu ve zamanlarının bu artışa etkisi benzer miktarlarda bulunmuştur.

Sulama seviyesi azaldıkça, su stresine bağlı olarak, yaprak alanı (Castrillo ve ark., 2011; Kıran ve ark., 2014) ve yaprak alanı indeksi (Noreen ve ark., 2013; Turner ve ark., 1986; Kayan ve ark., 2014) azalış göstermiş, Kcp=0.5 sulama seviyesindeki prolin uygulamaları su kısıtının olumsuz etkisi ile azalan yaprak alanının artmasında etkili olmuştur (Castrillo ve ark., 2011).

Çalışmada, sulama seviyesinin azalması ile birlikte izlenen bitki boyu, taç çapı, yaprak alanı, yaprak alanı indeksi ve gövde çapı parametrelerinde azalma meydana gelmiştir. Kcp=0.5 sulama seviyesinde prolin uygulamaları ile bitkinin bitki boyu, yaprak alanı, yaprak alanı indeksi, taç çapı ve gövde çapı parametrelerinde büyüme gözlenirken Kcp=1 ve Kcp=1.5 sulama seviyelerinde prolin uygulamaları ile, incelenen parametrelerde istatistiksel farklılık görülmemiştir.

Kaynaklar

Ashraf, M., Foolad, M.R., 2007. Roles of glycine betaine and proline in improving plant abiotic stress resistance. Environmental and Experimental Botany 59 (2007) 206–216.

Blum, A., 1986. Breeding Crop Varieties for Stress Environments. Critical Reviews in Plant Sciences, 2: 199-237.

Ball, R.A., Oosterhuis, D.M., Maromoustakos, A., 1994. Growth dynamics of the cotton plant during water-deficit stress. Agron. J. 86:788-795.

Binbir, S., Baş, T., 2010. Bazı Yerel Biber*(Capsicum annuum* L.*)* Populasyonlarının Karakterizasyonu. Anadolu J. of Aarı. 20(2):70 – 88. 2010 MARA.

Castrillo, M., Rivas, M., Calcagno, A.M., 2011. Structural, physiological and metabolic integrated responses of two tomato (*Solanum lycopersicum* L.) cultivars during leaf rehydration. Australian Journal of Crop Science 5(6):695-701.

Krieg, D.R., Sung, J.F.M., 1986. Source-sink relationships as affected by water stress during boll development. pp. 73-78. In: Mauney, J.R., Stewart, J.M.,(Eds.). Cotton Physiology. Number One The Cotton Foundation Reference Book Series.

Kalefetoğlu, T., Ekmekçi, Y., 2005. The effect of drought on plants and tolerance mechanisms. G.U. Journal of Science, 18 (4): 723- 740.

Kavi Kishor, P.B., Sangam, S., Amrutha, R.N., Sri Laxmi, P., Naidu, K.R., Rao, K R.S.S., Rao,

S., Reddy, K.J., Theriappan, P., Sreenivasulu, N., 2005. Regulation of proline biosynthesis, degradation, uptake and transport in higher plants: Its implications in plant growth and abiotic stress tolerance. Current Scıence, 88(3): 433.

Kaya, E., Daşgan, H.Y., 2013. Erken bitki gelişme aşamasında kuraklık ve tuzluluk streslerine tolerans bakımından fasulye genotiplerinin taranması. Ç.Ü Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 29(2): 39-48.

Kayan, N., Olgun, M., Kutlu, İ., Ayter, N.G., Gülmezoğlu, N., 2014. Sulanan ve sulanmayan koşullarda yetiştirilen nohut *(Cicer arietinum L.)*'un gelişme seyrinin belirlenmesi. Tarım Bilimleri Dergisi. 20: 387-398.

Kıran, S., Özkay, F., Kuşvuran, Ş., Ellialtıoğlu, Ş.Ş., 2014. Tuz stresine tolerans seviyesi farklı domates genotiplerinin kuraklık stresi koşullarında bazı özelliklerinde meydana gelen değişimler. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 31 (3):41-48.

Kuşvuran, Ş., Daşgan, H.Y., Abak, K. 2011. Farklı kavun genotiplerinin kuraklık stresine tepkileri. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Tarım Bilimleri Dergisi, 21(3): 209-219.

Kuşvuran, Ş., 2012. Influence of drought stress on growth, ıon accumulation and antioxidative enzymes in okra genotypes. International J. Agriculture & Biology., 14: 401–406.

McMichael, B.L., Hesketh, J.D., 1982. Field investigations of the response of cotton to water deficits. Field Crops Res. 5: 319- 333.

Nanjo, T., Kobayashi, M., Yoshiba, Y., Sanada, Y., Wada, K., Tsukaya, H., Kakubari, Y., Yamaguchi-Shinozaki, K., 1999. Biological functions of proline in morphogenesis and osmotolerance revealed in antisense transgenic Arabidopsis Thaliana. The Plant Journal, 18(2):185–193.

Nkansah, G.O., Ayarna, A., Gbokie, T.J., 2011. Morphological and yield evaluation of some capsicum pepper lines in two agro-ecological zones of Ghana. Journal of Agronomy 10 (3): 84 – 91.

Noreen, S., Athar, H.U.R., Ashraf, M., 2013. Interactıve effects of waterıng regımes and exogenously applıed osmoprotectants on earlıness ındıces and leaf area ındex ın cotton (*Gossypıum Hırsutum* L.) crop. Pak. J. Bot., 45(6): 1873-1881.

Öztekin, G.B., 2009. Aşılı domates bitkilerinde tuz stresine karşı anaçların etkisi. Doktora Tezi. Ege Üniversitesi, İzmir. 43-44.

Sankar B., Jaleel C.A., Manivannan P., Kishorekumar A., Somasundaram R., Panneerselvam R., 2007. Drought-induced biochemical modifications and proline metabolism in *(Abelmoschus Esculentus* (L.) Moench.*).* Acta Bot. Croat. 66(1): 43–56.

Sánchez-Rodríguez E., Rubio-Wilhelmi M., Blasko B., Leyva, R., Romero, L., Manuel Ruiz, J., 2012. Antioxidant response resides in the shoot in reciprocal grafts of drought-tolerant and drought-sensitive cultivars in tomato under water stress. Plant Science, 188–189: 89–96 p.

Taiz L., Zeiger E., 2008. Bitki Fizyolojisi (3. Baskıdan Çeviri). Palme Yayıncılık, Ankara. 591-593.

Turner, N.C., Hearn, A.B., Begg, J.E., Constable, G.A., 1986. Cotton (*Gossypium hirsutum* L.) physiological and morphological responses to water deficits and their relationship to yield. Field Crops Res., 14:153-170.

Vural H., Eşiyok, D., Duman, İ., 2000. Kültür Sebzeleri. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Bornova-İZMİR, ISBN:975-97190-0-2, 293-306.

Yıldırım, O., 1996. Sulama Sistemleri 2. Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü. Ziraat Fakültesi. Ankara Üniversitesi. Yayın No: 1449, Ankara. 354s.

Çizelge 1. Farklı sulama seviyesi ve prolin uygulamalarinin morfolojik parametrelere etkileri

	Kcp1=0.5	Kcp2=1	Kcp3=1.5	PR Ortalama
	Bıtkı Boyu (cm)			
PR-	39 D	48 B	52 A	46.3 B
PR1	43.1 C	47.6 B	52.1 A	47.6 A
PR2	43.2 C	47.8 B	51.9 A	47.6 A
PR3	42.9 C	48.0 B	52.5 A	47.8 A
Kcp Ortalama	42.0 C	47.8 B	52.1 A	
	Yaprak Alanı (m^2)			
PR-	0.170 D	0.275 B	0.329 A	0.258 B
PR1	0.223 C	0.277 B	0.325 A	0.275 A
PR2	0.221 C	0.279 B	0.328 A	0.276 A
PR3	0.231 C	0.275 B	0.315 A	0.274 A
Kcp Ortalama	0.211 C	0.276 B	0.324 A	
	Yaprak Alanı İndeksi (m^2/m^2)			
PR-	0.429 D	0.695 B	0.831 A	0.652 B
PR1	0.563 C	0.699 B	0.821 A	0.695 A
PR2	0.558 C	0.704 B	0.828 A	0.696 A
PR3	0.584 C	0.694 B	0.797 A	0.691 A
Kcp Ortalama	0.533 C	0.698 B	0.819 A	
	Taç Çapı (cm)			
PR-	27.0 D	36.2 B	40.1 A	34.4 B
PR1	31.1 C	36.5 B	40.0 A	35.8 A
PR2	31.4 C	36.6 B	40.1 A	36.0 A
PR3	31.7 C	36.5 B	40.0 A	36.1 A
Kcp Ortalama	30.3 C	36.4 B	40.0 A	
	Gövde Çapı (mm)			
PR-	11.56 D	13.56 B	14.23 A	13.11 B
PR1	12.73 C	13.50 B	14.24 A	13.49 A
PR2	12.77 C	13.57 B	14.21 A	13.51 A
PR3	12.75 C	13.56 B	14.23 A	13.51 A
Kcp Ortalama	12.45 C	13.55 B	14.23 A	

PR-: Prolin uygulanmamış, PR1: Prolin 20. 30.40. günde uygulanmış; PR2: Prolin 30. günde uygulanmış; PR3: Prolin 40. günde uygulanmış; PR Ortalama: Ortalama prolin; Kcp1: 0.5 pan katsayılı sulama düzeyi; Kcp2: 1 pan katsayılı sulama düzeyi; Kcp3: 1.5 pan katsayılı sulama düzeyi; Kcp Ortalama: Ortalama sulama

Bıtkı Boyu (cm): PR×Kcp <0.01 LSD=2.6906 Kcp<0.01 LSD=2.8842 PR<0.05 LSD=1.0608	Taç Çapı (cm): PR×Kcp <0.01 LSD=3.0729 Kcp<0.01 LSD=2.8609 PR<0.05 LSD=1.2776
Yaprak Alanı (m^2): PR×Kcp <0.01 LSD=0.0349 Kcp<0.01 LSD=0.0325 PR<0.05 LSD=0.0145	Yaprak Alanı İndeksi (m^2/m^2): PR×Kcp <0.01 LSD=0.0882 Kcp<0.01 LSD=0.082 PR<0.05 LSD=0.0367
Gövde Çapı (mm): PR×Kcp <0.01 LSD=0.3656 Kcp<0.01 LSD=0.1904 PR<0.01 LSD=0.2294	

Dünyada ve Türkiye'de Fasulye Üretimi ve Dış Ticaretinin Gelişimi

Halil Parlak, Mevlüt Gül
Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü, 32260, Isparta
e-posta: mevlutgul@sdu.edu.tr

Özet

Bu çalışmada dünyada ve Türkiye'de fasulye piyasasındaki değişimler irdelenmiştir. Çalışmada, FAO ve TÜİK 1980-2014 dönemi verileri kullanılmıştır. Elde edilen bulgulara göre dünya taze fasulye üretimi gerek ekim alanı genişlemesi gerekse verim yükselmesi ile 5 kat artmıştır. Dünyada Türkiye, taze fasulye üretiminde üçüncü, ekim alanlarında altıncı ve veriminde kırkıncı sırada yer almaktadır. Dünya kuru fasulye üretiminde ise özellikle verim yükselmesinden kaynaklanan dönem başına göre %52'lik artış göstermiştir. Türkiye, dünyada kuru fasulye üretiminde yirmi üçüncü, ekim alanlarında kırkıncı, veriminde yirmi altıncı sıradadır. Dünyada fasulye dış ticareti ele alınan dönemde önemli gelişim göstermiştir. Nitekim dönem başına göre taze fasulye ihracatı miktarı 5.07 kat, değeri 13.28 kat, kuru fasulye ihracatı miktarı 2.62 kat, değeri 4.43 kat artış göstermiştir. Türkiye'de dönem başına göre; taze fasulye üretimi ağırlıklı olarak ekim alanı genişlemesinden kuru fasulye ise verim yükselmesinden artmıştır. Türkiye'de taze fasulye üretimi sırasıyla Samsun, Tokat, Bursa Antalya ve İzmir, kuru fasulye üretimi Konya, Karaman, Nevşehir, Niğde ve Kahramanmaraş illerinde yoğun olarak üretilmektedir. Fasulye üretimi Türkiye bitkisel üretim değerinin %2.4'ünü oluşturmaktadır. Taze fasulye üretiminde kendi kendine yeterli durumda olmakla birlikte, kuru fasulye üretiminde kendine yeterli değildir. Bu açıdan özellikle kuru fasulye üretiminin geliştirilmesi noktasında politikalarda iyileştirmeler sektörün gelişimi açıdan önem arz etmektedir.

Anahtar kelimeler: Fasulye, kuru fasulye, taze fasulye, piyasa, dış ticaret

Production of Beans and External Trade Development in Turkey and the World

Abstract

In this study, the changes in world's and Turkish market of beans are being discussed. The data used in this study were obtained from FAO and TÜİK (Turkish Statistical Service) for the 1980-2014 periods. According to the data gathered, worlds production of green beans have increased due to expansion of planting area and yield have also experienced a massive increment of 5 times over the period. In the world, Turkey is ranked 3rd out of the world's total production of green beans, Turkey is placed 6th and 40th in planting area and yield in the world. The production of beans especially the dry beans have increased by 52% over the period and this is due to increase of yield in the world. Turkey is placed 23rd in the production of the dry beans, with respect to planting area and yield Turkey is ranked 40th and 27th in the world. The international trade of beans have seen a significant development in the world. Thus, over the above mentioned period, export of green beans quantity have increased by 5.07 times, value by 13.28 times while export of dry beans quantity also increased by 2.62 times and value by 4.43 times. Over the period, the production of green beans has increase due to the expansion of the planting area whereas dry beans also increase in yield. The production of the green beans is being carried out intensively in the following provinces of Turkey; Samsun, Tokat, Bursa Antalya and İzmir in order of importance. Konya, Karaman, Nevşehir, Niğde and Kahramanmaraş provinces are also well known in the production of the dry beans. Bean production constitutes 2.4% of the total value of crop production in Turkey. Although Turkey is self-sufficient in the production of green beans but not slef-sufficient in the production of dry beans. In this respect, especially the development production of the dry bean sector, this is an important point of policy in terms of the development and improvements.

Keywords: Beans, dry beans, green beans, market, foreign trade

Giriş

Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) besin değeri çok yüksek olan, tüm dünyada bol miktarda tüketilen *Leguminosae* familyasının önemli bir kültür bitkisidir. Fasulye taze sebze, kuru dane ve konserve gibi değişik şekillerde değerlendirilebilmektedir (Bozoğlu, 1995).

Orta Amerika kökenli olan fasulye bitkisi 250 yıl önce Anadolu'ya gelmiş ve çok geniş bir yayılım alanı bulmuştur (Şehirali, 1988). Gerek insan beslenmesinde, gerekse ülke ekonomisine büyük katkılar sağlayan fasulye bitkisinin üretiminde; dayanıklı çeşitlerin ve yüksek verimli çeşitlerin kullanılmaması, yanlış tarımsal uygulamaların yapılması, bunun yanı sıra canlı ve cansız hastalık etmenleri sebebiyle üründe

önemli düzeyde verim kayıpları görülmektedir. Fasulye bitkisi cansız hastalık etmenlerinin yanı sıra birçok bakteriyel, fungal ve viral hastalık etmenlerinden olumsuz etkilenmektedir (Nyvall, 1989). Fasulye üretim alanlarında önemli verim kayıplarına yol açan Alfamovirus, Bromovirus, Comovirus, Cucumovius, Begomovirus, Ilarvirus, Luteovirus, Potyvirus, Sobemovirus, Tobamovirus, Tobacco necrosis ve Tospovirus cinsinde yer alan en az 30 virüs hastalığı tanımlanmıştır (Mathews, 1982; Hall, 1991; Loebenstein ve Thottappilly, 2004). Fasulyede tane verimini etkileyen en önemli verim unsurlarının bitki boyu, bakla sayısı, bakladaki tane sayısı ve 1000 tane ağırlığı olduğu bildirilmiştir (Önder ve Özkaynak, 1994).

Dünyada 2013 yılında 1 543 335 hektar alandan 21 365 119 ton taze fasulye, 29 052 957 hektar alandan ise de 22 806 139 ton kuru fasulye üretilmiştir. 2014 yılı verilerine göre Türkiye'de toplam 7438228 hektar kuru baklagil alanının 911103 alanında 215 000 ton kuru fasulye üretmiştir (Tüik, 2015). Yorgancılar ve ark. (2003)'da fasulyede çeşit seçimi yönünden verimi doğrudan etkileyen kriterler olarak sırasıyla baklada tane sayısı, bitkide yaprak sayısı, bitki boyu ve 1000 tane ağırlığının dikkate alınması gerektiğini bildirmişlerdir. Bozoğlu ve Gülümser (1999) fasulyede tane verimi ile bitkide bakla sayısı, biyolojik verim, 1000 tane ağırlığı, bitki boyu, hasat indeksi, tane büyüklük indeksi ve çiçeklenme periyodu ile olumlu ve çok önemli ikili ilişkiler olduğunu belirlemişlerdir. Bu çalışmada dünyada olduğu gibi Türkiye'de de önemli bir oranda tüketilen baklagillerden fasulye bitkisinin 1980 sonrası dünya ve Türkiye'deki durumunun analizi amaçlanmıştır. Bu hedefle, fasulye ekim alanlarının, üretiminin, veriminin, tüketimin dünya ve Türkiye'deki gelişimi, dünya ülkeleri ve Türkiye'de ihracat - ithalat durumları karşılaştırılmış olup Türkiye'de bölge - iller bazında fasulye tarımındaki gelişmeler değerlendirilmiştir.

Materyal ve Yöntem

Çalışmanın ana materyalini FAO, TUİK istatistiki verileri oluşturmaktadır. Bu kapsamda fasulye üretiminde önemli ülkelerdeki 1980-2014 yılları fasulye ekim alanları, verimleri, üretimleri, ithalat, ihracat ve tüketim verileri ile Türkiye'de bölge-iller bazındaki veriler değerlendirmeye alınmıştır. 1980'den bu yana verilerin beşer yıllık ortalaması alınmış, veriler indeks, oranlar kullanılarak analiz edilmiştir. Ele alınan ürünün cari fiyatları TÜİK'in hesapladığı Üretici Fiyat İndeksi (ÜFE; 2003=100) kullanılarak 2014 yılı reel değerlere dönüştürülmüştür. Böylece, yıllar itibariyle fiyatlardaki değişim, gelişimler tespit edilmiş ve nedenleri ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Taze fasulye dünyada 163 ülkede yetiştirilmektedir. Çizelge 1'de 1980 - 2013 yılları arası dünya taze fasulye üretimi verilmiştir. Çizelgeden de anlaşıldığı üzere 1980–1984 döneminde 4.3 milyon ton dünya taze fasulye üretimi olmuşken, 2013 yılında 5 kat artarak yaklaşık olarak 21.4 milyon tona ulaşmıştır. Taze fasulye üretiminde dünyada en önemli üretici %78 gibi büyük bir payla Çin olduğu görülmektedir. Diğer taze fasulye üretiminde önemli ülkeler sırasıyla Endonezya, Türkiye, Hindistan, Tayland, Mısır, İspanya ve İtalya'dır. Taze fasulye üretimde dünyada önemli sırada olan ülkeler incelendiğinde ele alınan dönemlerde üretimini en çok artıran (yaklaşık 15 kat) ülke Endonezya olmuştur. Endonezya'yı üretimini 10.5 kat artıran Çin izlemiştir. Ele alınan yıllar içerisinde dünya taze fasulye üretimi içerisindeki Çin'in payı %41, Endonezya'nın %2.7 oranında artarken diğer ülkelerin payları azalmıştır (Çizelge 2). Türkiye ise dünya taze fasulye üretiminin %3'ünü oluşturmaktadır. Ele alınan dönemde Türkiye taze fasulye üretiminin arttığı, fakat diğer ülkelerin ve dünya üretim hızından daha düşük hızda taze fasulye üretimi arttığından dolayı dünya içindeki payının azaldığı görülmektedir. Çalışma doğrultusunda dünyadaki taze fasulye ekim alanları da incelenmiştir. 1980 - 1984 dönemindeki dünya taze fasulye ekim alanı 680 694 hektar iken 2013 yılında yaklaşık 2.3 kat artarak1 543 335 hektar olmuştur. Dünya taze fasulye ekim alanları ülkeler bazında incelendiğinde; 2013 döneminde 1980 - 1984 dönemine göre; Tayland yaklaşık 8 kat, Endonezya ise 6 kat taze fasulye üretim alanlarını genişletmişlerdir. Bunun yanında İspanya'da %61, İtalya'da %47 oranında taze fasulye ekim alanlarında düşüş yaşanmıştır (Çizelge 3). Çizelge 4'e göre dünya taze fasulye ekiminin en fazla Çin'de gerçekleştiği görülmektedir. Çin dünya taze fasulye ekili alanlarının %41'ini oluşturmaktadır. Bunu, %14

payla Hindistan ve %11 payla da Tayland takip etmektedir. Dünya taze fasulye ekim alanın %5'ini Türkiye oluşturmaktadır (Çizelge 4). Taze fasulye üretiminde olduğu gibi Asya kıtası dünya taze fasulye ekim alanında da büyük bir paya sahiptir. İnceleme yapılan dönemlerde dünya taze fasulye verimi 1980–1984 döneminde 6278 kg/ha iken 2013 yılında 1980-1984 dönemine göre 2.2 kat artarak 13843 kg/ha olmuştur (Çizelge 5). Taze fasulye verimini ülkeler çapında irdelediğimizde 2013 yılında hektardan en yüksek verimi alan ülke 41481 kg/ha ile Lüksemburg'dur (Çizelge 5). Lüksemburg'u, 30500 kg/ha ile Tacikistan, 28575 kg/ha ile Kuveyt, 26434 kg/ha ile Çin, 25102 kg/ha ile Polonya izlemektedir (Çizelge 5). Seçilen dönemlerde ülkelerin dünya taze fasulye verimi ortalamalarını karşılaştırdığımızda Lüksemburg, ortalama dünya taze fasulye verimininden 3 kat daha fazla verim elde etmiştir. 2013 yılında Türkiye'nin taze fasulye ortalama verimi dünya taze fasulye ortalama veriminden %38 düşüktür.

Dünya Kuru Fasulye Üretimi, Ekilişi ve Verimi

Çizelge 6'da 1980 - 2013 yılları arası dünya kuru fasulye üretimi verilmiştir. 1980–1984 döneminde yaklaşık 15 milyon ton dünya kuru fasulye üretimi olmuşken 2013 yılında %50 oranında artarak 22.8 milyon tona ulaşmıştır. Kuru fasulye üretiminde dünyada en önemli üretici %16.2'lik bir payla Myanmar olduğu görülmektedir. Kuru fasulye üretiminde Myanmar'ı Hindistan, Brezilya takip etmektedir. Kuru fasulye üretimde dünyada önemli sırada olan ülkeler incelendiğinde ele alınan dönemlerde üretimini en çok artıran (yaklaşık 14 kat) ülke Myanmar olmuştur. Türkiye kuru fasulye üretimi ise dünya üretiminin %0.9'unu oluşturmaktadır. Ele alınan dönemde Türkiye kuru fasulye üretiminin dalgalı bir seyir izlediği görülmektedir. Ele alınan yıllarda dünya kuru fasulye üretimi incelendiğinde 1980 yılından 2013 yılına kadar 1.52 kat arttığı görülmektedir. Avrupa kıtasında ise kuru fasulye üretiminde genel olarak her geçen yıl düşüş görülmüştür. Dünyadaki kuru fasulye ekim alanları incelendiğinde 1980 - 1984 dönemindeki dünya kuru fasulye ekim alanı 25 938 428 hektar iken 2013 yılında yaklaşık 1.12 kat artarak 29 052 957 hektar olmuştur (Çizelge 7). Dünya kuru fasulye ekim alanları ülkeler bazında incelendiğinde 2013 döneminde 1980 - 1984 dönemine göre; Myanmar yaklaşık 7 kat, Nikaragua ise 4 kat kuru fasulye üretim alanlarını genişletmişlerdir. Bunun yanında Brezilya %44, Çin %42 ve Türkiye %24 oranında kuru fasulye ekim alanlarında düşüş yaşamıştır (Çizelge 7). Çizelge 7'ye göre dünya kuru fasulye ekiminin en fazla Hindistan'da gerçekleştiği görülmektedir. Hindistan dünya kuru fasulye ekili alanlarının %31.3'ünü oluşturmaktadır. Bunu, %9.7 payla Brezilya ve %9.3 payla da Myanmar takip etmektedir. Dünya kuru fasulye ekim alanın %0.3'ünü Türkiye oluşturmaktadır. 2013 yılında dünya kuru fasulye ekim alanı 29 052 957 hektardır. 9100000 hektar kuru fasulye ekim alanına sahip Hindistan %31.3 oranla dünya birincisidir. Brezilya 1980–1984 dönemine göre kuru fasulye ekim alanının nerdeyse yarı yarıya azaltmış olmasına rağmen 2 813 506 hektarlık kuru fasulye ekim alanıyla dünya ikincisidir. İnceleme yapılan dönemlere bakıldığında dünya kuru fasulye verimi 1980–1984 döneminde 577 kg/ha iken 2013 yılında 1980-1984 dönemine göre %36 artarak 785 kg/ha olmuştur (Çizelge 8). Kuru fasulye verimini ülkeler çapında irdelediğimizde 2013 yılında hektardan en yüksek verimi alan ülke 7076 kg/ha ile Suriye'dir (Çizelge 8). Suriye'yi, 6530 kg/ha ile Irak, 6364 kg/ha ile Barbados, 5000 kg/ha ile Tacikistan izlemektedir (Çizelge 8). Seçilen dönemlerde ülkelerin dünya kuru fasulye verimi ortalamalarını karşılaştırdığımızda Suriye, ortalama dünya kuru fasulye verimine göre yaklaşık 9 kat daha fazla verim elde etmiştir. 2013 yılında Türkiye'nin kuru fasulye ortalama verimi dünya kuru fasulye ortalama veriminden yaklaşık 3 kat fazladır.

Dünya Kuru Fasulye İhracatındaki Gelişmeler

Çizelge 9'da kuru fasulyeyi en çok ihraç eden ülkeler bulunmaktadır. 1980-1984 döneminde dünya kuru fasulye ihracatı 1295569 ton iken, 2011 yılına gelindiğinde dünya kuru fasulye ihracatı 2.62 kat artarak 3393895 ton olmuştur. Ülkelerin kuru fasulye ihracındaki gelişmeler incelendiğinde 2011 yılı 1980-1984 dönemine göre en büyük artışı yaklaşık 283 kat artışla Endonezya gerçekleştirmiştir. Endonezya'yı 36.37 kat artışla Peru, 16.54 kat artışla Çin izlemektedir. Türkiye'nin kuru fasulye ihracatındaki durumu incelendiğinde

2011 yılında, 1980-1984 dönemine göre %94 düşüş yaşamıştır (Çizelge 9).

Dünya Kuru Fasulye İthalatındaki Gelişmeler

Çizelge 10'da kuru fasulyeyi en çok ithal eden ülkeler bulunmaktadır. 1980-1984 döneminde dünya kuru fasulye ithalatı 1420236 ton iken, 2011 yılına gelindiğinde dünya kuru fasulye ihracatı 2.34 kat artarak 3321726 ton olmuştur. Ülkelerin kuru fasulye ithalatındaki gelişmeler incelendiğinde 2011 yılı 1980-1984 dönemine göre en büyük artışı yaklaşık 14 kat artışla ABD gerçekleştirmiştir. ABD'yi 13 kat artışla Endonezya, 9 kat artışla da Brezilya izlemektedir (Çizelge 10). Türkiye'nin kuru fasulye ithalatındaki durumu incelendiğinde, 1980-1984 döneminde hiç kuru fasulye ithalatı olmazken 2011 yılında 33113 ton kuru fasulye ithal etmiştir. Dünya kuru fasulye ithalatının %19'unu Hindistan, %6'sını Brezilya, %4'ünü de ABD yapmaktadır. Dünya kuru fasulye ithalatının %42'sini Asya kıtası, %27'sini Amerika kıtası, %18'ini Avrupa kıtasın karşılamaktadır. Türkiye, dünya kuru fasulye ithalatının %1'ini karşılamaktadır.

Dünya Taze Fasulye İhracatındaki Gelişmeler

Çizelge 11'de taze fasulyeyi en çok ihraç eden ülkeler bulunmaktadır. 1980-1984 döneminde dünya taze fasulye ihracatı 67603 ton iken, 2011 yılına gelindiğinde dünya taze fasulye ihracatı yaklaşık 5 kat artarak 342562 ton olmuştur (Çizelge 11). Ülkelerin taze fasulye ihracındaki gelişmeler incelendiğinde 2011 yılı 1980-1984 dönemine göre en büyük artışı yaklaşık 39 kat artışla Fransa gerçekleştirmiştir. Türkiye'nin taze fasulye ihracatındaki durumu incelendiğinde 2011 yılında, 1980-1984 dönemine göre %31 artış yaşamıştır. Dünya taze fasulye ihracatının %25.8'ini Fransa, %11'ini Kenya, %9,8'ini de Meksika yapmaktadır (Çizelge 18). Dünya taze fasulye ihracatının yaklaşık %50'sini Avrupa kıtası yapmaktadır. Türkiye, dünya taze fasulye ihracatının %0.3'lük kısmını karşılamaktadır.

Dünya Taze Fasulye İthalatındaki Gelişmeler

1980-1984 döneminde dünya taze fasulye ithalatı 109654 ton iken, 2011 yılına gelindiğinde dünya taze fasulye ithalatı yaklaşık 4.3 kat artarak 473708 ton olmuştur (Çizelge 12). Ülkelerin taze fasulye ithalatındaki gelişmeler incelendiğinde 2011 yılı 1980-1984 dönemine göre en büyük artışı İspanya gerçekleştirmiştir. Dünya taze fasulye ithalatının %19'unu İspanya, %13'ünü ABD, %10'unu da Hollanda yapmaktadır. Dünya taze fasulye ithalatının %69'unu Avrupa kıtası yapmaktadır.

Dünya Kuru Fasulye İthalat Değerlerindeki Gelişmeler

Dünya kuru fasulye ithalatı 1980–84 döneminde yaklaşık 743 milyon dolar iken 1990–94 döneminde 965 milyon dolar, 2005–09 döneminde 2.2 milyar dolar ve 2011 yılında ise 3.2 milyar dolara yükselmiştir (Çizelge 13). Dünya kuru fasulye ithalat değerleri yüksek olan ülkeler Hindistan, Japonya, ABD ve Brezilya olarak devam etmektedir. Hindistan'ın 1980–84 döneminde 39 milyon dolar olan kuru fasulye ithalat değeri, 1995-94 döneminde 30 milyon dolara düşmüş, 2011 yılında çok büyük bir artışla 567 milyon dolara çıkmıştır. Dünya kuru fasulye ithalat değerlerinde Hindistan %18'lik payla en yüksek paya sahip olan ülkedir. 2011 yılında, 1980-84 dönemine göre kuru fasulye ithalat değerinde en büyük artış yaklaşık 24 katla artıran ABD olmuştur (Çizelge 13). Türkiye'de kuru fasulye ithalat değeri en yüksek 2005-2009 döneminde gerçekleşmiştir.

Dünya Kuru Fasulye İhracat Değerlerindeki Gelişmeler

Dünya kuru fasulye ihracatı 1980–84 döneminde yaklaşık 695 milyon dolar iken 1990–94 döneminde 976 milyon dolar, 2005–09 döneminde 2.5 milyar dolar ve 2011 yılında ise 3 milyar dolara yükselmiştir. Ele alınan dönemlerde dünyada kuru fasulye ihracat değeri yüksek olan ülkeler Çizelge 14'te verilmiştir. Dünya kuru fasulye ihracat değerleri yüksek olan ülkeler Çin, Myanmar, Arjantin ve ABD olarak devam etmektedir. Çin'in 1980–84 döneminde 34.5 milyon dolar olan kuru fasulye ihracat değeri 2011 yılında yaklaşık 26 kat bir artışla 895 milyon dolara çıkmıştır (Çizelge 14). Dünya kuru fasulye ithalat değerlerinde Çin %29'lik payla en yüksek paya sahip olan ülke olurken, %16 payla Myanmar takip etmektedir. 2011 yılında, 1980-84 dönemine göre kuru fasulye ihracat değerinde en büyük artış Bolivya'da olmuştur. Türkiye'nin kuru fasulye ihracat değerleri dönem başına göre %85 düşüş olduğu görülmektedir.

Dünya Taze Fasulye İthalat Değerlerindeki Gelişmeler

Dünya taze fasulye ithalatı 1980–84 döneminde yaklaşık 93,6 milyon dolar iken 1990–94 döneminde 210.5 milyon dolar, 2005–09 döneminde 725.8 milyon dolar ve 2011 yılında ise 872 milyon dolara yükselmiştir (Çizelge 15). Ele alınan dönemlerde dünyada taze fasulye ithalat değeri yüksek olan ülkeler Çizelge 15'te verilmiştir. Dünya taze fasulye ithalat değerleri yüksek olan ülkeler Fransa, Birleşik Krallık, İspanya ve Hollanda olarak devam etmektedir. Fransa'nın 1980–84 döneminde 30.8 milyon dolar olan taze fasulye ithalat değeri, yaklaşık 5 kat artarak 2011 yılında 158 milyon dolara çıkmıştır (Çizelge 15). 2011 yılında, 1980-84 dönemine göre taze fasulye ithalat değerinde en büyük artış İspanya'da olmuştur (Çizelge 15). Türkiye'ye bakıldığında ise taze fasulye ithalat değeri çok düşük düzeydedir.

Dünya Taze Fasulye İhracat Değerlerindeki Gelişmeler

Dünya taze fasulye ihracatı 1980–84 döneminde yaklaşık 38 milyon dolar iken 1990–94 döneminde 153.7 milyon dolar, 2005–09 döneminde 420.4 milyon dolar ve 2011 yılında ise 520.5 milyon dolara yükselmiştir (Çizelge 16). Ele alınan dönemlerde dünyada taze fasulye ihracat değeri yüksek olan ülkeler Çizelge 16'da verilmiştir. Dünya taze fasulye ihracat değerleri yüksek olan ülkeler Kenya, Fransa, Hollanda ve ABD olarak devam etmektedir. Kenya'nın 1980–84 döneminde hiç taze fasulye ihracatı yokken 1990-94 döneminde 24.9 milyon dolar, 2011 yılında ise de yaklaşık 133 milyon dolar taze fasulye ihracat değeri olmuştur (Çizelge 16). Türkiye'nin taze fasulye ihracat değeri irdelendiğinde dönem başına göre3.81 kat artış olduğu görülmektedir.

Türkiye Fasulye Üretimi

Türkiye Taze Fasulye Üretimi, Ekiliş Alanı ve Verimi

Türkiye dünyada taze fasulye üretiminde üçüncü sırada, taze fasulye ekim alanlarında altıncı sırada, taze fasulye veriminde kırkıncı sırada yer almaktadır. Türkiye taze fasulye ekim alanları son dönem ele alındığında 1980-84 dönemine göre %49 artmıştır. Türkiye taze fasulye ekim alanı 1980-84 döneminde 49574 ha iken 2013 yılında 73697 ha olmuştur. Dönem başında yani 1980-84 ile dönem sonu, 2013 yılı değerlendirildiğinde taze fasulye üretiminde %89 artış olmuştur. Ele alınan ilk dönemde hektara düşen taze fasulye verimi 6899 kg/ha, 2013 yılında ise 8580 kg/ha olmuştur (Çizelge 17). Türkiye'nin, taze fasulye verimi 2013 yılında, 1980-84 dönemine göre %24 artığı görülmektedir. Buna rağmen dünya taze fasulye verimine göre Türkiye 40. Sırada yer almaktadır.

Türkiye Kuru Fasulye Üretimi, Ekiliş Alanı ve Verimi

Türkiye dünyada kuru fasulye üretiminde yirmi üçüncü sırada, kuru fasulye ekim alanlarında kırkıncı sırada, kuru fasulye veriminde yirmi altıncı sırada yer almaktadır. Taze fasulye 2014 yılında 1.3 milyar TL üretim değeri ile sebze üretim değerinin %5.2'sini, toplam bitkisel üretim değerinin ise %1.4'ünü oluşturmaktadır. Kuru fasulye 2014 yılında 0.9 milyar TL üretim değeri ile kuru baklagil üretim değerinin %35.8'ini, toplam bitkisel üretim değerinin ise %1'ini oluşturmaktadır. Türkiye kuru fasulye ekim alanı 1980-84 döneminde 111142 ha iken 2013 yılında 884763 ha olmuştur. Türkiye kuru fasulye ekim alanları 2013 yılında, 1980-84 dönemine göre %24 azalmıştır. Dönem başında yani 1980-84 ile dönem sonu, 2013 yılı değerlendirildiğinde kuru fasulye üretiminde %18 artış olmuştur. Ele alınan ilk dönemde hektara düşen kuru fasulye verimi 1493 kg/ha, 1985-89 döneminde %24 azalışla 1141 kg/ha olmuştur. 2013 yılında ise kuru fasulye verimi 1980-84 dönemine göre %54 artışla 2301 kg/ha olmuştur. Çizelge 19'da Türkiye'de iller itibariyle taze fasulye üretim miktarları verilmiştir. Türkiye'de hemen her ilde az da olsa taze fasulye üretimi yapılmaktadır. Bu iller arasında ilk beşte yer alan iller sırasıyla Samsun, Tokat, Bursa, Antalya ve İzmir'dir (Çizelge 19). Samsun taze fasulye üretiminde 115105 ton ile Türkiye üretiminin %18'ini kendi başına üreterek üretim miktarı ile birinci sırada yer alır. Samsun'u sırasıyla Tokat 54605 ton %9, Bursa 52825 ton %8, Antalya 50369 ton %8 ve İzmir 43375 tonla % 7'lik oran ve miktarlarla izleyen illerdir. Çizelge 20'de Türkiye'de iller itibariyle kuru fasulye üretim miktarları verilmiştir. Türkiye'de en çok kuru fasulye üreten 5 il sırasıyla Konya, Karaman, Nevşehir, Niğde ve Kahramanmaraş'tır (Çizelge 20). Konya kuru fasulye üretiminde 61158 ton ile Türkiye üretiminin %28'ini kendi başına

üreterek üretim miktarı ile birinci sırada yer almaktadır. Konya'yı sırasıyla Karaman 39564 ton ve %18, Nevşehir 18239 ton ve %8, Niğde 16928 ton ve %8 ve Kahramanmaraş 5798 ton ve %3 miktar ve oranlarla izlemektedir.

Türkiye Fasulye Tüketimi

Türkiye taze fasulye tüketimi ve yeterlilik derecesini incelersek; yıllara göre kişi başına tüketim 6.2 kg ile 7.3 kg arasında değişmektedir (Çizelge 21). Türkiye taze fasulyede kendi kendine yeterli olduğu söylenebilir. Türkiye'de kişi başına düşen kuru fasulye tüketimi 2.4 kg ile 3.8 kg arasında değişmektedir (Çizelge 22). Ele alınan yıllarda Türkiye sadece 2003 ve 2004 yılında kuru fasulyede kendine yeterli konumdadır.

Türkiye'de Bazı Tarımsal Ürünlerin Fiyatlarındaki Gelişmeler

Şekil 1'de Türkiye'de taze fasulye, domates, taze soğan, bakla ve bezelye reel fiyatlardaki 1994–2014 dönemindeki gelişmeleri verilmiştir. Seçilen ürünlerin yıllar itibarı ile reel fiyatları incelendiğinde azalma eğilimde olduğu görülmektedir. 1994, 1997, 1998, 2000, 2001, 2007, 2008, 2010, 2011 ve 2012 yıllarında taze fasulye reel fiyatı trendin üzerinde gerçekleşmiştir. Taze fasulye reel fiyatının 3 liranın üstüne çıktığı tek yıl 1998 yılıdır. Türkiye'de kuru fasulye, buğday, mısır ve nohudun reel fiyatlardaki 1980–2014 dönemindeki gelişmeleri Şekli 11'de verilmiştir. Seçilen ürünlerin yıllar itibarı ile reel fiyatları incelendiğinde en az fiyat dalgalanması buğday ve mısırda görülmektedir. Kuru fasulye reel fiyatı en yüksek 1987 yılında görülmüş bu yılda kuru fasulye reel fiyatı 6 liranın üstüne çıkmıştır (Şekil 2). Bu yılda dünya kuru fasulye üretiminde daralma olmuştur. Dolayısıyla bu artışta bu daralmanın etkisinin olduğu ifade edilebilir.

Sonuç

Çalışmada dünya ve Türkiye fasulye piyasasındaki değişimler irdelenmiştir. Bu çerçevede elde edilen bulgulardan hareketle taze fasulye üretimi dünyada 5 kat artmıştır. Üretim artışında gerek ekim alanı (2.27 kat) gerekse de verim (2.2 kat) artışı etkili olmuştur. Dünyada taze fasulye üretiminin en fazla gerçekleştiği ülke Çin'dir. Çin, dünya taze fasulye üretiminin %78'ini karşılamaktadır. Bu ülkeyi sırasıyla Endonezya, Türkiye, Hindistan, Tayland, Mısır, İspanya ve İtalya izlemektedir. Türkiye dünya taze fasulye üretiminde üçüncü sıradır ve dönem başına göre payı azalmış, fakat üretimi %89 artış göstermiştir. Üretimdeki bu artışta daha çok ekim alanındaki (%49) artış etkili olmuştur. Verim %24 yükselmiştir. Türkiye dünyada taze fasulye üretiminde üçüncü sırada, taze fasulye ekim alanlarında altıncı sırada, taze fasulye veriminde kırkıncı sırada yer almaktadır. Türkiye taze fasulye ekim alanlarında son dönem ele alındığında 1980-84 dönemine göre %49, taze fasulye üretim miktarında %89 ve taze fasulye veriminde %24 artış sağlamıştır. Dünyada kuru fasulye üretimi dönem başına göre %52 artarak 2013 yılında 22806139 tona yükselmiştir. Bu artışta dünya kuru fasulye verimindeki (%36) artış daha fazla etkili olmuştur. Kuru fasulye üretiminin en fazla gerçekleştiği ülkeler sırasıyla Myanmar, Hindistan, Brezilya ve Meksika'dır. Türkiye 195000 ton üretimi ile dünya kuru fasulye üretiminde %0.9 pay alarak, 23'üncü sırada yer almaktadır. Ele alınan dönemde Türkiye üretimi %18 artmıştır. Dünyada olduğu gibi Türkiye'de de üretim artışı ağırlıklı olarak verim (%54) yükselmesinden kaynaklanmaktadır. Türkiye dünyada kuru fasulye üretiminde yirmi üçüncü sırada, kuru fasulye ekim alanlarında kırkıncı sırada, kuru fasulye veriminde yirmi altıncı sırada yer almaktadır. Türkiye kuru fasulye ekim alanlarında son dönem ele alındığında 1980-84 dönemine göre %24 azalırken, kuru fasulye üretim miktarında %18 ve kuru fasulye veriminde %54 artış sağlamıştır. En fazla kuru fasulye ihracatı yapan 5 ülke Çin, Myanmar, ABD, Arjantin ve Kanada'dır. En fazla kuru fasulye ithalatı yapan ülkeler ise Hindistan, Brezilya, ABD, Japonya ve Birleşik Krallık'tır. En fazla taze fasulye ihracatı yapan ülkeler ise Fransa, Kenya, Meksika, Hollanda ve ABD'dir. En fazla taze fasulye ithalatı yapan ülkeler; İspanya, ABD, Hollanda, Fransa ve Birleşik Krallık'tır. Türkiye'de taze fasulye yetiştiriciliği Samsun, Tokat, Bursa, Antalya ve İzmir illerinde yoğunlaşmaktadır. Bu iller içerisinde üretimini 1991-95 dönemine göre en çok artıran il 4.1 katla İzmir olmuştur. Türkiye'de kuru fasulye üretimi ise Konya, Karaman, Nevşehir, Niğde ve Kahramanmaraş illerinde yoğundur. Bu iller içerisinde üretimini 1991-95 dönemine göre en çok artıran il 17.9 katla Nevşehir olmuştur. Sonuç olarak incelenen dönemlerde Türkiye kuru fasulye üretimi yıllık %0.5 artış

gösterirken taze fasulye üretimi yıllık %2.26 artış göstermektedir. Buna karşın bu dönemde Türkiye nüfusu yıllık %1.62 artmıştır. Türkiye taze fasulye üretiminde kendi kendine yeterli durumda olmakla birlikte, kuru fasulye üretiminde kendine yeterli değildir. Çiftçi eline geçen fiyatlarda da istikrarsızlık söz konusudur. Dolayısıyla bu ürüne uygulanan politikalar gözden geçirilerek üretimi teşvik edici araçların kullanılması gerekmektedir.

Kaynaklar

Bozoğlu, H., 1995. Kuru fasulyede bazı tarımsal özelliklerin genotip x çevre interaksiyonu ve kalıtım derecelerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. Doktora Tezi. OMÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun, 99s.

Bozoğlu, H., Gülümser, A., 1999. Kuru fasulyede bazı tarımsal özelliklerin korelasyonları ve kalıtım derecelerinin belirlenmesi. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, Cilt III, Çayır-Mera Yem Bitkileri ve Yemeklik Baklagiller, 360-365, Adana.

Fao, 2015. FAO (Food and Agriculture Organization) İstatistikî Verileri. http://fostat.FAO.org,

Şehirali, S., 1988. Yemeklik Dane Baklagiller, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yay., No: 1089. Ders Kitabı, 314s, Ankara.

Hall, R., 1991. Compendium of bean diseases. St Paul (MN): APS Press Publishers, 102s.

Loebenstein, G., Thottappilly, G., 2004. Virus and virus-like diseases of major crops in developing countries. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 840 p.

Matthews, R.E.F., 1991. Plant Virology, 3. San Diego, Academic, 835p.

Nyvall, R.F., 1989. Field Crop Diseases Handbook. New York: Van Nostrand Reinhold. 791.

Önder, M., Ateş, M.K., Kahraman, A., Ceylan, E., 2012. Konya ilinde fasulye tarımında karşılaşılan problemler ve çözüm önerileri. Tarım Bilimleri Araş. Dergisi, 5(1):143-148.

Önder, M., Özkaynak, İ., 1994. Bakteri aşılaması ve azot uygulamasının bodur kuru fasulye çeşitlerinin tane verimi ve bazı özellikleri üzerine etkileri. Tr. J. of Agricultural and Forestry, 18: 463-471.

Tuik, 2015. TUİK (Türkiye İstatistik Kurumu) İstatistikî Verileri. http://www.tuik.gov.tr, Erişim tarihi: 14.03.2015.

Yorgancılar, Ö., Kenar, D., Şehirali, S., 2003. Farklı azot dozu uygulamasının bodur fasulye çeşitlerinin verim ve verim öğeleri üzerine etkisi. Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi (13-17 Ekim 2003), 555- 559, Diyarbakır.

Çizelge 1. Dünyada önemli taze fasulye üreticilerinin üretimindeki gelişmeler Kaynak: FAO, 2015

Ülkeler	1980-84	1990-94	2000-04	2010-12	2013
	Taze Fasulye Üretim Miktarları (Ton)				
Çin	1584369	3484064	7577459	15743518	16675200
Endonezya	59028	164086	719270	899693	881613
Türkiye	334000	438600	529200	605960	632301
Hindistan	343000	385017	425667	608086	620000
Tayland	84333	175000	359475	305478	305000
Mısır	111167	126492	232527	275860	263080
İspanya	239804	257280	262706	154069	177600
İtalya	284324	238275	201255	160268	155047
DÜNYA	4276696	6584176	11834202	20301024	21365119
	İndeks (1980-1984 = 100)				
Ülkeler	**1980-84**	**1990-94**	**2000-04**	**2010-12**	**2013**
Çin	100	220	478	994	1052
Endonezya	100	278	1219	1524	1494
Türkiye	100	131	158	181	189
Hindistan	100	112	124	177	181
Tayland	100	208	426	362	362
Mısır	100	114	209	248	237
İspanya	100	107	110	64	74
İtalya	100	84	71	56	55
DÜNYA	100	154	277	475	500

Çizelge 2. Önemli taze fasulye üretici ülkelerin dünya taze fasulye üretimi içindeki paylarındaki gelişmeler (%) Kaynak: FAO, 2015

Ülkeler	1980-84	1990-94	2000-04	2010-12	2013
Çin	37.0	52.9	64.0	77.6	78.0
Mısır	2.6	1.9	2.0	1.4	1.2
Hindistan	8.0	5.8	3.6	3.0	2.9
Endonezya	1.4	2.5	6.1	4.4	4.1
İtalya	6.6	3.6	1.7	0.8	0.7
İspanya	5.6	3.9	2.2	0.8	0.8
Tayland	2.0	2.7	3.0	1.5	1.4
Türkiye	7.8	6.7	4.5	3.0	3.0
DÜNYA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Çizelge 3. Dünyada önemli taze fasulye üreticilerinin taze fasulye ekim alanlarındaki gelişmeler Kaynak: FAO, 2015

Ülkeler	**1980-84**	**1990-94**	**2000-04**	**2010-12**	**2013**
	Taze Fasulye Ekim Alanı (hektar)				
Çin	164597	306392	447396	603551	630832
Hindistan	129000	141153	171554	215879	220000
Tayland	21414	161000	270241	169895	172000
Endonezya	20995	29600	145122	133577	125184
Türkiye	49574	52375	63800	72333	73697
DÜNYA	680694	988327	1431976	1518993	1543335
	İndeks (1980-1984 = 100)				
Ülkeler	**1980-84**	**1990-94**	**2000-04**	**2010-12**	**2013**
Çin	100	186	272	367	383
Hindistan	100	109	133	167	171
Tayland	100	752	1262	793	803
Endonezya	100	141	691	636	596
Türkiye	100	106	129	146	149
DÜNYA	100	145	210	223	227

Çizelge 5. Dünyada önemli taze fasulye üreticilerinin taze fasulye verimlerindeki gelişmeler Kaynak: FAO, 2015

Ülkeler	***1980-84***	***1990-94***	***2000-04***	***2010-12***	***2013***
	Taze Fasulye Verim (kg/ha)				
Lüksemburg	0	0	0	39043	41481
Tacikistan	0	0	11747	36794	30500
Kuveyt	0	9131	16546	26236	28575
Türkiye	6899	8375	8295	8378	8580
DÜNYA	6278	6659	8257	13363	13843
	İndeks (1980-1984 = 100)				
Ülkeler	***1980-84***	***1990-94***	***2000-04***	***2010-12***	***2013***
Lüksemburg*	0	0	0	100,0	106,2
Tacikistan*	0	0	100,0	313,2	259,6
Kuveyt*	0	0	100,0	158,6	172,7
Türkiye	100,0	121,4	120,2	121,4	124,4
DÜNYA	100,0	106,1	131,5	212,8	220,5

* (2010-12=100) ** (2000-04=100)

Çizelge 6. Dünyada önemli kuru fasulye üreticilerinin üretimindeki gelişmeler

Ülkeler	***1980-84***	***1990-94***	***2000-04***	***2010-12***	***2013***
	Kuru Fasulye Üretim Miktarları (Ton)				
Myanmar	284734	453820	1600652	3643333	3700000
Hindistan	3034900	3563280	3175340	4310000	3630000
Brezilya	2283598	2724865	2964987	3129708	2892599
Meksika	1092425	1207254	1215646	934962	1294634
Türkiye	165800	200800	241000	204477	195000
DÜNYA	14964576	16831690	19066561	23497372	22806139
	İndeks (1980-1984 = 100)				
Ülkeler	***1980-84***	***1990-94***	***2000-04***	***2010-12***	***2013***
Myanmar	100	159	562	1280	1299
Hindistan	100	117	105	142	120
Brezilya	100	119	130	137	127
Meksika	100	111	111	86	119
Türkiye	100	121	145	123	118
DÜNYA	100	112	127	157	152

Kaynak: FAO, 2015

Çizelge 7. Dünyada önemli kuru fasulye üreticilerinin kuru fasulye ekim alanlarındaki gelişmeler Kaynak: FAO, 2015

Ülkeler	**1980-84**	**1990-94**	**2000-04**	**2010-12**	**2013**
	Kuru Fasulye Ekim Alanı (hektar)				
Hindistan	9036960	9024140	7554720	10366667	9100000
Brezilya	4996131	4923618	3998336	3268764	2813506
Myanmar	390940	698960	1947594	2724000	2700000
Meksika	1750048	1867827	1767652	1361396	1754843
Türkiye	111142	168062	169600	97018	84763
DÜNYA	25938428	25923928	26265040	30209455	29052957
	İndeks(1980-1984 = 100)				
Ülkeler	**1980-84**	**1990-94**	**2000-04**	**2010-12**	**2013**
Hindistan	100	100	84	115	101
Brezilya	100	99	80	65	56
Myanmar	100	179	498	697	691
Meksika	100	107	101	78	100
Türkiye	100	151	153	87	76
DÜNYA	100	100	101	116	112

Çizelge 8. Dünyada önemli kuru fasulye üreticilerinin kuru fasulye verimlerindeki gelişmeler Kaynak: FAO, 2015

Ülkeler	*1980-84*	*1990-94*	*2000-04*	*2010-12*	*2013*
	Kuru Fasulye Verim (kg/ha)				
Suriye	1820	1713	1810	2187	7076
Irak	657	853	1120	1000	6530
Barbados	0	0	5754	5687	6364
Belçika	0	0	2578	4565	4824
Tacikistan	0	552	1361	2890	5000
Kazakistan	0	557	1308	2206	3288
Türkiye	1493	1194	1428	2109	2301
Myanmar	733	645	818	1338	1370
DÜNYA	577	649	727	778	785
	İndeks(1980-1984 = 100)				
Ülkeler	*1980-84*	*1990-94*	*2000-04*	*2010-12*	*2013*
Suriye	100	94	99	120	389
Irak	100	130	171	152	994
Türkiye	100	80	96	141	154
Myanmar	100	88	112	182	187
DÜNYA	100	113	126	135	136

Çizelge 9. Dünya kuru fasulye ihracatındaki gelişmeler Kaynak: FAO, 2015

Ülkeler	*1980-84*	*1990-94*	*2000-04*	*2010*	*2011*
	Kuru Fasulye İhracat Miktarı (ton)				
Çin	57333	540672	705922	950004	948492
Myanmar	75920	345544	968020	1400000	572087
ABD	462180	390328	319136	406957	385860
Arjantin	152535	182528	232145	326549	350824
Türkiye	22817	12473	27698	1620	1343
DÜNYA	1295569	2099671	3109446	4126843	3393895
	İndeks (1980-1984 = 100)				
Ülkeler	*1980-84*	*1990-94*	*2000-04*	*2010*	*2011*
Çin	100	943	1231	1657	1654
Myanmar	100	455	1275	1844	754
ABD	100	84	69	88	83
Arjantin	100	120	152	214	230
Türkiye	100	55	121	7	6
DÜNYA	100	162	240	319	262

Çizelge 10. Dünya kuru fasulye ithalatındaki gelişmeler Kaynak: FAO, 2015

Ülkeler	*1980-84*	*1990-94*	*2000-04*	*2010*	*2011*
	Kuru Fasulye İthalat Miktarı (ton)				
Hindistan	114832	84655	244796	495368	630677
Brezilya	22671	112533	94912	181162	207092
ABD	12339	28062	141926	141942	172017
Japonya	158789	165017	135289	106973	128733
Türkiye	0	4918	22979	37718	33113
DÜNYA	1420236	1716558	2371938	3090257	3321726
	İndeks (1980-1984 = 100)				
Ülkeler	*1980-84*	*1990-94*	*2000-04*	*2010*	*2011*
Hindistan	100	74	213	431	549
Brezilya	100	496	419	799	913
ABD	100	227	1150	1150	1394
Japonya	100	104	85	67	81
DÜNYA	100	121	167	218	234

Çizelge 11. Dünya taze fasulye ihracatındaki gelişmeler

Ülkeler	*1980-84*	*1990-94*	*2000-04*	*2010*	*2011*
	Taze Fasulye İhracat Miktarı (ton)				
Fransa	2271	14734	43885	91927	88372
Kenya	0	16775	22960	18935	37517
Meksika	9594	12013	23474	25553	33520
Hollanda	5972	12712	22844	34528	32746
ABD	6631	18551	29323	27073	22269
Türkiye	677	30	950	973	888
DÜNYA	67603	160033	256665	360834	342562
	İndeks (1980-1984 = 100)				
Ülkeler	*1980-84*	*1990-94*	*2000-04*	*2010*	*2011*
Fransa	100	649	1932	4048	3891
Meksika	100	125	245	266	349
Hollanda	100	213	383	578	548
ABD	100	280	442	408	336
Türkiye	100	4	140	144	131
DÜNYA	100	237	380	534	507

Çizelge 12. Dünya taze fasulye ithalatındaki gelişmeler Kaynak: FAO, 2015

Ülkeler	*1980-84*	*1990-94*	*2000-04*	*2010*	*2011*
	Taze Fasulye İthalat Miktarı (ton)				
İspanya	1	8609	35556	91746	89923
ABD	10094	15252	29206	59112	59293
Hollanda	13714	29746	27941	50607	46757
Türkiye	0	4	266	0	2
DÜNYA	109654	165531	348258	488867	473708
	İndeks (1980-1984 = 100)				
Ülkeler	*1980-84*	*1990-94*	*2000-04*	*2010*	*2011*
İspanya	100	1434767	5926033	15291000	14987167
ABD	100	151	289	586	587
Hollanda	100	217	204	369	341
DÜNYA	100	151	318	446	432

Çizelge 13. Dünya kuru fasulye ithalat değerlerindeki gelişmeler Kaynak: FAO, 2015

Ülkeler	*1980-84*	*1990-94*	*2000-04*	*2010*	*2011*
	Kuru Fasulye İthalat Değerleri (1000 $)				
Hindistan	39667	28680	77818	549240	567498
Japonya	92320	113775	86517	151484	216112
ABD	8357	18930	80731	156583	197710
Brezilya	14862	49234	30179	135004	148348
Türkiye	0	2921	12373	39761	36530
DÜNYA	743355	965881	1171270	2919263	3227563
	İndeks (1980-1984=100)				
Ülkeler	*1980-84*	*1990-94*	*2000-04*	*2010*	*2011*
Hindistan	100	72	196	1385	1431
Japonya	100	123	94	164	234
ABD	100	227	966	1874	2366
Brezilya	100	331	203	908	998
DÜNYA	100	130	158	393	434

Çizelge 14. Dünya kuru fasulye ihracat değerlerindeki gelişmeler Kaynak: FAO, 2015

Ülkeler	*1980-84*	*1990-94*	*2000-04*	*2010*	*2011*
	Kuru Fasulye İhracat Değerleri(1000 $)				
Çin	34579	209944	277921	792799	894909
Myanmar	27384	103778	263698	1000000	488198
Arjantin	63305	103805	101007	259877	328070
ABD	291649	215964	184587	319831	299474
Türkiye	13536	10943	18279	2551	2038
DÜNYA	694631	976460	1268436	3292740	3074549
	İndeks(1980-1984 = 100)				
Ülkeler	*1980-84*	*1990-94*	*2000-04*	*2010*	*2011*
Çin	100	607	804	2293	2588
Myanmar	100	379	963	3652	1783
Arjantin	100	164	160	411	518
ABD	100	74	63	110	103
Türkiye	100	81	135	19	15
DÜNYA	100	141	183	474	443

Çizelge 15. Dünya taze fasulye ithalat değerlerindeki gelişmeler Kaynak: FAO, 2015

Ülkeler	*1980-84*	*1990-94*	*2000-04*	*2010*	*2011*
	Taze Fasulye İthalat Değerleri(1000 $)				
Fransa	30841	57146	85240	120542	158803
Birleşik Krallık	4626	20375	67006	111862	129481
İspanya	2	3336	25269	101849	107746
Hollanda	11326	31323	34580	93941	98404
Türkiye	0	1	28	0	1
DÜNYA	93631	210564	396374	781212	871789
	İndeks (1980-1984 = 100)				
Ülkeler	*1980-84*	*1990-94*	*2000-04*	*2010*	*2011*
Fransa	100	185	276	391	515
Birleşik Krallık	100	440	1448	2418	2799
İspanya	100	208525	1579325	6365563	6734125
Hollanda	100	277	305	829	869
DÜNYA	100	225	423	834	931

Çizelge 16. Dünya taze fasulye ihracat değerlerindeki gelişmeler Kaynak: FAO, 2015

Ülkeler	*1980-84*	*1990-94*	*2000-04*	*2010*	*2011*
	Taze Fasulye İhracat Değerleri(1000 $)				
Kenya	0	19582	52706	55843	132983
Fransa	2427	8842	34639	66200	71043
Hollanda	2331	12087	16819	52930	55253
ABD	4429	18828	27945	48815	50491
Türkiye	271	28	762	1118	1035
DÜNYA	39183	153689	261740	480498	520479
	İndeks(1980-1984 = 100)				
Ülkeler	*1980-84*	*1990-94*	*2000-04*	*2010*	*2011*
Fransa	100	364	1427	2727	2927
Hollanda	100	518	721	2270	2370
ABD	100	425	631	1102	1140
Türkiye	100	10	281	412	381
DÜNYA	100	392	668	1226	1328

Çizelge 17. Türkiye taze fasulye ekim alanı, üretim miktarı ve verimi Kaynak: FAO, 2015

Yıllar	*Ekim Alanı (ha)*	*İndeks 1980-84=100*	*Üretim Miktarı (ton)*	*İndeks 1980-84=100*	*Verim (kg/ha)*	*İndeks 1980-84=100*
1980-84	49574	100	334000	100	6899	100
1985-89	48400	98	398600	119	8235	119
1990-94	52375	106	438600	131	8375	121
1995-99	55140	111	458200	137	8310	120
2000-04	63800	129	529200	158	8295	120
2005-09	67400	136	561088	168	8323	121
2010-12	72333	146	605960	181	8378	121
2013	73697	149	632301	189	8580	124

Çizelge 18. Türkiye kuru fasulye ekim alanı, üretim miktarı ve verimi Kaynak: FAO, 2015

Yıllar	*Ekim Alanı (ha)*	*İndeks (1980-84=100)*	*Üretim Miktarı (ton)*	*İndeks (1980-84=100)*	*Verim (kg/ha)*	*İndeks (1980-84=100)*
1980-84	111142	100	165800	100	1493	100
1985-89	167001	150	190800	115	1141	76
1990-94	168062	151	200800	121	1194	80
1995-99	172700	155	232600	140	1347	90
2000-04	169600	153	241000	145	1428	96
2005-09	114960	103	179210	108	1571	105
2010-12	97018	87	204477	123	2109	141
2013	84763	76	195000	118	2301	154

Çizelge 19. Türkiye'de önemli taze fasulye üreticilerinin üretimindeki gelişmeler Kaynak: TÜİK, 2015

Yıllar	**1991-95**	**2001-05**	**2011-13**	**2014**
	Taze Fasulye Üretim Miktarı (ton)			
Samsun	73206	96033	121932	115105
Tokat	15588	25566	47894	54605
Bursa	26136	31407	52543	52825
Antalya	20681	44183	49239	50369
İzmir	10580	21537	32086	43375
TÜRKİYE	444600	537400	620738	638469
	İndeks (1991-95=100)			
Yıllar	**1991-95**	**2001-05**	**2011-13**	**2014**
Samsun	100	131	167	157
Tokat	100	164	307	350
Bursa	100	120	201	202
Antalya	100	214	238	244
İzmir	100	204	303	410
TÜRKİYE	100	121	140	144

Çizelge 20. Türkiye'de önemli kuru fasulye üreticilerinin üretimindeki gelişmeler Kaynak: TÜİK, 2015

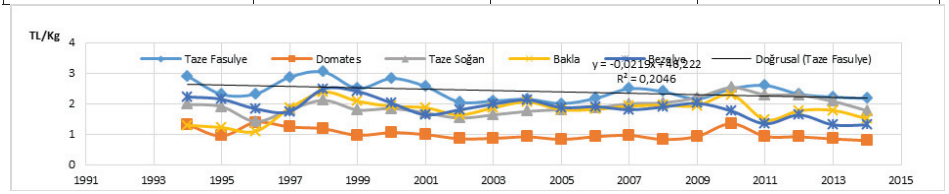
Yıllar	*1991-95*	*2001-05*	*2011-13*	*2014*
	Kuru Fasulye Üretim Miktarı (ton)			
Konya	16287	35281	55397	61158
Karaman	6436	26556	36217	39564
Nevşehir	1020	1147	9576	18239
Niğde	6393	3709	11712	16928
Kahramanmaraş	26632	26684	7081	5798
TÜRKİYE	203800	237000	198558	215000
	İndeks (1991-95=100)			
Yıllar	*1991-95*	*2001-05*	*2011-13*	*2014*
Konya	100	217	340	376
Karaman	100	413	563	615
Nevşehir	100	112	939	1788
Niğde	100	58	183	265
Kahramanmaraş	100	100	27	22
TÜRKİYE	100	116	97	105

Çizelge 21. Yıllar itibarı ile Türkiye taze fasulye tüketimi Kaynak: TÜİK, 2015

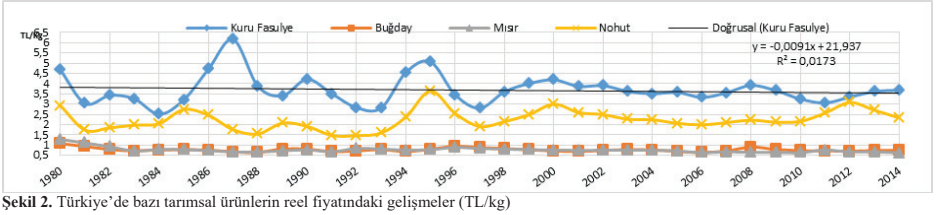
Piyasa yılı	*Tüketim (Ton)*	*Kişi başına tüketim (kg)*	*Yeterlilik derecesi (%)*
2001	451 575	6.8	100.2
2002	429 842	6.3	100.3
2003	451 259	6.6	100.5
2004	478 138	6.9	100.3
2005	511 092	7.2	100.2
2006	487 281	-	100.3
2007	494 975	-	100.3
2008	458 063	6.5	99.9
2009	494 652	6.9	100.2
2010	530 143	7.3	100.2
2011	519 014	7.0	99.7
2012	542 788	7.3	99.7
2013	546 360	7.2	100.1

Çizelge 22. Yıllar itibarı ile Türkiye kuru fasulye tüketimi Kaynak: TÜİK, 2015

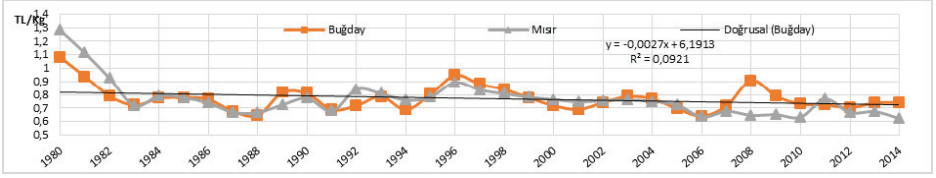
Piyasa yılı	*Tüketim (Ton)*	*Kişi başına tüketim (kg)*	*Yeterlilik derecesi (%)*
2001	214 718	3.2	95.5
2002	217 646	3.3	92.1
2003	210 396	3.1	106.4
2004	196 820	2.9	113.5
2005	264 335	3.8	86.6
2006	231 923	-	82.7
2007	208 432	-	86.2
2008	198 713	2.8	70.9
2009	168 310	2.4	83.7
2010	212 289	2.9	78.8
2011	240 252	3.3	81.9
2012	222 444	3.0	83.4
2013	222 554	2.9	83.2



Şekil 1. Türkiye'de taze fasulye ve seçilmiş ürünlerin reel fiyatındaki gelişmeler (TL/kg)



Şekil 2. Türkiye'de bazı tarımsal ürünlerin reel fiyatındaki gelişmeler (TL/kg)



Şekil 3. Türkiye'de temel tahıl ürünlerin reel fiyatındaki gelişmeler

Topraksız Tarımda Bitki Besleme ve Kullanılan Besin Solüsyonları

Leyla Eken[1], Uğur Şirin[2]
[1]Adnan Menderes Üniversitesi Çine Meslek Yüksekokulu, Aydın
[2]Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Aydın.
e-posta: leyla.saygili@adu.edu.tr

Özet

Topraksız tarımın esası, bitki büyüme ve gelişmesini sağlayan makro ve mikro besin elementlerinin bir uyum ve uygun dozlarda bitki kök bölgesine eriyik şeklinde uygulanması esasına dayanır. Büyüme ve gelişme için optimum koşulların sağlanması ancak uygun iklim koşullarının sağlanmasına ve çok iyi makro/mikro element dengesi sağlanmış besin solüsyonlarının kullanımına bağlıdır. Besin solüsyonlarının içerikleri bitkilerin gelişme dönemlerine, yetiştirme mevsimine, tür ve çeşitlere göre değişkenlik göstermelidir. Sebze, süs bitkisi ve meyve türlerinin topraksız yetiştiriciliğinde, genel amaçlı kullanım özellikleri taşıyan, Hoagland, Hewitt, Schwarz gibi araştırmacılar tarafından geliştirilen besin solüsyonları yoğun olarak kullanılmaktadır. Ancak bitki tür ve çeşitlerinin farklı besin element ihtiyaçları vardır ve besin elementlerine karşı gösterdikleri tepkiler değişkenlik göstermektedir. Bu nedenle kullanılan besin solüsyonlarının içerikleri oldukça büyük önem taşımaktadır. Uygun besin elementlerinin ve dozlarının kullanılmaması durumunda, bitkilerde besin elementlerinin fazlalığından yada yetersizliğinden kaynaklı, anormal gelişmeler oluşabilmektedir. Besin solüsyonlarında kullanılan elementlerin dozlarının iyi ayarlanamaması bitki için uygun pH ve EC'nin sağlanamamasına, antogonistik etkilerin ortaya çıkmasına neden olabilir. Amacına uygun, sağlıklı bitki gelişimleri ve verim değerlerinin elde edilebilmesi için her türe özgü besin solüsyonlarının hazırlanması gereği ortaya çıkmıştır. Bu bağlamda, son yıllarda yapılan çalışmalarda türe hatta çeşitlere özgü besin solüsyonlarının oluşturulması amaçlanmış ve bu çalışmada farklı türler için kullanılan besin solüsyonu içeriklerinin ortaya konulması amaçlanmıştır.

Anahtar kelimeler: Besin solüsyonu, gübreleme, topraksız tarım, bitki besleme

Plant Nutrition and Nutrient Solutions in Soilless Culture

Abstract

The basis of the soilless culture, depends on the applying macro and micro nutrient elements as a solution to plant root zone, which provide plant growth and development, with a harmonization and appropriate doses. Ensuring optimum conditions for plant growth and development base on to ensure the suitable climate conditions and to the use of nutrient solutions provided very good macro / micro-elements balance. The contents of the nutrient solutionsshould show variability according to the plant growth period, growing seasons, plant species and varieties. In soilless culture of vegetables,ornamental plants and fruit species, nutrient solutions which have general usage purpose properties developed by researchers like Hoagland, Hewitt, Schwarz, are used extensively. However, plant species and varieties have different nutrient needs and their reaction against nutritional elements varies. Therefore, the contents of the used nutrient solutions have a great importance. In case of using unsuitable nutrient elements and the dose, abnormal growth in plants originated from the excess or deficiency of nutrient elements, can occur. Not adjusting the dosage of the elements which used in nutrient solutions well, and failing to provide proper pH and EC for the plant would cause to occur antagonistic effects. Proper for the usage purpose, and to achieve healthy plant growth and yield value it is needed to prepare special nutrient solutions for each species. In this context, in studies conducted in recent years, it is aimed to compose special nutrient solution formulations for species even varieties. In this study, it is aimed to present reveal the contents of nutrient solutions used for the different species.

Keywords: Nutrient solution, fertilization, soilless culture, plant nutrition

Giriş

Her türlü tarımsal üretimin durgun veya akan besin eriyiklerinde, besin eriyiği içerisinde veya besin eriyikleri ile beslenmiş katı ortamlarda gerçekleştirilmesi şeklinde tanımlanan (Sevgican, 2003) topraksız yetiştiricilik, ülkemizde ticari anlamda yaklaşık 20 yıllık bir geçmişe sahiptir. Topraksız yetiştiricilik ile ilgili denemelere, bitki gelişimini sağlayan maddeleri ve bitkilerin gelişimini saptamak üzere 1600'lü yıllarda başlandığı bildirilmekle beraber topraksız bitki yetiştiriciliği bu tarihten çok önce, Babil'in asma bahçeleri, Astekler ve Çinliler'in yüzen bahçeleri şeklinde yapılmıştır. Mısırlılar'ın

hiyeroglifik kayıtlarında da suda bitki yetiştiriciliğinden söz edilmektedir (Gül, 2008).

Bitki besleme alanında dikkate değer ilk araştırma Baptist Van Helmont (1577-1644) tarafından gerçekleştirilmiştir (Kacar ve Katkat, 1998; Sevgican, 2003). 1700'lü yıllarda pek çok araştırıcı bitki gelişim sebeplerinin neler olabileceği arayışı içine girmiş ve yetiştiricilikte toprak ve suyun çeşitli karışımlarını denemiştir. 1758' de Du Hamel fidelerin besin maddelerince zenginleştirilmiş suda gelişmesinin daha hızlı olduğunu görmüş (Sevgican, 2003) ve bunun sonucu olarak yetiştiricilikte besin maddeleride önem kazanmaya başlamıştır. Hidroponik biliminin gerçek başlangıcı 1860 yılında Julius Von Sachs ve 1861 yılında Wilhelm Knop' un yaptığı çalışmalarla olmuştur (Resh, 1991; Sevgican, 2003).

Amerika'da seracıların karşılaştığı toprak yapısı, verim, hastalık ve zararlılar ile ilgili sorunlar nedeni ile bu tekniği kullanmak istemeleri ile birlikte, 1925- 1935 yılları arasında topraksız yetiştiriciliğin uygulamaya aktarılması konusunda önemli gelişmeler gerçekleşmiştir (Resh, 1991). Laboratuar dışındaki ilk çalışma, Gericke tarafından 1930'da besin çözeltisi içinde domates yetiştirilerek gerçekleştirilmiş ve bu tekniğe hidroponik adı verilmiştir (Gül, 2008). Ticari amaçlı topraksız yetiştiriciliğin yaygılaşması ise 1970'li yıllarda gerçekleşmiş ve günümüzde pek çok ülke tarafından kullanılmaktadır.

Topraksız kültür, bitkilerin kontrollü beslenmesi, su ve gübre kullanım etkinliğinin artırılması, kaliteli ve yüksek verim sağlanması, toprak dezenfeksiyonu gerektirmemesi, otomasyon sağlanarak iş gücünün en aza indirgenmesi, toprak kökenli sorunları ortadan kaldırması, toprak ve yeraltı suyu kirliliğine engel olması gibi birçok avantajlara sahiptir. Topraksız tarım, su kültürü (hidroponik) ve ortam kültürü (substrat kültürü) olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Su kültüründe bitki kökleri kısmen veya tamamen durgun veya döngü halindeki besin eriyikleri içinde (Graves, 1983; Gül ve ark., 1988; Winsor ve Schwarz, 1990; Resh, 1991; Burrage, 1999); ortam kültüründe ise, sulamanın besin eriyikleriyle yapılması koşuluyla organik, inorganik veya sentetik ortamlarda gelişme göstermektedir (Verdonck, 1991; Winsor ve Schwarz, 1990; Schwarz, 1995; Sevgican, 2003; Öztekin, 2002). Ortam kültürü daha az teknik donanım gerektirmesi, kök bölgesinde tampon görevi görmesi, hatayı daha uzun süre tolere edebilmesi sebebiyle ülkemiz sera koşullarına daha uygundur (Abak ve ark., 1994; Gül ve ark., 2001, Öztekin, 2002).

Topraksız tarımda verimle birlikte kalite açısından başarılı bir yetiştiricilik yapılması, bitkilerin besin maddeleri ve su gereksinimlerinin doğru bir şekilde karşılanmasına bağlıdır. Bitkilerin besin maddesi ve su gereksinimleri, gerekli tüm makro ve mikro elementleri içeren bir besin solüsyonu ile karşılanmaktadır. Bitkiler için esensiyel olan 16 element vardır. Bu elemenlerden C, H, O, N, P, K, Ca, Mg, S makro elementler olarak sınıflandırılır. C, H ve O karbondioksit ve sudan sağlanabildiği için N, P, K, Ca, Mg ve Selementleri topraksız kültür için daha fazla öneme sahiptir. Çünkü bitkilerin vejetatif ve generatif gelişmelerini tamamlayabilmeleri için uygun bir oranda ve yeterli miktarda köklenme ortamına ilave edilmeleri gerekmektedir. Fe, Mn, Zn, Mo, Cu, Cl ve B gibi mikro elementlerde uygun dozlarda köklenme ortamında bulunmalıdır (Jones,1983; Sevgican 2003).

Besin solüsyonunun yönetimi açık ve kapalı sistemler olmak üzere iki farklı şekilde yapılmaktadır. Açık sistemde, bitki besin elementlerini içeren sulama suyu bitki kök bölgesine uygulandıktan sonra drene olan eriyik uzaklaştırılmakta; kapalı sistemde ise kök bölgesinden drene olan eriyik toplanarak sistemde tekrar dolaştırılmaktadır (Winsor ve Schwarz, 1990; Resh, 1991).

Açık sistem, toprakta yapılan yetiştiriciliğe benzediğinden uygulama kolaylığı sağlamakla birlikte en büyük dezavantajı su ve besin elementlerinin dışarı atılmasına izin vermesi sonucunda, su kullanım randımanını düşürmesi, yüzey ve yeraltı sularını kirletmesidir (Gül ve ark., 2001). Kapalı sistemler yüzey ve yeraltı sularının kimyasallarla kirlenmesini önlemek amacı ile geliştirilmiştir. Serada gerçekleştirilen sebze yetiştiriciliğinde besin solüsyonunun resirkülasyonu ile %30 su, %50 gübre tasarrufu sağlanabileceği saptanmıştır. Örneğin gül yetiştiriciliği üzerine yapılan bir çalışmada sudan %30, gübreden ise %42 tasarruf edilebileceği belirlenmiştir (Vernooij, 1992; Van Os, 1995; Öztekin, 2002).

Besin çözeltisi hazırlığı esnasında anyon ve katyonların alınımını etkileyeceği için pH'ya, besin çözeltisi içerisindeki eriyebilir tuz miktarını gösterdiği için EC'ye, su varlığı ve kalitesine, kullanılacak gübrelere, çözeltinin hazırlanışına, çözelti sıcaklığına, çözeltinin oksijen içeriği ile uygulanışına dikkat edilmelidir. Genel olarak pH değerleri 5.5-6.5 ve EC değerleri ise 1.5-2.5 mmhos/cm arasında değişirken; bitki türü, bitkinin gelişme dönemi, kök bölgesinde düşük ışınım koşullarında 8 mmhos/cm'e kadar yükseltilebilir.

Topraksız Tarımda Besin Solüsyonları Neden Önemlidir?

Topraksız tarımda yapılan yetiştiricilikte temel prensip bitkilerin sürekli ve ihtiyaç duydukları besin elementleri ile beslenmeleridir. Bitkisel üretimde kullanılacak optimum besin solüsyonlarının belirlenmesinde; bitki türü ve çeşidi, bitkinin gelişme evresi, bitkinin hasat edilerek değerlendirilen kısmı, yetiştirme dönemi, gün uzunluğu, sıcaklık, ışık yoğunluğu, güneşlenme süresi gibi ekolojik koşullar etki etmektedir (Resh,1991; Sevgican, 2003).

Genellikle yetiştiricilikte genel amaçlı besin solüsyonları kullanılmakla beraber bitki tür ve çeşitlerinin farklı besin element ihtiyaçları olduğu yapılan çalışmalarla ortaya konmuş ve son yıllarda türlere özgü solüsyonların hazırlanması ihtiyacı oluşmuştur. Uygun besin elementlerinin ve dozların kullanılmaması durumunda anormal gelişmeler oluşabilmekte, solüsyonlarda kullanılan elementlerin dozlarının iyi ayarlanamaması bitki için uygun pH ve EC'değerlerinin sağlanamamasına, antogonistik etkilerin ortaya çıkmasına neden olabilir. Ticari üretimde istenen verim ve kaliteye ulaşmak için besin çözeltisinin bileşiminin koşullara bağlı olarak değiştirilmesi gerekmektedir. Bir diğer gerekçe son yıllarda insan sağlığını etkisi sebebiyle bitki beslemede kullanılan inorganik gübreler yerine organik gübre kullanımının artmaya başlaması ve yeni solüsyonların belirlenmesi gereğinin ortaya çıkmasıdır. Son olarak çevreye etkisini azaltmak için drene olan solüsyonun atılması yerine toplanarak sistemde tekrar dolaştırılması şeklinde uygulanan, su ve gübre tasarrufu sağlayan kapalı sistemler kullanılmaya başlanmıştır. Bu sistemlerde drene olan eriyik atılmadığından dolayı element dengesini korumak daha zor ve tuz birikimi nedeni ile daha da önem kazanmıştır.

Topraksız Tarımda Kullanılan Besin Solüsyonları

Besin solüsyonu hazırlamada daha çok bilinen hazır reçetelerden yararlanılır. Bu reçetelerin bir kısmı geniş tabanlı bir uygulama alanına sahipken bir kısmı sadece bazı sebzelere ve bazı sistemlere özeldir. Bitki beslemede kullanılan genel besin solüsyonu reçetelerinin en eskilerine örnek Hoagland ve Arnon (1950) ile Knop (1865)'dur. Saygılı, (2012) tarafından yapılmış olan çalışmada, farklı besin solüsyonlarının lilium yetiştiriciliği üzerine etkisine bakılmıştır. Sonuç olarak; sonbahar döneminde kullanılan solüsyonlar arasında çiçek kalitesi ve bitki gelişimi açısından farklılık görülmediği, ancak ilkbahar döneminde, çiçek dalı, yaprak uzunluğu, çiçek dalı yaş ve kuru ağırlığı ile kandil uzunluğu kriterleri açısından Hoagland ve Arnon (1950) solüsyonu uygulanan bitkilerden en yüksek değerlerinin elde edildiği saptanmıştır (Çizelge 1). Geniş kullanım alanına sahip bir diğer reçete olan Hewitt (1966) solüsyonu da birçok çalışmada kullanılmıştır (Kılınç, 2005; Şirin, 2011). İncir fidanı yetiştiriciliği için farklı besin solüsyonları kullanan Kılınç (2005) en iyi özelliklere sahip incir fidanlarının Hewitt, besin solüsyonu uygulanan saksılardan elde edildiğini belirtmiştir (Çizelge 1). Genel bir reçete olarakta kullanılan Linardakis ve Manios (2005)'a ait reçete perlit kültüründe çilek yetiştiriciliğinde kullanılmıştır (Çizelge 1). Yetiştiricilikte kullanılan diğer genel reçetelerse Maas ve Adamson (1978), Cooper (1988), Steiner (1984)'dir (Çizelge 1).

Genel reçetelerde, besin maddesinin biraz daha fazla bulunması, bitkinin bundan istediği kadarını alması amaçlanmıştır. O nedenle her bitkiye her gelişme periyodunda uygulanabilir. Ancak her bitki türüne uygun eriyiklerle çalışmak daha sağlıklıdır (Varış, 1991). Bu amaçla Lilium üzerinde yapılan bir araştırmada bitkilerin beslenmesi amacı ile besin solüsyonu kullanılmış ve en yüksek sürgün gelişimi performansının Seferoğlu-1 (Çizelge 2) solüsyonu uygulanan bitkilerden elde edildiği belirlenmiştir (Saygılı, 2012). Benzer bir çalışma Gerbera yetiştiriciliğinde yapılmış, verim, kalite ve bitki gelişimi açısından en iyi sonuçlar "Çolakoğlu-2" (Çizelge 2) besin solüsyonu ile beslenen bitkilerden elde edilmiştir. Çalışmada en yüksek çiçek dalı verimi 38.67 adet/bitki ve

en fazla kardeşlenme 3.53 adet/bitki olduğu saptamıştır (Şirin, 2011).

Genel reçetelerin kullanılabileceği gibi verim ve kaliteyi arttırmak için türe özgü hazırlanan bir diğer besin solüsyonu çalışması fasulye için yapılmış olup Çizelge 2'de içeriği verilen "Öztekin-K1" kullanıldığı takdirde, sonbahar ve ilkbahar yetiştiriciliğinde en yüksek verimin alınabileceği ortaya koyulmuştur. Domates yetiştiriciliği için Hall ve ark. (1984)'nın önerdikleri reçete ile ticari bir firma tarafından kullanılan besin reçtesinin içerikleri Çizelge 2'de verilmektedir. Kabakgiller familyasından hıyar ve kavun yetiştiriciliğinde Gül (1999) ile Gül Aydoğan, (2000) kullanılabilecek besin solüsyonları arasındadır. Ticari amaçla hazırlanmış olan bir başka reçetede domates yetiştiriciliğinde kullanılmaktadır (Çizelge 2).

Sonuç

Tüm dünyada olduğu gibi ülkemizdede topraksız yetiştiricilik yaygınlaşmaktadır. Bu yetiştiricilik şekli birçok avantaj sağlamakla birlikte büyük teknik donanım, bilgi ve deneyim gerektirmektedir. Özellikle bitkilerin beslenmesinde kullanılan besin solüsyonlarının element içerikleri ve oranları her tür hatta çeşit için farklı olabileceğinden önem arz etmektedir. Topraksız tarımda yetiştiriciliği yapılan sebze, süs bitkisi ve meyve türlerinde yoğun olarak genel amaçlı kullanım özellikleri taşıyan besin solüsyonları kullanılmaktadır. Ancak her bitki tür veya çeşidinin ihtiyaç duyduğu besin elementi miktarlarının farklı olduğu yapılmış çalışmalarla belirlenmekte olup bu çalışmaların sayılarının artması yetiştiricilikte kalite ve verim artışı için imkan sağlayacaktır.

Kaynaklar

Abak, K., Çelikel, G., 1994. Comparison of some Turkish originated organic substrates for tomato soilless culture. Acta Hort., 336: 437-444.

Burrage, S.W., 1999. The nutrient film technique (NFT) for crop production in the Mediterranean Region. Acta Hort. 491: 301-306.

Cooper, A., 1988. 1. The system.2. Operation of the system. In: The ABC of NFT. Nutrient Film Technique, 3-123, Grower Books (Ed.), ISBN 0901361224, London, England.

Graves, C.J., 1983. The Nutrient Film Technique. Horticultural Reviews,Vol.5.

Gül, A., Tüzel, İ.H., Tuncay, Ö., İrget, M.E., Eltez, R.Z., Düzyaman, E., 1998. Torba kültürü ile yapılan sera hıyar yetiştiriciliğinde açık ve kapalı sistemlerin bitki gelişimi, verim, su ve gübre kullanımına etkileri üzerine araştırmalar. Tübitak–Togtag, 1512, İzmir.

Gül, A., 1999. Investigations on the effects of media and bag volume on cucumbers. Proc.of Coll. on Protected Cultivation in the Mediterranean Region. Ciheam- Options Mediterraneannes, 31:371-378.

Gül Aydoğan N., 2000. Topraksız ortamlarda kavun yetiştiriciliğinde torba özelliklerinin verim ve kaliteye etkileri üzerine araştırmalar. Doktora Tezi. Ege Üniv. Fen Bilimleri Ens., İzmir.

Gül, A., Tüzel, Y., Tüzel, İ.H., Eltez, R.Z., Meriç, M.K., Akat, Ö., Demirelli, A., 2001. Ülkemiz seracılığına uygun topraksız yetiştirme sistemlerinin geliştirilmesi. Proje No: 98/BİL/023, İzmir.

Gül, A., 2008. Topraksız tarım. Hasat Yayıncılık Ltd Şirketi.

Ghehsareh, A.M., Khosravan, S., Shahabi, A.A, 2011. The effect of different nutrient solutions on some growth indices of greenhouse cucumber in soilless culture. J. Plant Breeding and Crop Science, 3(12):321-326,

Hall, D.A., Wilson, G.C.S., McGregor, A.J., 1984. Scots grow tomatoes in perlite. Grower, 17 May 1984, 23-24.

Hewitt, E.J., 1966. Sand and water culture methods used in the study of plant nutrition. Technical Comm. No 22. Ed. Commonveld Agr. Bureaux. Far. Royal. 547s.

Hoagland, D.R., Arnon, D.I., 1950. The water culture methods for growing plants without soil. Calif. Agric. Exp. Stn. Circ. 347, 39s.

Jones, Jr. J.B., 1983. A guide for the hydroponic & soilless culture grower, Timber Press, Oregon, 124s.

Kaçar, B., Katkat, A.V., 1998. Bitki Besleme. Uludağ Üniv. Güçlendirme Vakfı Yayınları, Yayın No:127, Vipaş Yayınları No:3, Bursa.

Kılınç, S.S., 2005. Katı ortam kültürü ile yapılan incir fidanı yetiştiriciliğinde farklı besin eriyiği formülasyonlarının fidan kalitesi üzerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Adnan Menderes Üniv., Fen Bilimleri Ens., Aydın.

Knop, 1865'e atfen Sevgican, A., 1999.

Linardakis, D.K, Manios, B.I., 2005. Hydroponic culture of strawberries in perlite, Perlite plant guide 12, Perlite Institute, Inc., Harrisburg, Pa.

Maas, E.F., Adamson, R. M., 1978, Soilless culture of commercial greenhouse tomatoes.

Öztekin, G.B., 2002. Kapalı sistem topraksız fasulye yetiştiriciliğinde farklı besin eriyiklerinin verim üzerine etkileri. Yüksek Lisans Tezi. Ege Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Resh, M.H., 1991. Hydroponic food production: A definitive guide book of soilless food growing methods. Woodbridge Press Publishing Comp., ISBN 0-88007-171-0, 295-305, USA.

Saygılı, L., 2012. Lilium yetiştiriciliğinde farklı agregatların ve besin solüsyonlarının kullanım olanakları. Yüksek Lisans Tezi. Adnan Menderes Üniv., Fen Bilimleri Ens., Aydın.

Sevgican, A., 2003. Örtüaltı Sebzeciliği (Topraksız Tarım) Cilt: II. Ege Üniv. Ziraat Fak. Yayınları, Yayın No. 526, İzmir.

Steiner, A.A., 1984. The universal nutrient solution, Proceedings of IWOSC 1984 6thInternational Congress on Soilless Culture, ISSN 9070976048, 633-650, The Netherlands.

Şirin, U., 2011. Effects of different nutrient solution formulations on yield and cut flower quality of gerbera (*Gerbera jamesonii*) grown in soilless culture system. African Journal of Agricultural Research, 6(21): 4910-4919.

Van Os, E.A., 1995. Engineering and Enviromental Aspects of Soilless Growing Systems. Acta Hort., 396:25-32.

Varış, S., 1991. Sera sebzelerinin perlit doldurulmuş torbalarda topraksız yetiştirilmeleri, Trakya Üniv. Ziraat Fak. Yay. 128, 15s.

Verdonck, O., 1991. Horticultural substrates, 21st Int. Course on Vegetable Production, Wageningen, 95s.

Vernooij, C.J.M., 1992. Reduction of enviromental pollution by recirculation of drain water in substrate cultures, Acta Hort., 303: 9-13.

Winsor, G., Schwarz, M., 1990. Soilless culture for horticulturel crop production. FAO Plant Production and Protection. Paper No. 101, Rome. 188s.

Çizelge 1. Bitki beslemede kullanılan genel reçeteler

Besin elementi	Hoagland ve Arnon, 1950	Schwarz, 1995	Hewitt, 1966	Cooper, 1988	Steiner, 1984	Knop, 1865	Linardakis ve Manios, 2005	Maas ve Adamson,19 78
N	210	160,0	168	200-236	168	206	80	168
P	31	46,3	41	60	31	57	45	37
K	234	224,3	156	300	273	168	100	210
Ca	160	140,0	160	170-185	180	244	200	129
Mg	48	18,2	36	50	48	24	50	49
Fe	2,5	1,95	2,8	12	2-4	İz	3	1,54
S	64	--	48	68	336	32	-	-
Mn	0,5	0,41	0,54	2,0	0,62		0,5	1,07
Zn	0,05	0,19	0,065	0,1	0,11		0,5	0,11
B	0,5	0,21	0,54	0,3	0,44		0,5	0,46
Cu	0,02	0,03	0,064	0,1	0,02		0,05	0,03
Mo	0,01	0,04	0,04	0,2			0,05	0,02

Çizelge 2. Bitki beslemede kullanılan türlere özel reçeteler

Besin elementi	Seferoğlu-1 (Saygılı, 2012)	Çolakoğlu-2, (Şirin,2011)	Ghehsareh ve ark.-3, 2011	Öztekin-K1, 2002	Hall ve ark, 1984	Gül, 1999; Gül Aydoğan,2000	Ticari firmada kullanılan reçete,2015
N	230	150	247	35	215**	168	224
P	30	31	43	40	45	37	66
K	240	234	239	100	300	208	349
Ca	170	100	116	-	100	167	381
Mg	50	30	46	30	25	49	49
Fe	2,5	8	1,38	3	3,2	1,53	3
S	-	15	77	-	33	-	84
Mn	0,4	5	0,9	1,5	1,0	1,16	
Zn	0,2	3	0,14	0,25	0,1	0,09	
B	0,5	1,5	-	0,35	0,35	0,46	
Cu	0,3	2	-	0,25	0,1	0,03	
Mo	0,02	0,2	-	0,05	0,06	0,02	

** %14 NH4+%86 NO3

Türkiye'de Domatesin Verim Fonksiyonun Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma

Orhan Gündüz[1], Özlem Altuntaş[2], Şahinde Şili[3], İbrahim Kutalmış Kutsal[2]
[1]İnönü Üniversitesi Battalgazi Meslek Yüksekokulu, 44210, Malatya
[2]İnönü Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, 44210, Malatya
[3]Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, 22000, Edirne
e-posta: ozlem.altuntas@inonu.edu.tr

Özet

Domates, Türkiye'de ekim alanı ve üretim miktarları bakımından yetiştiriciliği yapılan en önemli sebze olma özelliğini korumaktadır. Domates verimini sadece ekim alanları değil aynı zamanda yetiştiricilik tekniği, fiyatlar, beklentiler, teknoloji, iklim, topoğrafya ve hatta kamu politikaları etkilemektedir. Araştırmada, Türkiye'de domates verimi yarı logaritmik matematiksel fonksiyonlar yardımıyla tahmin edilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre ekim alanı ve rakip ürün fiyatı, verimi negatif etkilerken, işçilik ücretleri ve trend değişkeni pozitif etkilemektedir.

Anahtar kelimeler: Domates, verim, yarı logaritmik fonksiyon, Türkiye

A Research on the Determination of Yield Function of Tomatoes in Turkey

Tomato is most important vegetable of Turkey in terms of production area and quantity. Tomato yield was affected not only cultivated area but also technique, prices, expectations, technology, climate, topography and even public policies. In the research, tomato yield of Turkey was estimated using log-linear function. According to the results, while arable land and price of competing crop were negatively affected the tomato yields of Turkey, labor cost and trends were positively affected.

Keywords: Tomato, yield, log-linear function, Turkey

Giriş

Üretim ve tüketim miktarları açısından gerek dünyada ve gerekse de Türkiye'de en önemli tarım ürünlerinden birisi olan domates, doğrudan tüketilebildiği gibi gıda sanayinde salça, ketçap, konserve, turşu gibi ürünler için kullanılan önemli sebzelerin başında gelmektedir.

Domates, dünyada birçok ülkede rahatlıkla yetiştirilebilmekte ve birçok bölgede ikinci ürün olarak üretimi yapılmaktadır. Dünya'da 4.73 milyon hektar domates üretim alanından 2013 yılında 164 milyon ton domates üretilmiştir (Faostat, 2015). Türkiye uzun yıllardan beri dünyanın önemli domates üreticisi ülkelerinden biri olmuştur. 2013 yılı verileri incelendiğinde Türkiye'de 300 bin hektarlık alanda 11.5 milyon ton domates üretildiği görülmektedir (Faostat, 2015). Bu rakamlar Türkiye'nin dünya domates üretiminin yaklaşık %7'sini, ekim alanlarının ise %6'sını karşıladığını göstermektedir. Türkiye ekim alanları bakımından Çin ve Hindistan'ın ardından dünyada en büyük paya sahip beşinci, üretim miktarı bakımından ise Çin, Hindistan ve A.B.D'nin ardından dördüncü ülkedir. Dünya uzun yıllar domates verim ortalaması 3500 kg/dekar iken Türkiye'de bu değer 3800 kg/da dır.

Tarımı gelişmiş Hollanda, Fransa, İngiltere gibi birçok ülkede dekara 40 ton verim alınırken, Türkiye'nin verim değerleri oldukça düşük kalmıştır. Türkiye'de uzun yıllar boyunca ekim alanlarına bağlı olarak üretim miktarları da artmış ancak bu durum verim miktarlarına yansımamıştır.

Bugün, dünyada tarımsal üretim için ekilebilir alanların sınırına gelindiği, buna karşılık dünya nüfusunun ve beslenme problemlerinin giderek artmakta olduğu, gıda arzının talebi karşılayabilmesi amacıyla verimliliği artırıcı çabaların hızla gelişme kaydettiği bilinmektedir. Tarımsal ürün verimlerine yetiştirme tekniği ve teknoloji kadar, doğal faktörler, hastalıklar, çiftçilerin deneyimleri, yayım faaliyetlerinden yararlanmamaları, gibi unsurlar da etki etmektedir.

Sadece ekim alanları ve üretim miktarları dikkate alınarak yapılan verim analizleri, verimi etkileyen faktörleri dışlamakta ve sağlıklı yorum yapma şansını ortadan kaldırmaktadır. Oysa, verimi etkileyen bir çok endojen ve egzojen faktör mevcuttur ve bunların birlikte tahlil edilmesi gerekir. Bunu gerçekleştirebilmek için

verim fonksiyonları tahmin edilmelidir. Bu fonksiyonlar yardımıyla daha gerçekçi ve doğru kararların alınması açısından önemli bulgular ortaya konabilir. Verim fonksiyonları yardımıyla verim duyarlılığı hesaplanmakta ve böylelikle verime etki eden her faktörün etki düzeyi de belirlenmiş olmaktadır.

Duyarlılık analizleri yardımıyla bir ölçüde, tarımda iyileştirmeye yönelik çalışmaların gündeme getirilmesi mümkün olabilmektedir. Analizlerden elde edilen bulgular, tarımsal üretim için daha gerçekçi ve doğru kararların alınmasında temel kabul edilebilir. Yapılan bu çalışmalarla üretimin daha etkin ve rasyonel planlanması çalışmalarına ışık tutulmaktadır. Türkiye'de verim fonksiyonlarının veya ürünlerin arz duyarlılığının araştırıldığı birçok çalışmaya literatürde rastlanmış olup (İşyar, 1975; Kızılaslan ve Gürler, 1993; Tanrıvermiş ve Gündoğmuş, 1998; Karkacıer ve ark, 2001; Bal, 2005; Aktaş, 2006) bunların hiçbirisinin domates ürünü için bir analiz yapılmamış olduğu görülmüştür.

Bu araştırmada Türkiye'nin en önemli sebze ürünü konumundaki domatesin verimini etkileyen faktörlerin hassasiyet düzeyini ortaya koymak için verim fonksiyonu araştırılmıştır.

Materyal ve Metot

Araştırmada domates verim fonksiyonunu tahmin etmek için zaman serisi verilerinden yararlanılmıştır. Veriler, 1992-2012 dönemini kapsamaktadır.

Araştırmanın verileri Birleşmiş Milletler Dünya Tarım ve Gıda Örgütünün resmi istatistik sayfası olan Faostat'tan elde edilmiştir.

Araştırmada verim fonksiyonun belirlenmesi için öncelikle verimi etkileyen faktörlere ait verilere ulaşılmıştır. Verim fonksiyonu şu şekilde oluşturulmuştur.

$$V = f(L, P^{d}_{t-1}, P^{r}_{t-1}, E, T)$$

Denklemde *V*; verimi, *L*; ekim alanını, *P*; fiyatı, *E*; işçilik ücretini, *T*; trendi, *d*; domatesi, *r*; rakip ürünü, *t-1*; bir önceki yılı ifade etmektedir.

Verim birimi olarak kg/dekar, ekim alanı olarak dekar, ürün ve işçilik fiyatları için $ kullanılmıştır. Araştırmada rakip ürün olarak hıyar seçilmiş ve buna ilişkin üretici eline geçen fiyatlardan yararlanılmıştır.

Verimi etkileyen faktörlerden sağlıklı veri elde edilen değişkenler modele dahil edilmiştir. Diğer faktörler sabit (değişmez) kabul edilmiştir. Açıklayıcı değişkenlerden domates fiyatı, üretici ürün yetiştirmeye teşvik eden en temel unsur olduğundan (bunun için bir önceki yılın fiyatı kullanılmıştır), işgücü ücreti girdileri temsilen, ve trend değişkeni de yıllar itibariyle bilgide, teknolojide ve yetiştirme tekniğinde sağlanan ilerlemeleri açıklamak üzere modele dahil edilmişlerdir.

Verim fonksiyonun ekonometrik tahmininde kullanılabilecek birçok matematiksel denklem modeli mevcuttur. Doğrusal model, tam logaritmik model, yarı logaritmik model, kuadratik model, kübik model, üsssel model bunlardan bazılarıdır. Araştırmada bu modellerin tamamı denenmiş ve R^2 ve F test değeri olarak en yüksek olan ***yarı logaritmik model*** uygun model tipi olarak seçilmiştir. Yarı logaritmik modelde denklemi sağ veya sol tarafındaki değişkenlerin birisinin doğal logaritması alınarak hesaplanmaktadır.

Böylelikle verim fonksiyonun yarı logaritmik olarak gösterimi şu şekilde olmuştur.

$$LnV = f(L, P^{d}_{t-1}, P^{r}_{t-1}, E, T)$$

Ekonometrik modelde otokorelasyon varlığı Durbin-Watson h testi ile analiz edilmiştir.

Çoklu doğrusal bağlantı varlığı Varyans şişirme faktörü (VIF: Variance Inflation Factor) ve Tolerans değeri (TV: Tolerance Value) yöntemleri kullanılarak araştırılmıştır. VIF 10'a eşit veya daha büyük (VIF≥10) hesaplandığında, modelde çoklu doğrusal bağlantı problemi söz konusu olmaktadır (Pallant, 2005). Düşük VIF ve yüksek TV değerleri çoklu doğrusal bağıntının olmadığının temel göstergeleridir.

Araştırma Bulguları

Türkiye'nin en önemli sebze ürünlerinin başında gelen domatesin incelenen dönemde ekiliş alanı ve üretim miktarlarının seyri Şekil 1'de verilmiştir.

Türkiye'de domates üretim alanı artışına paralel olarak üretim miktarının da arttığı görülmektedir. Domates üretim miktarının artmasının ekim alanı artışından mı yoksa verim artışından kaynaklandığını bilmek politika oluşturmak açısından önemli bir husustur. Bunu görebilmek için domates veriminin yıllar

itibariyle değişimi Şekil 2'de verilmiştir. Şekil'den de anlaşılacağı gibi Türkiye'de domates verimi yıllar itibariyle 4000 ton/da dolaylarında gerçekleşmektedir. Buradan, üretim miktarlarındaki artışın büyük oranda ekim alanı artışına bağlı olduğu sonucunu ortaya koymaktadır. Oysa, son otuz yılda ülkemizde gerçekleştirilen tarımsal iyileştirme politikaları, domateste hibrit çeşit kullanımın artması, örtüaltı tarımın yaygınlaşması ve modern yetiştiricilik teknikleri ile verimde büyük artışlar sağlanması hedeflenmekte idi. Bu durum verim fonksiyonun sağlıklı bir şekilde tahmin edilmesi zorunluluğunu artırmaktadır.

Bu amaçla araştırmada domates verim fonksiyonu tahmin edilmiştir. Türkiye'de domates verim fonksiyonu için tahmin edile sonuçlar Çizelge 1'de verilmiştir. Verim fonksiyonunun belirleme katsayısı (R^2) 0.83 olarak tahmin edilmiştir. Bu, modelin açıklayıcı değişkenlerinin, Türkiye domates verimindeki değişimi %83 oranında açıklama gücüne sahip olduğunu ifade etmektedir. Modelin tanımlamasının ve kurulumunun doğru olduğu F-test değerinin %1 düzeyinde anlamlı olması ile anlaşılmaktadır. Ayrıca modelde çoklu bağlantı probleminin olmadığı Tolerans düzeyi ve VIF değerleri ile Durbin-Watson d istatistik değeri ile de bağımlı değişkenlerin hata terimleri arasında yüksek dereceden bir ilişkiye rastlanılmadığı yani otokorelasyon olmadığı test edilmiştir.

Verim fonksiyonun çizelgeden de anlaşılacağı üzere şu şekilde açıkça yazılabilir.

$$LnV = 11{,}03 - 0{,}01L - 0{,}06P^{d}_{t-1} - 0{,}052P^{r}_{t-1} + 0{,}02E + 0{,}04T$$

Tahmin edilen verim fonksiyonu analiz edildiğinde domates ekim alanları ile verim arasında ters yönlü ve istatistiksel olarak önemli bir ilişki olduğu, ekim alanları artışının verimi azalttığı görülmektedir. Ekim alanı değişkeninin esneklik katsayısı, ekim alanında %1'lik bir artışın verimde yüzde 0.54'lük bir azalışa neden olduğunu göstermektedir. Bu sonuç ekim alanı arttırmakla verimin arttırılamayacağını ve gün geçtikçe zaten ekilebilir alanların sınırına yaklaşıldığını ve verim artırmak için diğer faktörlere önem verilmesi gerektiğini göstermesi bakımından önemlidir.

Üretici eline geçen domates fiyatları verimi ve ekim alanlarını etkileyen en önemli unsurların başında gelmektedir. Diğer tarımsal ürün fiyatlarında olduğu gibi domates ürününde de fiyatlar sürekli bir dalgalanma göstermektedir. Araştırma sonucuna göre, domates fiyatında meydana gelecek %1'lik artış verimi %0.02 oranında azaltacaktır. Bu sonuç beklenilen durumun aksine tahmin edilmiştir. Ancak bu değişkenin katsayısının istatistiksel olarak anlamlı bulunmayışı yorum yapma ihtiyacını ortadan kaldırdığından detaylıca tahlil edilmemiştir.

Domates üretiminin yetiştiricilik ve arazi isteği gibi nedenlerle rakibi olacak pekçok ürün bulunmasına karşın bu çalışmada hıyar seçilmiş ve hıyarın üretici eline geçen fiyatları modele dahil edilerek domates verimini etkileme düzeyi tahmin edilmiştir. Hıyar fiyatı değişkeni istatistiksel olarak anlamlı bulunmuş ve hıyar fiyatındaki meydana gelen artışların domates verimini azalttığını ortaya koymuştur. Bu sonuç, iktisat bilimi teorisine uyun olup, değişkene ait esneklik katsayısı -0.020 olarak tahmin edilmiştir. Katsayı, hıyar fiyatındaki %1'lik artışın verimi %0.02 oranında azaltacağını göstermektedir. Gerçekten de, üreticiler fiyatı artan ürünü yetiştirmeye daha çok eğilim göstermektedirler.

İşçilik ücretleri değişkeni istatistiksel olarak anlamlı ve verimle pozitif yönlü bir ilişki içerisindedir. İşçilik ücretlerindeki %1'lik artış ürün verimini %0.02 oranında artıracaktır.

Trend değişkeni ile domates verimi arasında da pozitifi yönlü ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. Bu, teknolojideki gelişmelerin, modern tekniklerin uygulanmasının, yayım çalışmalarına katılımın zaman geçtikçe ürün verimini de doğrudan arttıracağını göstermesi bakımından önemli bir sonuç olarak görülmektedir.

Log-doğ denklemlerinde, trend değişkeni katsayısı yardımıyla bağımlı değişkendeki büyüme tahmin edilebilmektedir. Bunun için değişken katsayısı 100 ile çarpılmaktadır (Gujarati, 2001). Buna göre Türkiye'de domates veriminde yıllık büyüme oranı yaklaşık %4'tür.

Sonuç

Bu çalışmada Türkiye'nin en önemli sebze ürünü olan domates için verim fonksiyonu tahmin edilmiştir. Çalışmanın verileri 1992-2012 yıllarını içermektedir. Verim fonksiyonun

tahmini için yarı logaritmik fonksiyon tipi kullanılmıştır.

Araştırma sonuçlarına göre, ekim alanı ve rakip ürün fiyatı domates verimini negatif yönde etkilemekte, işçilik ücreti ve trend değişkenleri ise pozitif yönlü olarak ve istatistiksel olarak anlamlı düzeyde etkilemektedir. Domates fiyatı değişkeni ise istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Türkiye'de domates veriminin yıllar itibariyle çok fazla değişmediği, verim artış düzeyinin çok düşük olduğunun belirlendiği bu çalışmada verim artışı için ekim alanlarının artırılmasının gerekli olmadığı, aksine verimi etkileyen diğer faktörlerin daha fazla önemsenmesi gerektiği anlaşılmıştır.

Trend değişkeni bize, teknolojik yeniliklerin benimsenmesinin ve bilgiye erişimin oldukça önemli olduğunu göstermiştir. Buna yönelik politika araçlarının uygulamaya konulması verimde artış hızını güçlendirecektir.

Yine diğer girdileri temsil modele dahil edilen işçilik ücretlerinin verimi pozitif etkilediğinden hareketle, optimal girdi kullanımı ve kaynak kullanımında etkinlikle de verimlilik artışı sağlanabileceği görülmektedir.

Kaynaklar

Aktas, E., 2006. Çukurova Bölgesi'nde pamuk arz duyarlılığının tahmini üzerine bir çalışma. Tarım Ekonomisi Dergisi, 12(1):3–8.

Bal, T., 2005. Göller bölgesinde tarla bitkileri üretiminin ekonomik analizi ve başlıca ürünlerin arz duyarlılıklarının hesaplanması. Doktora Tezi. Çukurova Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.

Faostat, 2014. http://faostat3.fao.org/home/E (erişim 20.06.2015)

Gujarati, D.N., 2001. Temel Ekonometri. Literatür Yayıncılık, İstanbul.

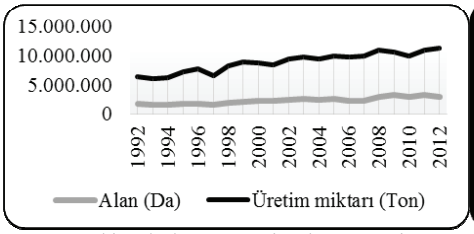
İşyar, Y., 1975. Kuzeydoğu anadolu bölgesinde önemli tarla ürünlerinin ekim alanı arz duyarlılıkları-ekonometrik bir yaklaşım. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:205.

Karkacıer, O., Göktolga, Z.G., Gülse, H.S., 2001. GAP bölgesi pamuk ekim alani duyarlılığı. GAP II. Tarım Kongresi, 24-26 Ekim, Şanlıurfa.

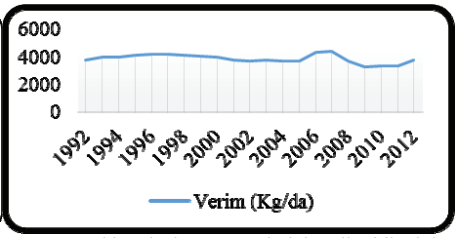
Kızılaslan, N., Gürler, Z., 1993. Türkiye'de buğdayın arz duyarlılığı. GOPÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 10:161-171.

Pallant, J., 2005. SPSS Survival Manual: a step by step guide to data analysis using SPSS for Windows, Crows Nest, NSW: Allen & Unwin.

Tanrıvermiş, H., Gündoğmuş, E., 1998. Türkiye'de başlıca tarla ürünlerinde arz duyarlılığı. Üçüncü Sektör Kooperatifçilik Dergisi, 121:23-29.



Şekil 1. Türkiye'de domates üretim alanı ve üretim miktarları



Şekil 2. Türkiye'de domates veriminin yıllar itibariyle seyri (1992-2012)

Çizelge 1. Domates verim fonksiyonu sonuçları

Bağımlı değişken	**Ln Verim**					
Fonksiyon tipi	Yarı Logaritmik (log-doğ)					**Duyarlılık (esneklik)**
Değişkenler	Katsayılar[1]	Standart hata	t- oranı	Tolerans düzeyi	VIF	
Sabit terim	11.03	0.07	157.57*			
Ekim alanı	-0.00	0.00	-4.35*	0.094	10.583	-0.54
Domates fiyatı	-0.06	0.19	-0.32	0.097	10.986	-0.02
Rakip ürün fiyatı	-0.52	0.22	-2.35**	0.071	14.126	-0.20
İşçilik ücreti	0.02	0.01	2.41**	0.092	11.947	0.01
Trend	0.04	0.01	4.26*	0.072	13.929	0.26
R^2	0.83					
F-test	13.50					
D-W	2.11					

* ve ** sırasıyla %1 ve %5 düzeyinde anlamlı olduklarını ifade etmektedir.
[1]Virgülden sonra iki haneye kadar yuvarlatıldıklarından dolayı bazı katsayılar 0.00 şeklinde gözükmektedir.

Türkiye'de Gölevez (*Cocolasia esculenta*) Yetiştiriciliği ve Önemi

Havva Feride Yıldırım[1], Şakir Burak Bükücü[1], Mihriban Namlı[2]
[1]Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Kahramanmaraş
[2]Şırnak Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Şırnak
e-posta: mhrbnnml@hotmail.com

Özet

Gölevez (*Cocolasia esculenta*), yılanyastığıgiller (Araceae) familyasından yer alan, potasyumca zengin içeriğe sahip bir sebze türüdür. Taro veya kolokas olarak da bilinen gölevezin günümüzde 87 çeşidi bilinmektedir. Bu bitki türü Asya, Afrika, Orta Amerika ve Pasifik adalarında yaşayan insanların temel gıda kaynaklarından biridir. Az gölgeli ve güneşli yerlerde yetişen, suyu seven gölevez ülkemizde Antalya'nın Alanya ve Gazipaşa, Mersin'in Bozyazı, Anamur ve Silifke ilçelerinde yetiştiricilik alanı bulmaktadır. Zengin besin içeriğine sahip olan gölevez bitkisinin hem yumrusu hem de yaprakları gıda olarak tüketilmektedir. Besin değeri, verimi ve diyet besini olması açısından patatese denk olan gölevezin, yumruları yüksek oranda nişasta ve lif kaynağına sahiptir. Gölevezin yaprakları ise; potasyum, demir, fosfor, çinko, bakır vitamin B6 ve vitamin C gibi besin elementlerince zengindir. Yaprakları ve yumruları kalsiyum oksalat içerdiğinden dolayı çiğ olarak tüketimi uygun değildir. Bu bitki türü her geçen gün değeri daha çok anlaşılmakta ve geleceğin patatesi olarak görülmektedir. Bu çalışmada; gölevezin yetiştiriciliği, değerlendirilme şekilleri, sağlık açısından önemi belirtilerek, ülkemizdeki üretim ve tüketim miktarını arttırmayı amaçlanmıştır.

Anahtar kelimeler: Gölevez, yetiştiricilik, besin değeri

Taro Cultivationa and Importance (*Cocolasia esculenta*), in Turkey

Abstract

Located under Aracacea family which includes dragon arum-type plants, taro plant is a vegetable species which is rich in potassium. Taro also known as kulkas has 87 varieties. The plant is one of the stable food sources for inhabitants of Asia, Africa, Central America and Pacific Islands. Demanding very less-shaded and non-shaded areas and constant watering, the plant is cultivated in Alanya and Gazipasa of Antalya Province, and Bozyazi, Anamur and Silifke of Mersin Province in Turkey. Having high nutrition sources, both leaves and tubers of the plant are consumed. In terms of nutrition content, yield and dietary food source, taro is similar to potatoes, and its tubers contain high starch and fibers. Leaves of the plant is rich in potassium, iron, phosphor, zinc, copper, vitamin B6 and C. The plant contains calcium oxalate in both its tubers and leaves, therefore, it should be cooked before consumption. The importance of the taro plant species is appreciated ever than before and its tuber is envisioned as potatoes of the future. This review covers taro cultivation, how to consume, health benefits, and offers to guide those who wants to both cultivate and consume.

Keywords: Taro, Taro cultivation, nutrition value

Giriş

Gölevez [*Colocasia esculenta* (L.) Schott]; Yılanyastığıgiller (Araceae) familyasından olup yaygın olarak bilinen adı Taro'dur (Göhl, 1981). Dik bir şekilde çıkan uzun yaprak saplarının üzerindeki geniş yapraklarıyla otsu yapıda olan gölevez tek yıllık bir bitkidir (O'Hair ve ark., 1982; OÕHair ve ark., 1986; McCartan ve ark., 1996). Yumruları silindir ve küre şeklindedir. Gölevezin yaprağı filkulağı şeklindedir (Anonymous, 1990). Botanik açısından yumruları korrom ve yumrucukları kormel olarak bilinir. Yumrucuklara halk dilinde fili adı verilmekte olup bunlardan çoğaltılmaktadır.

Fukusima ve ark. (1962), Purseglove (1974) ve Strauss (1983)'e göre gölevez, nişastalı bitkiler sınıfından olup yumru gelişimine göre 2 farklı büyük çeşide sahiptir. Bunlardan birisi Antiguorum; bir küçük ana yumru ve etrafında birkaç yumrucuklar. İkincisi ise Esculanta; bir büyük ana yumru ve birkaç yumrucuktan oluşur (Agbor-Egbe ve Rickard, 1990). Yumru ve yumrucuklar saçak kökler çıkarır, yumru iç rengi çeşitlere bağlı olarak sarı, grimsi mor, parlak sarı, mor benekli ve beyaz olabilir. Gölevez yumrusu sert ve sıkı bir tekstüre sahiptir. Pişmemiş gölevezin yumru, yumrucuk, sap ve yaprakları kalsiyum oksalat kristalleri içerdiğinden buruk tattadır, bu nedenle çiğ halde yenilmez (Göhl, 1981).

Sürekli yağmurların ve yüksek sıcaklığın hâkim olduğu subtropik bölgelerde gölevez sulama gerektirmeden kendiliğinden yetişmektedir. Gölevez taban suyu yüksek olmayan arazilerde sık sulanmalıdır.

Kıbrıs'ta çok iyi bilinen ve tüketilen gölevezin Hindistan ve Güney Asya'nın yerli

bitkisi olup, diğer ülkelere uzun yıllar önce yayılmıştır. Pasifik Adaları, Afrika, Hint Okyanusu kıyıları, Güney Asya ülkelerinde bolca yetişen bir bitkidir. Geçmiş dönemlerde 300'den fazla çeşidi bilinen, ancak günümüzde tahminen 87 çeşidi bilinen bir bitkidir. Ülkemizde Mersin'nin, Anamur, Bozyazı, Silifke ilçeleri ve Antalya'nın Gazipaşa, Alanya ilçelerinde yetişen ve yoğun tüketilen bir bitkidir.

Bir adet gölevez yumrusunun ağırlığı 2 kg'a kadar ulaşabilmektedir. Nisan ayında dikimi yapılan gölevez, Aralık ayından başlanarak kış boyunca hasat edilir. Gölevez gübreleme denemesi şartlarında yetiştirilerek 7000 kg/da'ın üzerinde verim elde edilmiştir. Patatesin dekara ortalama 2500 kg ürün verdiği dikkate alınırsa gölevez yetiştiriciliğinin oldukça karlı olduğu ortaya çıkmaktadır.

Alem: Plantae (Bitkiler)

Klad:Angiosperms(Kapalı tohumlular)

Klad:Monokots (:Bir çenekliler)

Takım:Alismatales

Familya:Aaceae (Yılanyastığıgiller)

Cins:Colocasia

Tür:C. Esculenta

İkili adı: Colocasia esculenta (L.) Schott

Materyal ve Yöntemler

Gölevez; besin değeri, verimi ve diyet besini olması açısından patatese oranla daha avantajlıdır. Çiğ olarak yenilmeyen gölevez suda pişme esnasında bamyadaki gibi musilaj madde salgılanmaktadır. Bunu önlemek için pişirme esnasında limon sıkılması önerilir. Gölevezin besin değeri ve kimyasal bileşimi Çizelge 1.'de verilmiştir.

Gölevez yumrusundan; mantı, gıdalara katkı için ince toz, nişasta, zamk, kabuklarından yem ve yapraklarından da sarma yapılmaktadır. Yaprakları ve sapları buharla pişirilerek kaynatılıp turşusu yapılan gölevez bitkisinin değerlendirilmeyen bir kısmı bulunmamaktadır.

Gölevez, yetiştiriciliği yapılan bölgelerde kış mevsiminin en gözde yiyeceklerinden birisidir. Geleneksel olarak patates gibi haşlanarak veya kızartılarak tüketilir. Sumak ve limon gibi ekşi malzemeler ilave edildiğinde daha lezzetli hale gelmektedir. Yaprakları haşlanarak sarma yapılmaktadır. Gölevezin patatesten farklı olarak, pişirildiğinde müsilaj madde serbest kalır. Bu nedenle özellikle haşlanarak yapılacak yemeklerde kabuk soyulduktan sonra bıçağı yüzeye takıp kırarak kopartmak gerekmektedir.

Gölevez yumrusunu damak zevkine uygun sunmak için özel pişirme metodları geliştirilmiştir; sınırlı haşlama, kurutma, kızartma, öğütme, rendeleme, fırınlama bunlardan bazılarıdır. Ayrıca gölevez kuru fasulye ve nohut yemekleri gibi isteğe bağlı olarak et ile haşlanarak yemeği yapılmaktadır.

Çizelge 1. Gölevezin besin değerleri ve kimyasal bileşimi

Bileşen	Miktar
Kuru Madde (%)	20.41
Suda Çözünür Kuru Madde (%)	6.10
Ham Protein (%)	12.40
Ham Selüloz (%)	4.40
Ham Yağ (%)	0.20
Nişasta (%)	51.17
İnvert Şeker (%)	0.38
Toplam Şeker (%)	4.75
Kül (%)	6.99
Kalsiyum (ppm)	2143.0
Mağnezyum (ppm)	1984.0
Potasyum (ppm)	27780.0

* Değerler, iki analizin ortalamasıdır.
** N x 6.25
*** Standart sapma

Suda çözünür maddelerin tümünü şekerler, asitler ve tuzlar olmak üzere uçucu olmayan nitelikteki maddeler oluşturur. Refraktometre ile yüzde olarak belirlenmiştir (Cemeroğlu, 1992).

Kurumadde:10 g örneğin +55^{o}C'lik vakumlu etüvde 6 saat kurutulmasıyla tayin edilmiştir (Anonymous, 1988).

Ham kül: 10 g örnek 550^{o}C'deki kül fırınında 4 saat yakılarak kül oranı belirlenmiştir (Özkaya ve Kahveci, 1990).

pH: 20^{o}C'deki tampon çözelti ile kalibre edilen pH metre ile saptanmıştır (Anonymous, 1988).

Ham selüloz: Weender yöntemi ile belirlenmiştir. Örnekteki nişastalı maddeler asitle, azotlu maddeler bazla çözünebilir hale getirildikten sonra kalan ham lif tespit edilmiştir (Özkaya ve Kahveci, 1990).

Nişasta: Kolay ve hassas olan Ewers metoduna göre belirlenmiştir. Bu metodun esası; örnekteki nişastayı HCl ile serbest hale

getirdikten sonra polarizasyon yoluyla miktarını bulmaktır (Özkaya ve Kahveci, 1990).

Ham protein: Kjeldahl yöntemi ile saptanmıştır (Özkaya ve Kahveci, 1990).

Ham yağ: Soxhelet yöntemine göre tayin edilmiştir (Doğan ve Başoğlu, 1985).

İnvert şeker ve toplam şeker: Lane-Eynon yöntemine göre belirlenmiştir (Anonymous, 1988).

Mineraller: Ca, Mg ve K miktarlarını belirlemek için yaş yakma yöntemi uygulanmıştır. K miktarı alev fotometresi, Ca ve Mg miktarları ise atomik absorbsiyon spektrofotometresi ile tespit edilmiştir (Bayraklı, 1986).

Duyusal analizler: Panel için seçilmiş beş kişi patates ile gölevezin püre ve kızartmalarını şu şekilde değerlendirmişlerdir; fevkalade 10, mükemmel 9, çok iyi 8, iyi 7, oldukça iyi 6, orta 5, ortanın biraz altı 4, sınırda 3, kötü 2, çok kötü 1, yenilemez 0 puan (Plank, 1948).

Gölevezin Tüketim Şekilleri

1. Fırınlanarak ve haşlanarak mantı ve börek yapılıp hindistan cevizi ile tüketilmektedir.

2. Kurutulup öğütülmüş ince tozu; ekmek, pasta, mama ve makarnalarda katkı maddesi olarak kullanılmaktadır.

3. Gölevez nişastası, plastik ve kozmetik endüstrisinde kullanılmaktadır.

4. Yumru haşlanarak sebze yemekleri yapılabilmektedir.

5. Gölevez yumrusu yağda kızartılarak cips yapılmaktadır.

6. Gölevez yumrusu %10 müsilaj içerir. Gölevez zamkı (müsilaj) diyet ürünlerine katılmaktadır.

7. Gölevez yaprakları sarma ve çorba olarak değerlendirilmektedir.

Sonuç

Türkiye'de ve dünyada yetiştiriciliği yapılan yüksek enerji kaynağına sahip olan gölevezin kanser, karaciğer ve şeker hastalıklarına karşı koruyucu olduğu çeşitli araştırmalarda ortaya konulmuştur (Henderson ve ark., 1982; Smith ve ark., 1985; Willet, 1989). Ülkemizde Akdeniz bölgesinin bazı kesimlerinde de yetiştiriciliği yapılan gölevezin, temel gıda olarak tüketiminin yaygın olduğu sonucuna varılmıştır. Sonuç olarak zengin besin içeriği, tüketim çeşitliliği ve yüksek verim potansiyeline sahip olan bu bitki türü geleceğin patatesi olarak görülmektedir. Gölevezin üretim ve tüketiminin yaygınlaşması hem insan sağlığı hem de ülkemiz ekonomisi açısından büyük önem arz etmektedir.

Kaynaklar

Agbor-Egbe, T., Rickard, J.E., 1990. Evaluation of the chemical composition of fresh and stored edible aroids. J. Sci. Food Agric., 53:487-495.

Anonymous, 1988. Gıda Maddelerinin Muayene ve Analiz Metotları, Gıda Teknolojisi Araştırma Enstitüsü, Bursa.

Anonymous, 1991. Annual Report 1990-1991. Central Tuber Crops Research Institute, Trivananthapuram, Kerala, India.

Anonymous, 1996. FAO Quarterly Bulletin of Statistics, 9(3):43, Rome.

Averre, C.W., 1967. Malanga Culture in Dade County: Problems and Progress Univ. Flor. Sub-Tropical Expt. Sta., Homestead. Mimeograph SUB 67-3.

Bayraklı, F., 1986. Toprak ve Bitki Analizleri. Ondokuz Mayıs Üniv. Zir.Fak. Yay. No. 17, Samsun.

Bradbury, J.H., 1988. Chemical composition of tropical root crops. ASEAN Food J. 4:3-13.

Cemeroğlu, B., 1992. Meyve ve Sebze İşleme Endüstrisinde Temel AnalizMetotları, Biltav Yayınları, Ankara.

De la Pena, R.S., Wang, J.K., 1983. Taro production, research and potentials in Hawaii. In: O'Hair, G. Snyder, L.V. Crowder (Eds.), Taro and Other Aroids for Food, Feed and Fuel, Cent. Trop. Agric., Univ. Florida, Gainesville. 5-11.

De Vries, C.A., Ferwerda, J.D., Flach, M., 1967. Choice of food crops in relation to actual and potential production in the tropics. Neth. J. Agric.Sci. 15:241-248.

Didin, M., 1999. Nevşehir-Niğde yöresinde yaygın olarak yetiştirilen bazı patates çeşitlerinin cipse işlenmeye uygunlukları ve depolamanın cips kalitesi üzerine etkilerinin belirlenmesi. Doktora Tezi. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.

Doğan, A., Başoğlu, F., 1985. Yemeklik Bitkisel Yağ Kimyası ve Teknolojisi Uygulama Kılavuzu. Ankara Üniv. Zir. Fak. Yay. No. 951, Ankara.

Fukusima, E., Iwasa, S., Tokumasu, S., Iwasa, M., 1962. Chromosome numbers of the taro varieties cultivated in Japan. Chromosome Inf. Serv. 3:38-39.

Göhl, B., 1981. Tropical Feeds. Food and Agriculture Organization, Animal Production and Health Series 12, 314, Rome.

Henderson, B.E., Kolonel, L.N., Foster, F., 1982. Cancer in polynesians. Natl. Cancer Inst. Monogr., 62:73-78.

İlisulu, K., 1968. Patates ve Ziraatı. Tarım Bakanlığı, Neşriyat Genel Müdürlüğü., D. 108. Ankara.

Lind, H.Y., Barrau, M.L., 1946. Ways to use vegetables in Hawaii. Hawaii Agric. Expt. Sta. Bull. 97, Honolulu, Hawaii.

McCartan, S.A, Staden, J.V., Finnie, J.F., 1996. In vitro propagation of taro (*Colocasia esculenta*). J. South Afr. Soc. Hort. Sci. 6:1-3.

Moy, J.H., Shadbolt, N., Stoewsand, G.S., Nakayama, T.O.M., 1979. The acidity factor in taro processing. J. Food Process. Preserv.,3:139-144.

Nip, W.K., 1990. Taro food products. Proc. Taking Taro into the 1990s: A Taro Conference, Hollyer, J. R., Sato, D. M. S. (Eds.). Research Extention Series, College of Tropical Agriculture and Human Resources, Univ. Hawaii. 114:3-5, USA.

Ochse, J.J., 1931. Vegetables of the Dutch East Indies. Dept. Agric., Indus. Comm., Neth. E. Indies, Buitenzorg, Java, Indonesia.

O'Hair, S.K. Snyder, G.H., Morton, J.F., 1982. Wetland taro: A neglected crop for food, feed and fuel. Proc. Flor. State Hort. Soc., 95:367-374.

O'Hair, S.K, Asokan, M.P., 1986. Edible aroids: botany and horticulture. Hort. Rev. 8:43-99.

Özkaya, H., Kahveci, B., 1990. Tahıl Ürünleri ve Analiz Yöntemleri. Gıda Teknolojisi Derneği Yay. 14, Ankara.

Plank, R.P., 1948. A rational method for grading food quality. Food Technol. 2:241-251.

Plunknet, D.L., De La Pena, R.S., Obrero, F., 1970. Taro (*Colocasia esculenta*). Field Crop Abstr. 23:412-426.

Purseglove, J.W., 1974. Tropical Crops. Monocotiledons. Longman, London.

Püskülcü, H., Ükiz, F., 1989. İstatistiğe Giriş. Bilgehan Basımevi, Bornova-İzmir.

Rao, M.N., Polacchi, W., 1972. Food consumption table for use in East Asia. Part II. Amino acid, fatcy acid certain B-vitamin and trace element content of some Asian foods. U.S. Dept. Health Educ. Welfore (NIH) 75-465. Besthesda, Maryland.

Smith, A.H., Pearce, N.E., Joseph, J.G., 1985. Major colorectal cancer etiological hypotheses do not explain mortality trends among Maori and Non-Maori New Zealanders. Int. J. Epidemiol. 14:79-85.

Wang, J.K., Carpenter De la Pena, R.S., 1983. The potential of taro in some South Pacific Islands. Proc. Int. Soc. Trop. Root Crops., 6:109-115.

Willet, W., 1989. The search for the causes of breast and colon cancer. Nature 338:389-394.

Konya Ekolojisinde Bazı Kavun Çeşit Adaylarının Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi

Musa Seymen[1], Ünal Kal[2], Münevver Göçmen[3], Mustafa Paksoy[1], Önder Türkmen[1]
[1]Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, 42100 Selçuklu, Konya
[2] Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 42100 Selçuklu, Konya
[3]Antalya Tarım A.Ş. Antalya
e-posta: mseymen@selcuk.edu.tr

Özet

Araştırma Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü araştırma arazisinde, 1, 2, 3, 7, 14, 28, 35, 38, 55 ve 84 kodlu hibrit kavun çeşit adaylarının verim ve kalite üzerine etkilerinin saptanması amacıyla yapılmıştır. Fide dikimi 22 Mayıs 2014 tarihinde 100x200 cm mesafelerinde yapılmıştır. Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak her parselde 10 bitki olacak şekilde planlanmıştır. Araştırma sonucunda alınan tüm ölçümler istatistiki anlamda önemli çıkmıştır. Verim 3 nolu (2033 g/da) çeşit adayında en yüksek çıkmıştır. Bitki başına meyve sayısı 28 nolu adayda (1.5 adet), ortalama meyve ağırlığı 1, 14, 38, 55 ve 84 nolu adaylarda (sırasıyla 3509, 3802, 3500, 3685 ve 3807 g), meyve boyu 55 (28.75 cm), meyve genişliği 14 (17.8 cm), kabuk kalınlığı 84 (15.2 mm) ve meyve eti kalınlığı 38 (42.1 mm) ve 55 (41.7 mm) çeşit adaylarından en yüksek değerler elde edilmiştir. Sonuç olarak 3 nolu çeşit adayı verim açısından en iyi sonuç verirken 55 ve 84 nolu çeşit adaylarından meyve kalitesi açısından önemli sonuçlar elde edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Kavun, çeşit adayı, verim, kalite

Determination of Yield and Quality Properties of Some Melon Candidate in Konya Ecology

Abstract

Research was conducted to determine the effects on yield and quality, 1, 2, 3, 7, 14, 28, 35, 38, 55 and 84 coded hybrid cultivar of ten candidates in Selcuk University Faculty of Agriculture, Department of Horticulture research on land. Seedling planting is carried out in the 100x200 cm in May 22, 2014. Trial was planned according to randomized block design in three replications to be 10 plants in each plot. Research has found statistically significant all measurements. Yield was the highest in no. 3 (2033 g/ha) cultivar candidate. The number of fruit per plant 28. candidates (1.5 number), average fruit weight of 1, 14, 38, 55 and 84 in the candidate (respectively 3509, 3802, 3500, 3685 and 3807 g), fruit size 55 (28.75 cm), fruit width 14 (17.8 cm), shell thickness of 84 (15.2 mm) and pulp thickness of 38 (42.1 mm), and 55 (41.7 mm), the highest values were obtained from the kind of candidate. As a result, significant results in terms of fruit quality, while 55 and 84 varieties of the best results in terms of efficiency nominated candidate cultivar no. 3 was obtained.

Keywords: Melon, candidate cultivar, yield, quality

Giriş

Kavun, dünya ve ülkemiz için insan beslenmesinde önemli bir sebze türü olarak yerini almıştır. Ülkemizin birçok bölgesinde yetiştiriciliği yapılan kavun 1.707.302 ton üretim değeri ile toplam sebze üretiminin %5.98'ini oluşturmakta, domates, karpuz ve soğandan sonra en fazla üretilen sebze türü olmuştur (Anonim, 2014). Ülkemizde kavun üretimi daha çok açıkta veya alçak tüneller altında yetiştiricilik şeklinde yapılmakta ve ürün çıkışı alçak tüneller altında bile Haziran ayı ortalarından sonraya kaymaktadır. Seralarda ise kavun tarımı fiyatların en yüksek noktada seyrettiği erken ilkbahar dönemine hasat tarihinin ayarlanması mümkündür (Uygun ve Sarı, 2000).

Kavun Akdeniz ve Ege kıyılarında sera tipi çeşitlerle kapalı alanlarda yetiştiriciliği yapılırken, İç Anadolu, Trakya, Güney ve Kuzey kesimlerinde açık alanlarda yetiştiriciliği yapılmaktadır. Ülkemizde açık alanlarda daha çok *Cucumis melo L. var. inodorus* tipinde olan iri meyveli kavunlar tercih edilirken, sahil kesimindeki illerimizde yapılan örtü altı yetiştiriciliğinde *Cucumis melo L. var. cantalupensis* tipine ait, aromalı lezzetli, küçük meyve yapısına sahip ve buna bağlı olarak da askıya alınabilinen çeşitler tercih edilmektedir (Sarı ve ark, 2008). Tercih edilen çeşitler, tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de yüksek verimli, erkenci, meyve kalitesi yüksek, tat ve aromasının yanı sıra hastalık ve zararlılara dayanıklı olması istenmektedir. Bu istenilen özelliklerin hepsini yerel çeşitlerde bulmanın zor olmasından dolayı hibrit çeşitlere doğru bir yönelim olmuştur.

İlk hibrit kavun çeşidi 1955 yılında bulunmuş olup, hibrit çeşitlere yönelim çok

olumlu sonuçlar vermiştir (Robinson ve Deckers-Walters, 1997). Daha sonra yapılan ıslah ve moleküler ıslah çalışmalarıyla hibrit üretimi hızlanmıştır. Genetik erkek kısırlığı özelliğinden yararlanarak melezler üretilmiş, verim, kalite ve erkencilikte önemli ölçüde heterozis tespit edilmiştir (Nadpuri ve ark. 1974). Hibrit çeşitler genellikle yurt dışı kökenli olup ülkemiz ithalat yoluna gitmekte ve bunu sonucu olarak ülke ekonomisinde bir döviz kaybına neden olmaktadır (Sarı ve ark., 2008).

Ülkemiz kavunun anavatanlarından birisi olarak yapılan ıslah çalışmaları sonucunda son zamanlarda ülkemizde de hibrit çeşit adayları geliştirilmeye başlanmıştır. Bu geliştirilen hibritlerin farklı ekolojilerde performanslarının belirlenerek ülke ekonomisine katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Çünkü her geliştirilen çeşidin farklı ekolojilerde aynı sonucu vermediği bilinmektedir. Aynı genotipe sahip bitkiler dış şartlar adlında farklı fenotipik özellikler göstermektedir (Demir, 1975). Bu çalışma ile ülkemizin önemli kavun üretim alanlarından olan Konya ovasında bazı kavun çeşit adaylarının verim ve kalite kriterlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Denemede kullanılan bitkisel materyal Antalya'da bulunan Antalya Tarım A.Ş fide firmasının proje kapsamında geliştirdiği; 1, 2, 3, 7, 14, 28, 35, 38, 55, 84 on adet hibrit çeşit adayları kullanılmıştır.

İklim Verileri

Deneme yılına ait iklim verileri Meteoroloji Genel Müdürlüğünden alınmış olup deneme süresince sıcaklık ortalamaları 15.8-23.6^{0}C arasında değişmiştir. En yüksek sıcaklık değerleri Temmuz-Ağustos aylarında görülmüştür. Ortalama güneşlenme miktarı biraz yüksek olup bir sıkıntı oluşturmamıştır. Mayıs ayında yaklaşık 11 gün yağmur görülmüştür. Bu ayda fide dikimi yapılması nedeniyle 2-3 gün arayla yağan yağmurlar toprağın ısınmasını geciktirmiş ve fide gelişimini olumsuz yönde etkilemiştir (Çizelge 1).

Metod

Araştırma Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama arazisinde kurulmuştur. Araştırma arazisi erken ilkbaharda; 30 cm derinlikte toprak işlenerek kazayağı ile düzeltilmiştir.

Fide Dikimi

Fide dikimi 22 Mayıs 2014 tarihinde tesadüf blokları deneme desenine göre 100x200 cm dikim mesafelerinde 3 tekrarlamalı olarak yapılmıştır. Her tekerrürde 10 bitki olacak şekilde deneme deseni dizayn edilmiştir. Fide dikimi aynı gün tamamlanmış olup, dikim sonrası can suyu verilmiştir.

Kültürel İşlemler

Sulama damlama sulama sistemi ile bitkinin ihtiyacına göre 5-7 gün aralıklarla yapılmıştır. 3-4 yapraklı hale geldiğinde boğaz doldurulması yapılmış ve yağışlı bir sezon geçirmesi sonucu köklerin havalanmasıyla bitki gelişimi hızlanmaya başlamıştır. Arazinin otlanma durumuna göre tekrar ot alma işlemi yapılmıştır. Bitkilerde fide dönemi uzun süre gelişme göstermediği için dekara 5 kg azotlu gübreleme yapılarak bitkilerin gelişmesi teşvik edilmiştir ve sonra, çiçek öncesi ve çiçek sonrası olmak üzere toplamda dekara saf madde olarak 6 kg N, 10 kg P ve 10 kg K uygulaması yapılmıştır.

Meyve Hasadı

10 farklı çeşit farklı zamanlarda hasat olumuna ulaşmasına rağmen daha önce selekte edilmiş çeşitler olmasından dolayı yakın zamanda hasat olumlarını tamamlamışlardır. Hasat iki sefer yapılmış olup, gerekli ölçüm ve gözlemler ilk hasatın yapılmasıyla beraber gerçekleştirilmiştir.

Yapılan Ölçüm ve Gözlemler

Dekara Verim (kg/da): Her parseldeki meyve ayrı ayrı hasat edilmiş olup toplam ağırlıkları elektronik terazi ile alınmıştır. Daha sonra parsel verimleri dekara çevrilerek dekara verimleri (kg) hesaplanmıştır.

Ortalama Meyve Ağırlığı (g/meyve): Her parselden parseli temsilen 5 meyve tartılarak ortalaması alınmış ve ortalama meyve ağırlıkları belirlenmiştir.

Bitki Başına Meyve Sayısı (adet/bitki): Her parsel ayrı ayrı hasat edilmiş olup, her parseldeki meyve sayısı bitki sayısına bölünerek bitki başına meyve sayısı adet olarak belirlenmiştir.

Meyve Boyu (cm): Her parselden parseli temsilen 5 meyve alınmış ve büyük kumpas yardımıyla ortalama meyve boyları belirlenmiştir.

Meyve Genişliği (cm): Her parselden parseli temsilen 5 meyve alınmış ve büyük kumpas

yardımıyla ortalama meyve genişlikleri belirlenmiştir.

Kabuk Kalınlığı (mm): Her parselden alınan 2 meyveden kabuğun ekvator bölgesinden karşılıklı olarak 2 farklı yerinden kumpas ile "mm" olarak ölçüm yapılarak ve alınan ölçümlerin ortalaması alınarak hesaplanmıştır.

Meyve Eti Kalınlığı (mm): Her parselden alınan 2 meyveden meyve eti ekvator bölgesinden karşılıklı olarak 2 farklı yerinden kumpas ile "mm" olarak ölçüm yapılarak hesaplanmıştır. Alınan ölçümlerin ortalaması alınarak hesaplanmıştır.

Gözlemsel Değerler: Her parselden alınan 2 meyvenin meyve şekli, olgun meyvede zemin rengi, meyve sapında kopma, oluklar arası genişlik, meyve yüzeyinde kırışıklık, meyve yüzeyinde çitlilik, etin kabuğa yakın kısmının rengi, et rengi ve liflilik gibi özellikleri incelenmiştir.

Verilerin Değerlendirilmesi: Denemede alınan verilerin ortalaması alınarak tekerrür değerleri belirlenmiştir. Alınan veriler JMP-10 paket programı ile varyans analizi yapılmış, uygulamalar arasındaki farklar % 5 önem seviyesine göre belirlenmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Araştırma sonucunda 10 adet farklı hibrit çeşit adaylarının meyve ve kalite özellikleri istatistiki anlamada %5 seviyesinde önemli farklar ortaya çıkmıştır (Çizelge 3).

Dekara Verim (kg/da): Çeşit adayları arasındaki dekara verim değerleri önemli farklar ortaya koymuştur. 3 numaralı çeşit adayı 2033.5 kg/da ile en yüksek verim veren çeşit adayı olmuştur. Buna rağmen Konya ekolojisinde en az verime sahip olan çeşit adayı ise 1199.6 kg/da ile 55 numaralı çeşit adayı olmuştur. Sarı ve ark., (2008)'nın bildirdiğine göre geliştirdikleri bazı kavun çeşitlerinin sera koşullarında verimlerini incelemişler ve bunun sonucu olarak ilk yıl 1080-3150 kg/da arasında ikinci yıl 1670-3820 kg/da arasında verim elde etmişlerdir. Bizim açık arazide elde ettiğimiz sonuçlar bununla benzerlik göstermektedir. Fakat bazı araştırmacılar açık arazide kavun veriminin 3000-4000 kg/da arasında olduğunu bildirmişlerdir (Sarı ve ark., 1998; Uygun ve Sarı, 2000; Eşiyok ve ark., 2005). Bizim elde ettiğimiz sonuçlar bu değerlerden düşük olup fide olarak tarlaya yapılan dikimden sonra bir aydan daha fazla bir süredir mevsimin yağışlı gitmesi ve buna bağlı olarak toprağın ısınmaması ve bitkilerin gelişememesi neden olarak gösterilebilir. Konya gibi karasal iklimde kavun, karpuz gibi türlerin yetiştirilmesinde vejetasyon ancak yetmektedir. Burada kaybedilen bir aylık süre meyvelerin küçük kalması ve toplam verimin düşmesine neden olduğu söylenebilir.

Ortalama Meyve Ağırlığı (g/meyve): Ortalama meyve ağırlıkları incelendiğinde 84 numaralı çeşit 3806 g, 14 numaralı çeşit adayı 3802 g, 55 numaralı çeşit adayı 3684 g, 1 numaralı çeşit adayı 3509 g, 38 numaralı çeşit adayı 3500 g meyve ağırlığıyla en büyük meyveleri veren çeşit adayları olmuşlardır. 28 numaralı çeşit adayı ise 2620 g ile en küçük meyveleri veren çeşit adayı olmuştur. Kavun farklı yetiştirme şekilleri olduğu için farklı büyüklüklerde yetiştiriciliği yapılmaktadır. Sera kavunları genellikle askıda yetiştirildiği için küçük ve daha fazla meyve sayısına sahiptir. Açık arazidekiler ise daha büyük ve daha az meyve veren çeşitler olmuştur. Bazı araştırıcılar sera çeşitlerinde 900-1500 g arasında meyveler elde etmişlerdir (Sarı ve ark., 1998; Uygun ve Sarı, 2000; Eşiyok ve ark., 2005). Bizim sonuçlarımız bunlardan yüksek olup açık arazide yetiştirilen çeşitlerin meyve ağırlığının yüksek olduğu bilinmektedir.

Bitki Başına Meyve Sayısı (adet/bitki): Bitki başına meyve sayısı incelendiğinde en fazla meyve 1.5 adet ile 28 numaralı çeşit adayından elde edilirken en az meyve 0.74 adet ile 55 numaralı çeşitten elde edilmiştir. Eşiyok ve ark., 2005 yapmış oldukları çalışmada 2-2.5 adet arasında meyve elde ettiklerini bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda meyve sayılarının düşük olmasının nedeni vejetasyonun yetmemesinden dolayı bitki diğer meyvelerin olgunlaşmasına geç kalmıştır.

Meyve Boyu (cm): Meyve boyu incelendiğinde 55 numaralı çeşit adayından 28.74 cm ve 84 numaralı çeşit adayından 24.23 cm meyve boyu verirken, 2 numaralı çeşit adayından 20.87 cm meyve boyu vermiştir. Yılmaz ve Sarı (2012) yapmış oldukları bir çalışmada 11-14 cm arasında meyve boyu bulmuşlardır. Bizim çalışmamız bu değerlerin üzerinde sonuçlar vermiştir.

Meyve Genişliği (mm): Meyve genişliği 14 numaralı çeşit adayından en yüksek 17.79 cm elde edilirken, 28 numaralı çeşit adayından en düşük 15.26 cm elde edilmiştir. Yılmaz ve Sarı (2012) yapmış oldukları çalışmada 11-13

arasında meyve genişliği elde etmişlerdir bizim sonuçlarımız bunlara yakın olarak bulunmuştur.

Kabuk Kalınlığı (cm): Çeşit adaylarının meyve kabuk kalınlıkları incelendiğinde 84 numaralı çeşit adayı 15.24 mm ile en kalın meyve kabuğunu veren çeşit adayı olmuştur. Bunun yanı sıra 2 numaralı çeşit adayı 9.06 mm ile en ince kabuk kalınlığını veren çeşit adayı olmuştur. Kavun yetiştiriciliğinde dayanıklılık için kalın kabuklu çeşitler, erkencilik için ince kabuklu çeşitler tercih edilmektedir. Eşiyok ve ark., (2005) kabuk kalınlığını 7-9 mm arasında olduğunu bulmuşlardır. Bu sonuçlar bizim sonuçlarımıza yakın sonuçlar olarak değerlendirilmiştir.

Meyve Eti Kalınlığı (mm): Meyve eti kalınlığı yönünden incelendiğinde 38 numaralı çeşit adayı 42.08 mm ve 55 numaralı çeşit adayı 41.74 mm ile en yüksek et kalınlığını veren çeşit adayları olmuşlardır. 28 numaralı çeşit adayı ise 25.74 mm ile en düşük et kalınlığına sahip çeşit adayı olmuştur. Meyve eti kalınlığı kavun yetiştiriciliğinde önemli olup tüketici tarafından tercih edilen çeşitler olarak nitelendirilir. Sarı ve ark., (2008) yapmış oldukları bir çalışmada et kalınlığını 26-43 mm arasında olduğunu bulmuşlardır. Bizim çalışmamız yapılan çalışmayla paralel sonuçlar vermiştir.

Gözlemsel Değerler: Gözlemsel özelliklere bakıldığında meyve şekli bakımından 1, 7, 28, 35, 55 çeşitleri silindirik, 2, 3, 14, 38, 84 çeşitleri yuvarlak olarak gözlemlenmiştir. Çeşitlerin hepsinde olgun meyvede zemin rengi sarı olarak gözlemlenmiş ve kaydedilmiştir. Meyve sapında kopma hiçbir çeşitte yok iken et rengi de tüm çeşitlerde krem olarak gözlemlenmiştir. Oluklar arası genişlik 2, 3, 7, 14, 35, 38, 84 çeşitlerinde orta iken 1, 28, 55 çeşidinde dar olarak gözlemlenmiştir. Meyve yüzeyindeki kırışıklık bakımından 3, 7, 14, 35, 38 çeşitleri orta iken 1, 2, 28, 55, 84 çeşitlerinde fazla olarak gözlemlenmiştir. Meyve yüzeyinde çitililik tüm çeşitlerde varken liflilik hiçbir çeşitte yoktur. Etin kabuğa yakın kısmının rengi tüm çeşitlerde yeşil olarak gözlemlenmiştir (Çizelge 3).

Sonuç

Araştırmada incelenen özellikler bakımından adayların durumlarına bakıldığında; dekara verim bakımından 3 nolu çeşit aday ilk sırada yer almaktadır. Ortalama meyve ağırlığı bakımından 84, 55, 38, 14, 1 çeşit adayları ön plana çıkmıştır. Meyve uzunluğu bakımından 55 nolu çeşit adayı ilk grupta yer almıştır. Kabuk kalınlığı 84 nolu çeşit adayında, meyve eti kalınlığı 38 ve 55 nolu çeşit adaylarından en yüksek değerler elde edilmiştir. Meyve genişliği bakımından 14 nolu çeşit adayı ilk sırayı alırken bitki başına ortalama meyve sayısı 28 nolu çeşit adayında en yüksek bulunmuştur. Elde ettiğimiz değerler Konya ekolojisinde çeşit adayları hakkında bir ön bilgi vermiş olup, yapılacak olan diğer çalışmalarda yol gösterecektir. Mayıs ve Haziran ayında oluşan yağmurlardan dolayı net sonuçların olmadığı düşünülmekte ve çeşit adaylarının performanslarının tekrar belirlenmesi önerilmektedir.

Kaynaklar

Anonim, 2014. Meteoroloji Genel Müdürlüğü. Erişim Tarihi:25.11.2014.

Anonim, 2015. tüik.gov.tr. Erişim Tarihi:25.06.2015.

Demir, İ., 1975. Genel Bitki Islahı. Ege Üniversitesi Matbaası. İzmir.

Eşiyok, D., Bozokalfa, M.K., Boztok, K., 2005. Bazı kavun (Cucumis melo L.) çeşitlerinin verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg., 42(1):25-33.

Nadpuri, K.S., Singh, S., Lal, T., 1974. Study on the comperative performance of F1 Hybrids and their parents in muskmelon. Punjab Agric. Univ. J. Res., 11:230.

Robinson, R.W., Deckers-Walters, D.S., 1997. Cucurbits. CAB International Wallingford, 226s

Sarı N., Çevik B., Abak K., 1998. Farklı sulama suyu seviyelerinin serada kavunun verim ve kalitesi üzerine etkileri. II. Sebze Tarımı Sempozyumu (28-30 Eylül), Tokat.

Sarı, N., Solmaz, İ., Ünlü, H.,2008. Dihaploidizasyon yöntemiyle geliştirilen hibrit kavun genotiplerinin cam sera koşullarında verim ve bazı agronomik özelliklerinin saptanması. Alatarım, 7(1):21-28.

Uygun, N., Sarı, N., 2000. Sera kavun yetistiriciliginde farklı budama yöntemleri ile meyve baglatma yüksekliginin bitki gelisimi, verim ve meyve özellikleri üzerine etkileri. Turk. J. Agric. For., 24:365–373.

Yılmaz, N., Sarı N., 2012. Hetorosis effect on plant growth, fruit yield and quality in single, triple and double crosses of melon (Cucumis melo var. cantalupensis) hybrids. Cucurbitaceae 2012, Proceedings of the Xth EUCARPIA Meeting on Genetics and Breeding of Cucurbitaceae. 535-543 October 15-18th, 2012, Antalya – Turkey

Çizelge 1. 2014 yılı deneme bölgesine ait bazı iklim verileri (Anomin, 2014).

KONYA	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül
Ortalama Sıcaklık (°C)	15.8	20.2	23.6	23.1	18.6
Ortalama En Yüksek Sıcaklık (°C)	22.3	26.8	30.2	30.1	26.0
Ortalama En Düşük Sıcaklık (°C)	8.6	12.9	16.2	15.6	11.1
Ortalama Güneşlenme Süresi (saat)	9.0	10.4	11.4	11.2	9.4
Ortalama Yağışlı Gün Sayısı	10.6	6.3	2.3	1.6	3.0
Aylık Toplam Yağış Miktarı Ortalaması(kg/m^2)	42.7	23.6	6.2	5.1	11.0

Çizelge 2. Farklı hibrit kavun çeşit adaylarının verim ve bazı kalite özellikleri.

Çeşit aday	Verim (kg/da)	Meyve ağırlığı (g/meyve)	Meyve sayısı (ad/meyve)	Meyve boyu (cm)	Meyve genişliği (cm)	Kabuk kalınlığı (mm)	Meyve eti kalınlığı (mm)
1	1493.1 cde	3509 a	1.03 d	25.06 b	16.56 abc	11.64 ab	32.03 bc
2	1413.4 de	3293 ab	1.11 cd	24.76 b	16.61 abc	9.06 b	30.53 bc
3	2033.5 a	3145 b	1.3 b	20.87 c	17.54 ab	10.93 ab	37.77 ab
7	1626.4 bcd	3289 ab	1.26 bc	23.70 b	16.96 ab	9.64 b	34.36 abc
14	1833.5 ab	3802 a	1.27 bcd	24.11 b	17.79 a	11.17 ab	32.90 abc
28	1792.3 abc	2620 b	1.5 a	23.53 b	15.26 c	11.59 ab	25.74 c
35	1474.4 cde	3174 ab	1.04 d	23.87 b	16.19 bc	11.13 ab	30.80 bc
38	1631.4 bcd	3500 a	1.05 d	23.94 b	17.17 ab	13.16 ab	42.08 a
55	1199.6 e	3685 a	0.74 e	28.74 a	16.37 abc	9.83 b	41.74 a
84	1858.7 ab	3807 a	1.03 d	24.23 a	17.67 ab	15.24 a	37.45 ab
LSD %5	319	0.874	0.177	26.44	15.787	4.465	9.489

Çizelge 3. Farklı hibrit kavun çeşit adaylarının bazı gözlemsel özellikleri.

Çeş.	Meyve şekli	Olgun meyvede zemin rengi	Meyve sapında kopma	Oluklar arası genişlik	Meyve yüzeyinde kırışıklık	Meyve yüzeyinde çitilik	Etin kabuğa yakın kısmının rengi	Et rengi	Liflilik
1	Silindirik	Sarı	Yok	Dar	Fazla	Var	Yeşil	Krem	Yok
2	Yuvarlak	Sarı	Yok	Orta	Fazla	Var	Yeşil	Krem	Yok
3	Yuvarlak	Sarı	Yok	Orta	Orta	Var	Yeşil	Krem	Yok
7	Silindirik	Sarı	Yok	Orta	Orta	Var	Yeşil	Krem	Yok
14	Yuvarlak	Sarı	Yok	Orta	Orta	Var	Yeşil	Krem	Yok
28	Silindirik	Sarı	Yok	Dar	Fazla	Var	Yeşil	Krem	Yok
35	Silindirik	Sarı	Yok	Orta	Orta	Var	Yeşil	Krem	Yok
38	Yuvarlak	Sarı	Yok	Orta	Orta	Var	Yeşil	Krem	Yok
55	Silindirik	Sarı	Yok	Dar	Fazla	Var	Yeşil	Krem	Yok
84	Yuvarlak	Sarı	Yok	Orta	Fazla	Var	Yeşil	Krem	Yok

Bazı Karpuz Çeşit Adaylarının Konya Ekolojisinde Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi

Musa Seymen[1], Ünal Kal[2], Mustafa Paksoy[1], Önder Türkmen[1], Münevver Göçmen[3]
[1]Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, 42100 Selçuklu, Konya
[2] Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 42100 Selçuklu, Konya
[3]Antalya Tarım A.Ş. Antalya
e-posta: mseymen@selcuk.edu.tr

Özet

Araştırma, Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü araştırma arazisinde, Antalya Tarım A.Ş. firmasının proje kapsamında geliştirdiği, 1, 14-1, 14-2, 14-3, 14-5, 14-18, 59 ve 74 kodlu sekiz adet hibrit karpuz çeşit adaylarının verim ve kalitelerinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Fide dikimi 22 Mayıs 2014 tarihinde 100x200 cm mesafelerinde yapılmıştır. Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak her parselde 10 bitki olacak şekilde planlanmıştır. Araştırma sonucunda verim 14-5 (1834 kg/da) ve 14-1 (1735 kg/da) çeşit adaylarından en yüksek çıkmıştır. Bitki başına meyve sayısı 14-1 (1.06 adet) ve 14-5 (0.98 adet), ortalama meyve ağırlığı 14-5 (4836 g), meyve boyu 14-5 (23.9 cm), suda çözünebilir kuru madde (SÇKM) 74 (%8.36) ve 1 (%8.31), kabuk kalınlığı 1 (12.26 mm) ve ana gövde uzunluğu 14-3 (2.45 m) çeşit adaylarından en yüksek değerler elde edilmiştir. Sonuç olarak Konya ekolojik koşullarında 14-5 ve 14-1 nolu çeşit adayları en iyi sonuçları vermişlerdir.

Anahtar kelimeler: Karpuz, verim, çeşit adayı, kalite

Determination of Yield and Quality Properties of Some Watermelon Candidates in Konya Ecology

Abstract

Research was conducted to determine the effects on yield and quality of Antalya Agriculture Inc. the company that developed the project, 1, 14-1, 14-2, 14-3, 14-5, 14-18, 59 ve 74 coded hybrid watermelon varieties of eight candidates in Selcuk University Faculty of Agriculture, Department of Horticulture research on land. Seedling planting is carried out in the 100x200 cm in May 22, 2014. Trial was planned according to randomized block design in three replications to be 10 plants in each plot. As a result yield 14-5 (1834 kg/da) and 14-1 (1735 kg/da) the highest of the cultivar candidates. The number of fruit per plant 14-1 (1.06 number) and 14-5 (0.98 number), average fruit weight 14-5 (4836 g), fruit size 14-5 (23.9 cm), total soluble solids (TSS) 74 (%8.36) and 1 (%8.31), shell thickness of 1 (12.26 mm) and main shoot length 14-3 (2.45 m) the highest values were obtained from the kind of candidate. As a result, number 14-5 and 14-1 cultivar candidates of Konya ecological conditions gave the best results.

Keywords: Watermelon, candidate varieties, yield, quality

Giriş

Karpuz tüm dünyada olduğu gibi Türkiye´de de önemli bir sebze türüdür. Sıcak yaz günlerinde bünyesinde bulundurduğu yüksek su miktarı sayesinde serinletici etki yapmakta, bu nedenle de yaz aylarının vazgeçilmez sebzesi durumundadır. Ülkemizde toplam 157.585 ha alanda 3.887.324 ton karpuz üretimi yapılmaktadır (Anonim, 2013). Bu üretim miktarıyla ülkemiz dünyada Çin ve İran'dan sonra üçüncü önemli karpuz üreticisi konumundadır. Ayrıca karpuz Türkiye'nin domatesten sonra en fazla üretilen sebzesidir. Türkiye'de karpuz yetiştiriciliği geniş alanlarda tarla koşullarında yapılmakta, sera üretiminin toplam üretimdeki oranı ancak %2 civarında kalmaktadır (Derman, 2014).

Günümüzde kullanılan ıslah yöntemleri arasında en çok uygulama alanı bulanlardan birisi F1 hibrit gücü ıslahıdır. Bağ-bahçe bitkileri arasında F1 hibrit çeşitlerinin en fazla kullanıldığı ürünler sebzelerdir. Bu yolla birçok sebze türünde yeni çeşitler geliştirilmiş ve bu çeşitler günümüzde hem örtü altı yetiştiriciliğinde hem de açıkta sebze yetiştiriciliğinde yaygın olarak kullanılmaktadır (Kesici, 2002). Bu kapsamda yapılan bir F1 hibrit ıslahı çalışmasında, karpuzda kök ur nematoduna karşı dayanıklı olan ebeveynlerden seçilen hatlarla oluşturulan F1 hibritlerin nematoda karşı değerlendirilen performanslarının ebeveynlerine eşit veya ebeveynlerinden daha iyi olduğu ortaya konulmuştur (Thies ve ark. 2015). Benzer bir çalışmada F1 hibrit karpuz genotipleri de kullanılarak genotip, fenotip ve çevre korelasyonunun karpuz yetiştiriciliği üzerine etkileri araştırılmıştır (Ferreira ve ark., 2003). Yapılan çalışmalarla desteklendiği üzere F1

hibrit karpuz çeşitleri yaygın kullanım alanı bularak karpuz yetiştiriciliğinin gelişmesinde önemli bir rol oynamaktadır.

Ayrıca ülkemizin sebze tohumluk ihracatına konu olan başlıca türler domates, karpuz ve kavun olduğu göz önüne alınırsa hibrit ıslahı ile geliştirilen yeni çeşitler sayesinde dışa bağımlılığında azalma söz konusudur (Kaymak ve ark., 2005).

Sıcak iklim sebzesi olan karpuz, başta Ege ve Akdeniz bölgesi olmak üzere ülkemizin tüm bölgelerinde yetiştirilmektedir. Sulama yapılmayan ve buharlaşmanın yüksek olduğu alanlarda yerel genotipler başta olmak üzere sulu koşullarda ve örtü altında hibrit çeşitlerle yetiştiricilik yapılmaktadır (Karipçin, 2009).

Ülkemizde de karpuz yetiştiriciliği azda olsa yerel çeşitlerle yapılmakla birlikte büyük çoğunluğu hibrit çeşitlerle yapılmaktadır. Hibrit çeşitler üreticilere yüksek verim, yüksek kalite, bir örnek gelişme, hastalık ve zararlılara dayanıklılık gibi avantajlar sağlamaktadır.

Bu çalışmada da yetiştiricilik açısından çeşitli avantajlara sahip olan hibrit çeşit adaylarının verim ve kalite yönünden özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Denemede kullanılan bitkisel materyal Antalya'da bulunan Antalya Tarım A.Ş fide firmasının proje kapsamında geliştirdiği; 1, 14-1, 14-2, 14-3, 14-5, 14-18, 59 ve 74 kodlu sekiz adet hibrit karpuz çeşit adayları kullanılmıştır. Deneme yılına ait iklim verileri Meteoroloji Genel Müdürlüğünden alınmış olup deneme süresince sıcaklık ortalamaları 15.8-23.6°C arasında değişmiştir. En yüksek sıcaklık değerleri Temmuz-Ağustos aylarında görülmüştür. Ortalama güneşlenme miktarı biraz yüksek olup bir sıkıntı oluşturmamıştır. Mayıs ayında yaklaşık 1.1 gün yağmur görülmüştür. Bu ayda fide dikimi yapılması nedeniyle 2-3 gün arayla yağan yağmurlar toprağın ısınmasını geciktirmiş ve fide gelişimini olumsuz yönde etkilemiştir (Çizelge 1).

Araştırma Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygumla arazisinde kurulmuştur. Araştırma arazisi erken ilkbaharda; 30 cm derinlikte toprak işlenerek kazayağı ile düzeltilmiştir. Fide dikimi 22 Mayıs 2014 tarihinde tesadüf blokları deneme desenine göre 100×200 cm dikim aralıklarında 3 tekrarlamalı olarak yapılmıştır. Her tekerrürde 10 bitki olacak şekilde deneme deseni dizayn edilmiştir. Fide dikimi aynı gün tamamlanmış olup, dikim sonrası can suyu verilmiştir. Sulama damlama sulama sistemi ile bitkinin ihtiyacına göre 5-7 gün aralıklarla yapılmıştır. 3-4 yapraklı hale geldiğinde boğaz doldurulması yapıldı ve yağışlı bir sezon geçirmesi sonucu köklerin havalanmasıyla bitki gelişimi hızlanmaya başladı. Arazinin otlanma durumuna göre tekrar ot alma işlemi yapılmıştır. Bitkilerde fide dönemi uzun süre gelişme göstermediği için dekara 5 kg azotlu gübreleme yapılarak bitkilerin gelişmesi teşvik edilmiş ve sonra, çiçek öncesi ve çiçek sonrası olmak üzere dekara saf madde olarak 6 kg N 10 kg P ve 10 kg K uygulaması yapılmıştır. 8 farklı çeşit adayı farklı zamanlarda hasat olumuna ulaşmış, meyveler 2 seferde hasat edilmiştir.

Yapılan ölçüm ve gözlemler

Hasat edilen meyvelerden ilk hasadın ardından dekara verim (kg/da), ortalama meyve ağırlığı (gr/meyve), bitki başına meyve sayısı (adet/bitki), meyve boyu (cm), meyve geniş-liği (mm), kabuk kalınlığı (mm), suda çözünür kuru madde miktarı, meyve eti kalınlığı (mm), yan dal sayısı (adet/bitki), ana gövde uzunluğu (m), tat analizi ölçümleri yapılmıştır.

Verilerin değerlendirilmesi

Denemede alınan verilerin ortalaması alınarak tekerrür değerleri belirlenmiştir. Alınan veriler JMP-10 paket programı ile uygulamalar arasındaki farklar %5 önem seviyesine göre belirlenmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Araştırma sonucunda 8 adet farklı hibrit karpuz çeşit adaylarının meyve ve kalite özellikleri istatistiki anlamada %5 seviyesinde önemli farklar ortaya çıkmıştır (Çizelge 2).

Dekara Verim (kg/da)

Farklı karpuz çeşit adaylarının dekara verimleri incelenmiş ve istatistiki anlamda farklılıklar görülmüştür. Dekara verim incelendiğinde en yüksek verim 14-5 numaralı (1834 kg) ve 14-1 numaralı (1735 kg) çeşit adaylarından elde edilmiştir. 14-3 numaralı (1006) ve 1 numaralı (1040 kg) karpuz çeşit adaylarından en düşük verim elde edilmiştir. Paksoy ve ark., (2008) yaptığı çalışmada dekara verimi 2035 kg/da bulmuşlardır. Bu sonuçlar bizim bulduğumuz değerlerin üzerindedir.

Ortalama meyve ağırlığı (g/meyve)

Ortalama meyve ağırlığı incelendiğinde istatistiki anlamda önemli olup dekara verimle

paralel sonuçlar ortaya çıkmıştır. 14-5 numaralı (4836 g) ve 14-1 (4640 g) numaralı çeşit adayları en yüksek meyve ağırlığına sahip olmuşlardır. En düşük meyve ağırlıkları ise yine 1 numaralı (3033 g) ve 14-3 (3233 g) numaralı çeşit adaylarından elde edilmiştir. Karipçin ve ark. (2012) yaptıkları çalışmada ortama 5880 g ile 7750 g arasında meyveler elde etmişlerdir. Çalışmanın yapıldığı bölgenin karpuz yetiştiriciliğine daha uygun koşullara sahip olması ve yapılan değişik uygulamalar sonucunda bu farklar ortaya çıkmıştır.

Bitki başına meyve sayısı (adet/bitki)

Bitki başına meyve sayısı incelendiğinde en fazla meyve sayısı 0.98 adet ile 14-5 numaralı çeşit adayından elde edilirken en az meyve sayısı 0.76 adet ile 1 numaralı ve 59 numaralı çeşit adaylarından elde edilmiştir. Yapılan bir çalışmada bitki başına meyve sayısına bakılmış ve 1.34 ile 2.95 adet arasında meyve elde edilmiştir (Paksoy ve ark., 2008).

Meyve boyu (cm)

Meyve boyu incelendiğinde 14-5 (23.9 cm) ve 74 (23.54 cm) numaralı çeşit adayları en uzun meyveleri vermişlerdir. En kısa meyve boyu ise 1 numaralı çeşit adayından (18.0 cm) elde edilmiştir. Paksoy ve ark., (2008) yaptıkları çalışmada meyve boyunu 21.8 cm ile 25.5 cm arasında bulmuşlardır. Bizim elde ettiğimiz sonuçlarda bu değerlerle örtüşmektedir.

Meyve genişliği (mm)

Meyve genişliğine bakıldığında en geniş meyve 14-5 numaralı çeşit adayından (197.6 mm) elde edilmiştir. En dar meyve ise 14-3 numaralı çeşit adayından (178.9 mm) elde edilmiştir. Bazı araştırıcılar mini karpuzlarda yaptıkları çalışmada meyve genişliğini 154.4 mm ile 175 mm arasında tespit etmişlerdir (Karuserci ve Sarı, 2012).

SÇKM

Çeşit adaylarının suda çözünür kuru madde miktarına bakıldığında istatistiki anlamda farklılık olduğu görülmüştür. En yüksek suda çözünür kuru madde miktarı 74 (8.36) ve 1 (8.31) numaralı çeşit adaylarından elde edilirken, 14-2 (6.61) numaralı çeşit adayı en düşük kuru madde miktarına sahip çıkmıştır. Karuserci ve Sarı (2012) yaptıkları çalışmada SÇKM miktarını %10.22 ile 10.80 arasında bulmuşlardır.

Kabuk kalınlığı (mm)

Meyvelerin kabuk kalınlıkları incelendiğinde 1 numaralı çeşit adayı (12.26 mm) en kalın meyve kabuğuna sahip çıkmıştır. 14-3 numaralı çeşit adayı (8.69 mm) en ince meyve kabuğuna sahip olduğu görülmüştür. Paksoy ve ark., (2008) yaptıkları çalışmada meyve kabuk kalınlığını 16.34 mm ile 11.16 mm arasında bulmuşlardır. Bizim yapmış olduğumuz çalışmada meyve kabuğu kalınlığının daha ince olduğu görülmüştür.

Yan dal sayısı (adet/bitki)

Yan dal sayısı incelendiğinde 59 numaralı çeşit adayı 8.17 adet ile en fazla yan dala sahip iken 74 numaralı çeşit adayı 6 yan dal sayısına sahip çıkmıştır.

Ana gövde uzunluğu (m)

Bitkilerin ana gövde uzunluklarına bakıldığında en büyük gövde uzunlukları 14-3 numaralı çeşit adayı (2.45 m) ve 14-5 numaralı çeşit adayından (2.43 m) elde edilmiştir. Ana gövde uzunluğu bakımından en kısa bitkilere sahip çeşit adayı ise 1.76 m ile 59 numaralı çeşit adayı olmuştur. Yapılan başka bir çalışmada bitki ana gövde uzunlukları 1.54 m ile 1.24 m arasında bulunmuştur (Mert, 2011).

Tat analizi

Tat analizi için belirlenen jüri tarafından yapılan puanlama sonucunda 74 numaralı çeşit adayı (3.33 puan) en yüksek puanı almıştır. Puanlama sonucunda 14-2 numaralı çeşit adayı (2.7 puan) en düşük puanı almıştır.

Sonuç

Araştırmada incelenen özellikler bakımından çeşit adaylarının durumlarına bakıldığında dekara verim, ortalama meyve ağırlığı, bitki başına meyve sayısı, meyve genişliği ve meyve boyu bakımından 14-5 numaralı çeşit adayı ilk sırada yer almaktadır. Suda çözünür kuru madde miktarı bakımından 74 numaralı çeşit adayı ilk sırada yer almıştır. Meyve kabuk kalınlığı bakımından 1 numaralı çeşit adayı en yüksek değeri elde ederken, yan dal sayısı en fazla olan çeşit adayı 59 numaralı çeşit adayı olmuştur. Ana gövde uzunluğuna bakıldığında en büyük gövde uzunluğuna 14-3 numaralı çeşit adayı sahip olmuştur. Yapılan tat analizi sonucunda ise en yüksek puanı 74 numaralı çeşit adayı almıştır. Yan dal sayısı ve tat analizi sonuçları istatistiki açıdan önemli bulunmamıştır. Elde edilen bu değerler sonucunda Konya koşullarında yetiştirilebilecek karpuz çeşit adayları hakkında bir ön bilgiye

sahip olunmuştur. Bu bilgilerin diğer çalışmalara da yol göstereceği düşünülmektedir.

Kaynaklar

Anonim, 2013. http://faostat3.fao.org/ download /Q/QC/E: E.tarihi: 01. 07. 2015

Anonim, 2014. Meteoroloji Genel Müdürlüğü. Erişim Tarihi:25.11.2014.

Derman, Z.E., 2014. Karpuz üretiminde farklı anaç kalem kombinasyonlarının bitki büyümesi, meyve kalitesi ve verim üzerine etkilerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Ferreira, M.A.J.F., Queiroz, M.A.D., Braz, L.T., Vencovsky, R., 2003. Genotypic, phenotypic and environmental correlations among agronomic traits and the consequences for watermelon breeding. Horticultura Brasileira, 21(3):438-442.

Karipçin, M.Z., 2009. Yerli ve yabani karpuz genotiplerinde kuraklığa toleransın belirlenmesi. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.

Karipçin, M.Z., Rastgeldi, U., Pakyürek, A.Y., Söylemez, S., 2012. Harran ovası koşullarında alçak tünellerde kavun ve karpuz yetiştiriciliği. 9. Sebze Tarımı Sempozyumu (12-14 Eylül), 247-265, Konya.

Karuserci, B., Sarı, N., 2012. Mini karpuzlarda aşılamanın ve bitki sıklığının bitki büyümesi, verim ve meyve özelliklerine etkisi. 9. Sebze Tarımı Sempozyumu (12-14 Eylül), 519-524, Konya.

Kaymak, H.Ç., Güvenç, İ., Dursun, A., 2005, Türkiye'de sebze tarımının mevcut durumu, önemli bazı gelişmeler ve çözüm önerileri. Atatürk Üniv. Ziraat Fak.Derg. 36(2):227-234.

Kesici, S., 2002, F1 hibrit çeşit ıslahı. Alata Bahçe Kültürleri Araş. Ens. Dergisi, 1(2):42-49.

Mert, R.M., 2011. Farklı mini karpuz çeşitlerinin Adana ekolojik koşullarındaki verim ve kaliteleri. Yüksek Lisans Tezi. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.

Paksoy, M., Türkmen, Ö., Seymen, M., 2008. Mineral gübrelere ikame dozlarda ahır gübresi ve mantar kompost atığı uygulamalarının karpuzda verim ve bazı verim unsurlarına etkileri. VII Sebze Tarımı Sempozyumu Yalova., 365-369.

Thies, J.A., Buckner, S., Horry, M., Hassell, R., Levi, A., 2015. Influence of *Citrullus lanatus* var. citroides rootstocks and their F1 hybrids on yield and response to root-knot nematode, Meloidogyne incognita, in grafted watermelon. Hortscience, 50(1):9-12.

Çizelge 1. 2014 yılı deneme bölgesine ait bazı iklim verileri (Anomin, 2014).

KONYA	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül
Ortalama Sıcaklık (°C)	15.8	20.2	23.6	23.1	18.6
Ortalama En Yüksek Sıcaklık (°C)	22.3	26.8	30.2	30.1	26.0
Ortalama En Düşük Sıcaklık (°C)	8.6	12.9	16.2	15.6	11.1
Ortalama Güneşlenme Süresi (saat)	9.0	10.4	11.4	11.2	9.4
Ortalama Yağışlı Gün Sayısı	10.6	6.3	2.3	1.6	3.0
Aylık Toplam Yağış Miktarı Ortalaması(kg/m^2)	42.7	23.6	6.2	5.1	11.0

Çizelge 2. Farklı hibrit karpuz çeşit adaylarının verim ve bazı kalite özellikleri

Çeşit aday	Dekara Verim (kg/d)	Ort. Meyve ağırlığı (g/mey)	Meyve sayısı (ad/mey)	Meyve boyu (cm)	Meyve genişliği (mm)	SÇKM	Kabuk kalınlığı (mm)	Yan dal sayısı (adet/bitki)	Ana gövde uzunluğu (m)	Tat analizi
1	1040.92 c	3033 c	0.76 b	18.03 c	181.8	8.31 a	12.26 a	6.67	2.14 ab	3.26
14-1	1735.65 a	4640 ab	1.06 a	22.9 ab	195.9	7.13 bc	10.06 bc	6.83	2.28 ab	2.87
14-2	1215.08 bc	4119 abc	0.95 ab	21.54 abc	192.8	6.61 c	11.12 ab	7.17	1.96 ab	2.7
14-3	1006.98 c	3233 bc	0.90 ab	20.28 abc	178.9	6.77 bc	8.69 c	6.17	2.45 a	2.73
14-5	1834.41 a	4836 a	0.98 a	23.89 a	197.6	7.89 ab	11.26 ab	6.33	2.43 ab	2.73
14-18	1534.17 ab	3945 abc	0.89 ab	22.1 abc	185.9	7.32 abc	10.95 ab	7.67	2 ab	2.87
59	1207.72 bc	3677 abc	0.76 b	19.58 bc	192.5	7.25 abc	9.64 bc	8.17	1.76 b	3.2
74	1180.57 bc	3683 abc	0.88 ab	23.54 ab	180	8.36 a	10.83 abc	6	1.87 ab	3.33
LSD %5	0.22	1597	0.22	4.21	22.8	1.15	2.18	2.73	0.69	1.23

Bazı Ümitvar Taze Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) Çeşit Aday Adaylarının ISSR Yöntemi ile Karakterizasyonu

Hamza Ulutaş[1], Önder Türkmen[1], Erdoğan Eşref Hakkı[2], Mustafa Paksoy[1]
[1]Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, 42031, Konya
[2]Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, 42031, Konya
e-posta: hmzulutas@gmail.com

Özet

Bu çalışmada, kullanılan genetik materyal Türkiye'nin çeşitli yörelerinden toplanıp teksel seleksiyon yöntemi ile ıslah edilmiştir. Ümitvar Çeşit aday adayları olarak belirlenen 34 taze fasulye hattı ve üç ticari çeşidin (Sarıkız, Bulduk ve İspir) ISSR tekniği kullanılarak akrabalık ilişkileri belirlenmiştir. Çalışma Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Moleküler Genetik ve Biyoteknoloji Laboratuvarlarında yapılmıştır. Bunun için yaprak örnekleri alınırken adayların durulmuşluğunu daha spesifik bir şekilde belirlemek için her adaydan çift bulk şeklinde çalışmak için 12'şer örnek alınmıştır. Her örnekten ayrı ayrı olmak üzere toplam 444 izolasyon yapılıp her örnek eşitlendikten sonra bulklar hazırlanmıştır. PCR uygulamalarında ise 9 tanesi fasulye için tasarlanmış toplam 27 ISSR primeri kullanılmıştır. Moleküler verilerin analizinde NTSYS pc2.1 paket programı kullanılmıştır. Moleküler karakterizasyonda Simple Matching benzerlik katsayısı ile dendogram oluşturulup genotipler arasındaki akrabalık ilişkileri belirlenmiştir. Kullanılan standart çeşitler ile çalışmadaki çeşit adaylarının iki farklı grupta yer alıkları görülmüştür. Her iki bulktada analiz sonuçlarının benzerlik gösterdiği görülmüştür. Bu veriler Mantel Testi ile analiz edilmiştir. Ayrıca Temel Koordinatlar Analizi de yapılmış olup dendogram ile sonuçların benzerlik gösterdiği görülmüştür.

Anahtar kelimeler: Taze fasulye, *Phaseolus vulgaris* L., ISSR, moleküler karakterizasyon

Molecular Characterization on Some Fresh Beans (*Phaseolus vulgaris* L.) Cultivar Candidates via ISSR Method

Abstract

The material used in this study was collected from various regions of Turkey and it was developed with selection methods**.** Candidates and 3 additional commercial cultivars (Sarıkız, Bulduk, İspir) genetic relatedness were detected with ISSR method. The study was conducted in Molecular Genetics and Biotechnology Laboratory of Selcuk University Faculty of Agriculture. Since achieve more accurate information, leaf samples were taken from 12 plant and separately DNA was isolated and 6 of them mixed in one tube. In this way two bulk mixture is formed. Totally 444 DNA isolation is performed and diluted in this context. In PCR applications 27 primers were used to complete the characterization. Obtained dates from that primers was evaluated with NTSYS pc2.1 software package. During dendrogram creation, Simple matching similarity coefficient was used to definition of genetic distance between the candidates. According to the results, materials are divided into two groups. This separation was observed at two bulk samples. The dates also analyzed with Mantel test and performed Principle Coordinate Analysis show similar pattern with the dendrogram results.

Keywords: Fresh beans, *Phaseolus vulgaris* L., ISSR, molecular characterization

*Bu çalışma Hamza Ulutaş'ın devam eden yüksek lisans tez çalışmasından üretilmiştir..

Giriş

Dünya nüfusundaki hızlı artış beraberinde bazı sorunları da getirmektedir. Bunlar arasında en önemlisi gıda sorunudur. İhtiyaç duyulan gıda üretiminin yeterli seviyeye ulaşabilmesi ancak ve ancak bilim ve teknolojideki gelişmeyle mümkün olacaktır.

Dünyada ve ülkemizde yaygın yetiştiriciliği yapılan ve büyük bir genetik varyasyon gösteren fasulye baklagiller arasında önemli bir konuma sahiptir. Ülkemizde sebze yetiştiriciliği konusunda klasik ıslah yönteminin dışında biyoteknolojik ve moleküler ıslah programlarıyla yerel genotipler modern sebze tarımına kazandırılmaktadır. Ancak fasulye gibi tohum değeri maddi anlamda düşük olan türlerde ıslah programlarının yeterli ve nitelikli olmamasından dolayı günümüzde tohumculuk politikalarıyla dış kaynaklı birçok çeşidin girmesine ve yerel çeşitlerin daha çok kullanılmasına neden olmuştur (Ekincialp, 2012).

Fasulye genetik varyasyon kaynağı bakımından sebze türleri arasında önemli bir yere sahiptir (Singh, 2001). Günümüzde hızla

artan çeşit geliştirme çalışmaları ve tohumculuk politikaları ülkemize birçok çeşidin girmesine olanak tanımış fakat bu durum üretim miktarlarına olumlu katkılarının yanında yerel genotiplerin kullanımından vazgeçilmesi gibi birçok olumsuzluğu da beraberinde getirmiştir. Çünkü yerel genotipler gelecekteki ıslah çalışmalarında kullanılacak olan ve bazı konulardaki potansiyelleri henüz tam anlamıyla bilenmeyen oldukça önemli kaynaklardır (Sözen, 2006).

Türkiye, birçok bitki türü için gen merkezi konumunda olmadığı halde, hem özel hem coğrafi konumu itibariyle çok yüksek düzeyde genetik varyasyon barındırmaktadır. Hatta bazı durumlarda, bu varyabilitenin kültüre alınmış genotiplerde, yabani popülasyonlara göre çok daha yüksek olabileceği bildirilmiştir (Tan, 1998; Tan ve Açıkgöz, 2002).

Bitki genetik kaynakları köy popülasyonları, bunların yabani akrabaları, kullanılmayan eski çeşitler ve genetik özellikleri tam olarak belirlenmiş hatlardan oluşmaktadır. Bu genetik kaynaklar ise genetik çeşitlilikiçin oldukça önemli olup, bir bitki türünün gen havuzundaki kalıtsal bilginin zenginliğini içermektedir (Akbulut ve ark., 2014).

Değişik bölgelerden toplanan 125 adet fasulye genotipinde yapılan bir çalışmada ise fasulye genotiplerinin bitkisel özellikleri değerlendirilerek genotipler arasındaki çeşitlilik saptanmaya çalışılmıştır. Çalışmada incelenen özellikler geniş bir varyasyon göstermiş özellikle yüz dane ağırlığına göre genotipler çarpıcı şekilde Güney Amerika ve Orta Amerika orjinli olarak tespit edilmiştir (Türkmen ve ark., 2013).

Günümüzde dünyada olduğu gibi ülkemizde de moleküler tekniklerin gelişmesine paralel olarak bitki ıslahında da moleküler anlamda önemli gelişmeler kaydedilmektedir. Genotipik farklılıkların tespit edilmesinde ve bu farklılıkların değerlendirilip bazı tarımsal özelliklerin seçiminde RAPD ve ISSR gibi standart moleküler genetik laboratuvarlarında rahatlıkla uygulanabilen moleküler markör tekniklerin kullanımı oldukça yaygınlaşmıştır (Hakkı ve ark., 2007).

Fasulye için ISSR primeri kullanılarak yapılan bir çalışmada 27 primerden 169 DNA bandının 129'u polimorfik bant olarak elde edilmiş ve yapılan kümeleme analizi sonucunda SK-222 ile SK-131 genotipleri arasında Jaccard katsayısına göre %70 benzerlik tespit edilmiştir (Işık, 2012).

Portekiz'de 88 adet yetiştirme alanından toplanılmış ticari fasulye çeşitleri arasından taze fasulye koleksiyonu üzerinde 17 kantitatif, kalitatif ve biyomoleküler özellikler üzerine incelemeler yapılmış ve sonuçta, Portekiz'e ait olan taze fasulyelerde orijin, yetiştirme ve genetik ayrımlama belirlenmiştir (Rodino ve ark., 2001).

Galicia'daki yerel fasulye çeşitleri arasındaki genetik farklılığın tespiti amacıyla yapılan bir çalışmada 66 adet yerel çeşitte protein band desenlerinin dağılımları tespit edilmiş ve araştırma sonucunda yerel çeşitler, 14 kantitatif ve 5 kalitatif özellik yönünden cluster analizi yöntemine göre, 11 grup oluşturmuşlardır (Escribano ve ark., 1998).

10 adet ISSR primeri kullanılarak yapılan bir araştırmada elde edilen 92 bandın 82 tanesi polimorfik olarak bulunmuş ve üç farklı coğrafyadan toplanan materyaller arasında Jaccard katsayısı kullanılarak dört ana grup elde edilmiş ve genotipler arasında ortak kan taşıyan bireyler belirlenmiştir. Bu genetik çeşitlilik ise fasulye genotiplerinin doğal olarak kendilenmesi ile ilişkilendirilmiştir (Ortega, 2014).

Bu çalışmada teksel seleksiyonla ıslah edilmiş 34 çeşit adayı ve 3 ticari, çeşit (Bulduk, İspir ve Sarıkız) ISSR tekniği kullanılarak genetik akrabalık ilişkileri ortaya konulmuştur.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Araştırma Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü iklim odası, sera ve laboratuvarlarında yapılmıştır. Çalışmada bitki materyali olarak Ülkemizin çeşitli yörelerinden toplanıp seleksiyona tabi tutulan ve agronomik özellikleri bilinen edilmiş 34 fasulye çeşit adayı ile Sarıkız, Bulduk ve İspir çeşitleri kullanılmıştır.

Yöntem

Deneme 2015 yılı erken ilkbahar döneminde hatlara ait tohumların Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri seralarında tohum ekimi ile başlamıştır. Moleküler çalışmalar için bitkiler fide döneminde iken genç yapraklardan her

genotipden ayrı olarak 12'şer yaprak örneği alınmış; toplamda 444 bitkinin izolasyonu yapılmıştır. İzolasyon işlemi Doyle ve Doyle (1987)'in geliştirdiği CTAB metodundan uyarlanan bir yöntemle yapılmıştır.

DNA'ların CTAB metodu ile izolasyonun ardından elde edilen genomik DNA'nın 230, 260 ve 280 nm dalga boylarında yapılan okumalarla kalite ve kantite analizleri yapılmıştır. Elde edilen stok DNA solüsyonundan 40ng/µl olacak şekilde çalışma konsantrasyonlarına seyreltilmiştir. Her genotip için ayrı ayrı izolasyonu yapılan 12 örnek 6'şarlı olarak iki gruba ayrılmış ve toplam 37 genotip için iki adet Bulk Set (her birinin içerisinde 6 adet genotipe ait DNA karışımı) oluşturulmuştur. Böylece genotiplerin birbirleriyle olan akrabalıkları popülasyonu bütün olarak inceleme olanağı sağlanmıştır.

PCR çalışmaları ise 40ng/µl olan çalışma konsantrasyonlarında, oluşturulan Bulk Setler üzerinden gerçekleştirilmiştir.

Genotipler arasındaki genetik ilişkiler, akrabalık dereceleri dominant karakterli bir markör sistemi olan ISSR (Inter Simple Sequence Repeat) tekniğinden yararlanarak belirlenmiştir. Çalışmada; 27 adet ISSR primeri denenmiş olup bunlar arasından akrabalık ilişkilerini belirlemede bilgi verici nitelikte olan 21 adedi ile tamamlanmıştır.

ISSR tekniği son zamanlarda bitkisel araştırmalarda sıklıkla kullanılan tekrarlanabilirliliği yüksek bir moleküler karakterizasyon aracıdır. Yöntemin uygulanması için az miktarda DNA örneğinin bulunması yeterlidir.

Di-, tri-nükleotid tekrarlarının sıklıkla yer aldığı ökaryotik genomlarda yaygın olarak kullanılan ve bu basit tekrar dizilerinin analizine dayanan bir yöntemdir. Genomlara özgü olabilen bu tekrar dizileri kodominant karakterizasyona olanak sağlamakla birlikte, bu tekrar dizilerinin kendileri ve uzantıları primer olarak kullanıldığında ise spesifik olmayan dominant özellikte markörler haline dönüşürler. Çalışmamızda bu tip markörler kullanılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Yapmış olduğumuz çalışmada teksel seleksiyon yoluyla elde edilen genotiplerden DNA izolasyonları gerçekleştirilerek, 21 adet ISSR primeri ile PCR amplifikasyonu gerçekleştirilmiştir.

PCR işleminin ardından skorlanan bantlar Bulk 1 ve Bulk 2 için ayrı ayrı değerlendirilip her çeşit adayı için benzerlik ya da farklılıkları belirlemek amacıyla, aynı satırdaki bantlara bakılarak elde edilen sonuçlar 1 var, 0 yok, çalışmayan örnek için ise 9 şeklinde skorlanmıştır (Şekil 1).

Skorlama sonucunda ise Bulk 1 için 104 adet, Bulk 2 için 108 adet polimorfik bant elde edilmiştir (Çizelge 1).

Sonuç

Oluşturulan Bulk Setler için NTSYS pc2.1 paket programı kullanılarak Simple Matching benzerlik indeksine göre genotiplerin aralarındaki ilişkiler ortaya konmuştur (Şekil 2).

Buna göre kullanılan standart çeşitler ile çalışmadaki çeşit adaylarının iki farklı grupta yer aldıkları görülmüştür. Her iki Bulk grubunda da analiz sonuçlarının benzerlik gösterdiği saptanmış ve bu veriler Mantel Testi ile analiz edilmiştir. Ayrıca Temel Koordinatlar Analizide yapılmış olup dendogram ile sonuçların benzerlik gösterdiği görülmüştür.

Aynı matriksten elde edilen sonuçların kullanılması ile yapılan temel koordinatlar analizinde ise dendogramdaki sonuçlar paralelinde genetik ilişkiler vektörel gösterimle ele alınmıştır. NTSYS pc2.1 paket programında Mantel grafiği çizilmiş ve bulk setlerin birbirlerine olan r değeri (benzerlik oranı) 0.74617 olarak bulunmuştur (Şekil 3).

Kaynaklar

Akbulut, B., Karakurt, Y., Tonguç, M., 2014. Fasulye genotiplerinin morfolojik ve fenolojik karakterizasyonu, Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 30(4):227-233.

Doyle, J.J, Doyle J.L., 1987. A rapid DNA isolation procedure from small quantities of fresh leaf tissues. Phytochem. Bull. 19: 11-15.

Ekincialp A., 2012. Van gölü havzası fasulye genotipleri arasındaki akrabalık ilişkilerinin ve antraknoz (*Colletotrichu lindemuthianum*) (Sacc. & Magnus Lambs. Scrib.) hastalığına dayanıklılığın fenotipik ve moleküler yöntemlerle belirlenmesi. Doktora Tezi. YYÜ. Fen Bilimleri Enstitüsü ,Van.

Escribano, M.R., Santalla, M., Casquero, P.A., Ron, A.D.E., 1998, Patterns of genetic diversity in landraces of common bean (*Phaseolus*

vulgaris L.) from Galicia, Plant Breeding, 117:49-56.

Hakkı, E.E., Yorgancılar, M., Atalay, E., Uyar S., Babaoğlu M., 2007. Basit tekrarli diziler arasi polimorfizm (BTDAP=ISSR) tekniği ile yerli lüpen genotiplerinde (*Lupinus albus* L.) genetik varyasyonun belirlenmesi. Bitkisel Araştırma Dergisi, 2: 1–5.

Işık, R., 2012. Bazı taze fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) genotiplerinin morfolojik ve moleküler karakterizasyonu. Yüksek Lisans Tezi. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.

Ortega, M.G.P., 2014. Exploration of genetic variability of bean (*Phaseolus vulgaris* L.) landraces through ISSR markers. Athens J. of Natural & Formal Sciences. Covarrubias.

Rodino, A.P.,Santalla, M., Montero, I., Casquero, P.A., De Ron, A.M., 2001, Diversity of common bean (*Phaseolus vulgaris L.*) germplasm from Portugal. Genetic Resources and Crop Evolution, 48**:** 409–417.

Singh, S.P., 2001. Broadening the genetic base of common bean cultivars: A Review. Crop Science, 41: 1659-1675.

Sözen, Ö., 2006. Artvin ili yerel fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) populasyonlarının toplanması, tanımlanması ve morfolojik varyabilitesinin belirlenmesi. Doktora Tezi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.

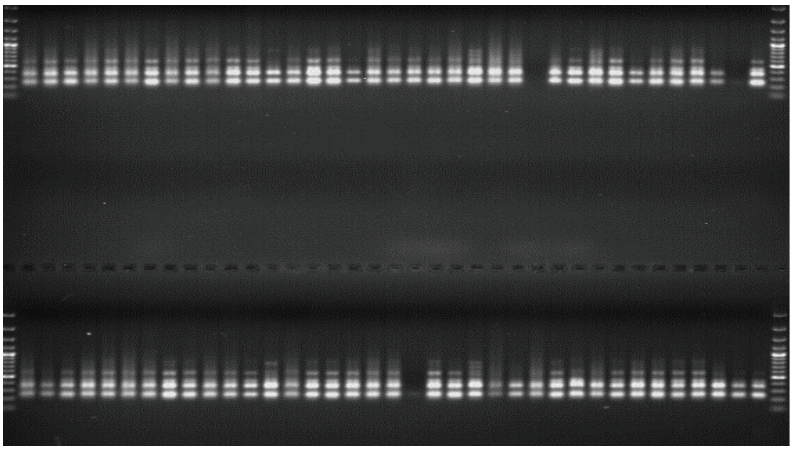
Tan, A., 1998. Current status of plant genetic resources conservation in Turkey. The Proceedings of International Symposium on In Situ Conservation of Plant Genetic Diversity (Ed. Zencirci ve ark.,) Ankara, 5-16.

Tan, A., Açıkgöz, N., 2002. *In Situ* and on-farm conservation of legume land races in Turkey. 117-120., In Report of A Working Group On Grain Legumes. Third Meeting, 5-7 July 2001, Krakow, Poland

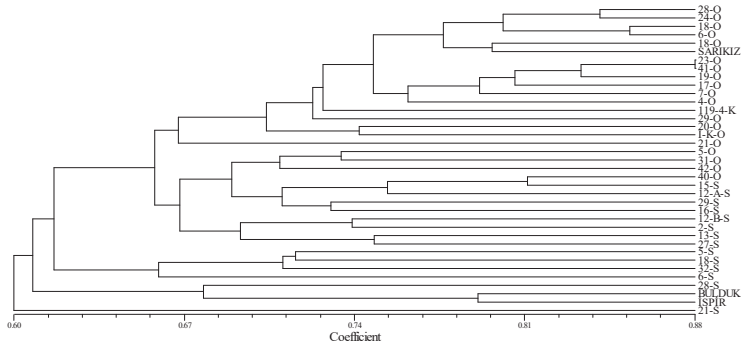
Türkmen, Ö., Erdinç, Ç., Şensoy, S., 2013. Türkiye'nin bazı fasulye genotiplerinin çeşitli bitkisel özelliklerinin belirlenmesi. YYÜ., Tar. Bil. Derg,, 23(2): 112-125.

Çizelge 1. Bulk setlerde kullanılan ISSR primerlerinin bant bilgileri

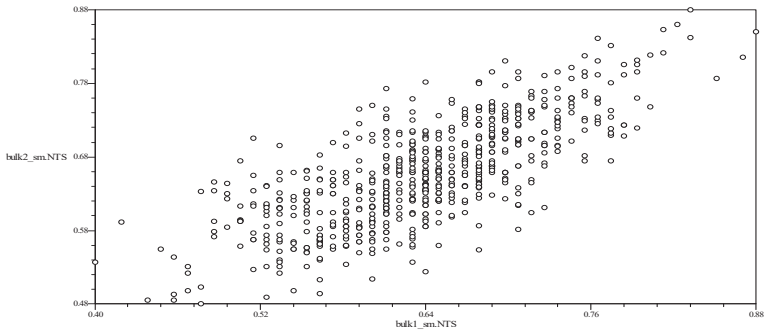
	BULK-1			BULK 2		
Kullanılan Primerler	Skorlanan Fragman	Polimorfik Fragman	Polimorfizm Yüzdesi	Skorlanan Fragman	Polimorfik Fragman	Polimorfizm Yüzdesi
F1	4	2	50	4	2	50
F2	9	9	100	10	10	100
F3	3	2	66.6	3	3	100
F4	3	2	66.6	3	2	66.6
F5	5	3	60	4	3	75
F7	4	3	75	4	3	75
F8	3	2	66.6	3	2	66.6
F9	2	1	50	2	1	50
M1	5	5	100	5	5	100
M2	6	5	83.3	7	6	85.7
M3	8	8	100	8	8	100
M4	4	3	75	4	3	75
M5	11	11	100	11	11	100
M7	4	4	100	4	4	100
M8	5	5	100	5	5	100
M10	6	6	100	7	7	100
M12	6	6	100	6	6	100
M13	4	3	75	4	3	75
M15	9	8	88.8	9	8	88.8
M17	9	9	100	9	9	100
M18	7	7	100	7	7	100
TOPLAM	119	104	87.3	121	108	89.25



Şekil 1. Kullanılan F5 primeri için agaroz jel elektroforez görüntüsü (Üst Bulk 1-Alt Bulk 2)



Şekil 2. Bulk-2 için Simple Matching benzerlik indeksine göre oluşturulmuş dendogram



Şekil 3. Bulk 1 ve Bulk 2 için oluşturulmuş Mantel grafiği

Ümitvar Bazı Çerezlik Kabak Aday Adaylarının Kurağa Tolerans Düzeylerinin Belirlenmesi

Yeşim Dal[1], Önder Türkmen[1], Mehmet Hamurcu[2], Mustafa Paksoy[1]
[1]Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Konya
[2]Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Konya
e-posta: dalyesim@gmail.com

Özet

Çerezlik kabak genotiplerinin kuraklık stresine gösterdikleri tolerans derecelerinin araştırıldığı çalışmada, ozmotik stres oluşturmak amacıyla Hoagland besin solüsyonu içinde %6 PEG uygulanmıştır. Bitkilerde stres belirtileri görülmeye başladığı anda kök ve yapraklarında yaş ağırlık (g), kuru ağırlık (g), gövde ve kök boyları (cm), yaprak bağıl su içerikleri (%) ve iyon sızıntısı incelenmiştir. PEG 6000 teşvikli kuraklık stresine bağlı olarak çerezlik kabak genotiplerinde yaş ve kuru ağırlık ile gövde ve kök boyunun azaldığı ve bu azalmanın kontrol uygulamasına göre en fazla B-25, C-25, A-18, A-8, A-25, C-24, C-26, C-30 genotplerinde olduğu belirlenmiştir. Araştırmada kullanılan çerezlik kabak genotipleri içerisinde B-33, B-17, A-7 genotiplerinde ise kontrol uygulamasına göre azalmanın olmadığı tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Çerezlik kabak, kuraklık stresi, fizyolojik parametreler, ozmotik stress

Identification of Drought Tolerance Levels of Some Squash Pumpkin Candidates

Abstract

In this study determination of edible seed pumpkin tolerant rate against drought were evaulated. In order to apply osmotic stress, 6% PEG was added in Hoagland nutrient solution. Whenever stress symptoms begin to appear, some physiological parameters were investigated including stem dry weight, root dry weight (g), leaf relative water content (%) and ion leakage. According to PEG 6000 induced drought stress results, in genotypes of squash pumpkin, fresh and dry weight and stem height of the body decreases and maximum decrement was observed B-25, C-25, A-18, A-8, A-25, C-24, C-26, C-30 genotypes while compared with control group. B-33, B-17, A-7 genotypes have not been found considerable decrement while compared the control application.

Keywords : Pumpkin, drought stress, physiological parameters, osmotic stress

*: Bu çalışma devam etmekte olan Yeşim DAL'ın Yüksek Lisans tez çalışmasından üretilmiştir.

Giriş

Kuraklık; dünya'nın herhangi bir bölgesinde ya da herhangi bir zamanında, yağışın belli bir süre ortalamanın altında kalması sonucu ortaya çıkan su yetersizliğini tanımlamak için kullanılan kavramdır (Türkeş, 2014). Kuraklık, dünyada başarılı bir bitkisel üretim için büyük bir risktir. Tarım, önümüzdeki yıllar sonrasında iklim değişikliğinden etkilenebilecek sektörlerin başında gelmektedir. Bu yüzdendir ki iklim değişikliğine yönelik çalışmaların suya odaklı olması hayatidir (Keeney, 2008). Türkiye iklim değişikliğine en duyarlı bölgelerden birinde yer almaktadır. İklim değişikliğinden en çok etkilenecek olan Akdeniz havzasında bulunması, yarı kurak bir iklime sahip olması bakımından daha sıcak ve kurak iklim koşullarının etkisinde kalması beklenmektedir (Dellal, 2008; Hekimoğlu ve Altındeğer, 2008). Küresel iklim değişikliği ile tarımsal ürün potansiyeli de değişecektir. Türkiye'de küresel iklim değişikliği ile alakalı olarak tarımsal ürün verimliliğinin %15-25 arasında azalacağı beklenmektedir (Cline, 2007). Nüfusun hızla artışı ve özellikle iklim değişikliği gibi faktörlerden dolayı kaynaklanan kuraklık problemi, yetiştirilen tarım ürünlerinde var olan suyun kısıtlı kullanımı gelişmiş sulama yöntemleri açısından önemi vurgulamaktadır. Dünyamızda su kaynaklarının yaklaşık %70'i tarım amaçlı kullanılmaktadır (Anonim, 2013). Dünyamızda sulu tarım, kuru tarıma oranla 2,8 kat daha fazladır. Bu durum gelecekte tarım alanlarımızda daha fazla su kullanımı ihtimalini gözler önüne sermektedir (Anonim, 2011).

Çevre şartlarının bir bitkinin normal büyüme ve gelişmesini olumsuz yönde etkileyecek kadar değişmesi halinde bitkide meydana gelen duruma stres denir. Stres, abiyotik faktörler ve biyotik faktörler olarak ikiye ayrılmaktadır. Kuraklık stresi tarımsal alanlarda üretimi sınırlandıran en önemli abiyotik stres faktörlerinin başında gelmektedir. Dünya tarım alanlarının yaklaşık olarak %45'i

sürekli olarak kuraklık stresine maruz kalır (Ashraf ve Foolad, 2007).

Kurak koşullarda bitkinin hayatta kalmasını sağlayan ve vegetatif dokularda su stresine karşı geliştirilen iki ana savunma mekanizması bulunmaktadır. Bunlar; stresten kaçınma ve stres toleransıdır (Levitt 1980; Ludlow ve ark., 1983). Stresten kaçınan bitkiler yalnızca orta şiddetteki su stresi durumunda hayatta kalırken, strese toleranslı bitki grupları ise koruyucu mekanizmalarını çalıştırmak suretiyle çok daha şiddetli su stresi durumunda hayatta kalabilirler (Mundree, 2002).

Kuraklık stresi; metabolizmanın işlevlerini engellemekte ve bitkide hasarlara neden olabilmektedir. Bitkiler diğer stres olaylarında olduğu gibi kuraklık şartları ile baş edebilmek için biyokimyasal ve biyofiziksel mekanizmalar geliştirmişlerdir. Biyokimyasal stratejiler; seçici iyon birikimi veya bırakılması, köklere alınan iyonların kontrolü ve yapraklara taşınım, hücresel boyutta iyonların dağılımı, uyumlu bileşiklerin sentezi, membran yapısındaki değişimler antioksidan enzimlerin ve bitki hormonlarının indüksiyonu olarak sıralanabilirler (Seçkin ve ark., 2009).

Dünyada 1.557.684 hektar alanda 21.003.464 ton kabak üretilmektedir. Türkiye 364.968 ton'luk üretimiyle 11.sırada olup dünya üretimin %1.7'sini karşılamaktadır (Anonim, 2010).

Kabak dünyanın pek çok yerinde olduğu gibi meyvesi için üretilmesinin yanında tohumları içinde üretilmektedir. Çerezlik kabak yetiştiriciliğinin yemeklik kabak tarımına göre bazı avantajları vardır. Bunlar; sulamanın sık yapılmaması veya tamamen kıraç koşullarda da çerezlik kabak tarımının yapılabilmesi, ekim nöbeti için uygun bir tür olabilmesi, hasat kolaylığı, kültürel işlemlerin büyük oranda makine ile yapılabilmesi, kültürel işlemlerin büyük oranda makine ile yapılabilebilmesi, hastalık ve zararlılar açısından fazla sıkıntıya yol açmaması gibi nedenler sayılabilir (Yanmaz ve Düzeltir, 2003). Özellikle iç bölgelerimizde yemeklik kabak yetiştiriciliğinin ekonomik olmaması, çerezlik kabakta depolama ve pazarlamada sıkıntı ile karşılaşılmaması, kıraç koşullarda da çerezlik kabak yetiştiriciliğinin yaygınlaşmasının ana nedenleri arasındadır.

Dünya da çerezlik kabak açısından bir istatistik söz konusu değildir ancak Türkiye'nin 2014 verilerine göre çerezlik kabak üretimi 552.648 ha alanda 36.331'dir (Anonim, 2014).

Kültürü yapılan tüm bitkiler için yetiştirme koşulları da dikkate alınarak kuraga tolerans konusunda gerekli araştırmaların yapılması zorunludur. Kurak koşullara maruz kalan bitkilerin ekonomik olarak ürün vermesi için bu ortam koşullarına belli bir adapte olabilme özelliği taşıması veya su stresine uyum sağlayabilme yeteneğinde olması gerekmektedir (Shubha ve Tyagi, 2007).

Bu çalışmada ki hedef var olan çerezlik kabak gen havuzu içerisinden kıraç koşullarda yeterli agronomik performansa sahip çeşitlerinin geliştirilmesi için bir ön aşama oluşturmak ve kuraga tolerans seviyelerinin belirlenmesidir. Böylelikle geniş bir ekiliş alanına sahip bir ürünün yeterli sayıda çeşit ile üretici ve tüketici taleplerine cevap verebileceği düşünülmektedir.

Materyal ve Yöntem

Selçuk üniversitesi Ziraat Fakültesi iklim odaları ve bitki fizyolojisi laboratuvarında 2014 yılında yürütülen çalışmada, S6 kademesinde, agronomik özellikleri yeterli 27 adet çerezlik kabak genotipi kullanılmıştır (A-34, B-25, C-27, C-25, B-20, A-18, A-8, B-16, B-33, A-24, A-14, A-25, A-4, C-24,C-26, B-17,A-33, A-11, D-10, C-30, B-14, A-1, A-7, A-32, A-5, C-18, A-3). Çalışmada kullanılan kabak tohumları, plastik çimlendirme kaplarına direkt ekilmiş, perlit ortamında 2. gerçek yaprakları oluşan fideler, hidroponik ortama alınmıştır. Çalışmada, kontrol ve %6 PEG 6000 kurak koşullar Hoagland solüsyon grubu ile birlikte kuraklık grubuna maruz bırakılmıştır. Stres sonunda bitkilerde; yeşil aksam taze ve kuru ağırlıkları, kök taze ve kuru ağırlıkları, bitkilerin bağıl su içerikleri (%) ve iyon sızıntıları değerlendirilmiştir. Değerlendirilen kuraklık stresindeki bitkiler kontrol bitkilerine göre oluşturulan % değişimler ile hesaplanmış olup kuraklığa tolerans gösteren ve kuraklık belirtilerini taşıyan genotipler tespit edilmiştir.

Sonuçlar ve Tartışma

Deneme sonunda elde edilen kök yaş ve kuru ağırlıkları, gövde yaş ve kuru ağırlıkları, kök ve gövde boyları, bağıl su içerikleri (RWC) ve EC parametreleri bakımından çerezlik kabak

genotipleri kuraklık stresi altında yetiştirilirken kontrollere göre değişim oranları belirlenmiştir.

Araştırma sonucunda, özellikle gövde ve kök kuru ağırlıkları ile iyon sızıntısı ölçümlerindeki değişmeler göz önünde bulundurulmuştur. Araştırmada kullanılan çerezlik kabak genotipleri kontrol uygulamaları ile mukayese edeildiğinde gövde kuru ağırlığı değerleri 22 genotipte kontrole göre %61-120 oranlarında azalırken, 6 genotipte (B-17, B-16, B-33, C-27, A14) kurak koşullarda artış gösterdiği belirlenmiştir. Aynı şekilde kök kuru ağırlıklarının değerleri 22 genotipte kontrole göre %54 oranında azalırken iken, 5 genotipte (A-1, B-16, B33, C-27, A-7) kurak koşullarda %54 artış gösterdiği belirlenmiştir. Yapılan çalışmada iyon sızıntısı değerleri ise 25 genotipte kontole göre %7-70 oranlarında artarken, 2 genotipte (A-34, B-25) kurak koşullarda azalma gösterdiği belirlenmiştir (Şekil 1; 2; 3).

Çalışma sonucunda 27 genotipin farklı tepkiler gösterdiği belirlenmiştir. Kurak koşulara dayanıklılık gösteren çerezlik kabak genotiplerinin gelecek dönemlerde ıslahçılara yön vereceği, yerel genotiplerin ıslah amaçlı gen kaynağı olarak kullanılabileceği düşünülmektedir.

Kaynaklar

Anonim, 2011. TÜİK. www.tuik.gov.tr

Anonim, 2013. FAO. AQUASTAT http:// www.fao.org/nr/ ater/aquastat/main/index.stm Erişim: Ağustos 2015

Anonim, 2014. TÜİK. www.tuik.gov.tr

Anonim, 2015. http://fao.org, Ziyaret Tarihi:30 Temmuz 2015

Ashraf, M., Foolad, M.R., 2007. Roles of glycine betaine and proline in improving plant abiotic stress resistance. Environmental and Experimental Botany, 59:206-216.

Cline, W., (2007), Global warming impact estimates by country.Center for Global Development

Dellal, İ., 2008. Küresel iklim değişikliği ve enerji kıskacında tarım. İgeme'den Bakış, 35:103-111.

Food and Agriculture Organization (FAO), 2011. The state of world's land and water resources for food and agriculture: Managing system at risk. Rome/Londan, Land and Water Division, FAO/earthscan.

Hekimoğlu, B., Altındeğer, M., 2015. Küresel ısınma ve iklim değişikliği. http://samsun.tarim.gov.tr/Belgeler/Yayinlar/Kitaplarimiz/kuresel_isinma_ve_iklim_dergisikligi.pdf Erişim:08.2015

Keeney, D., 2008. High level conferance on word food security: The challenges of climate change and bioenergy http://www.fao.org/foodclimate/hlc-home/en/

Levitt, J., 1972. Responses of plants to environmental stresses. New York, London: Academic Press,: 697s.

Levitt, J., 1980. Responses of plants to environmental stress. Academic Press, New York, 607s.

Ludlow, M.M, Chu, A.C.P., Clements, R.J., Kerslake, R.G., 1983. Adoption of species of centrosoma to water stress. Aust. J. Plant Phsiol., 10:119-130.

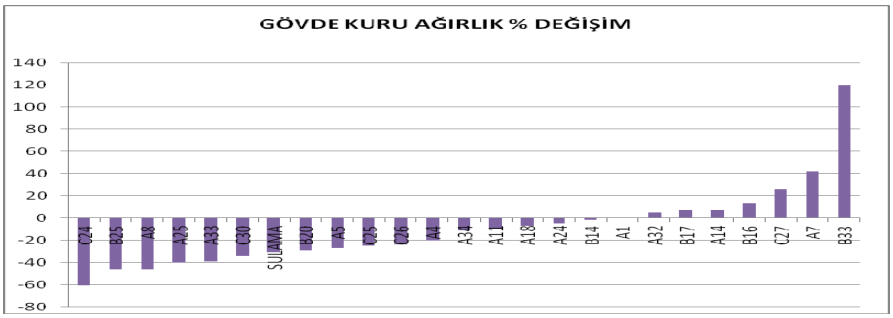
Mundree, S.G., Baker, B., Mowla, S., Peters, S., Maraıs, S., Willigen, C.V., Govender, K., Maredza, A., Muyanga, S., Farrant, J.M., Thomsan, J.A., 2002. Physiological and moleculer insight into drought tolerance. Afr. J. Biotechnol., 1:23-28.

Seçkin B., Sekmen A.H., Türkan İ., 2009. An enhancing effect of exogenous mannitol on the antioxidant enzym activities in root of wheat under salt stress. J. of Plant Growth Regulation, 28:12-20.

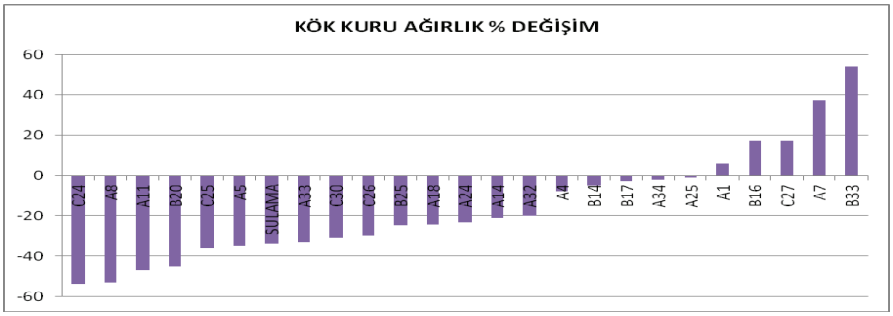
Shuba, V., Tyagi, A.K., 2007. Emerging trends in the functional genomics of the abiotic stress response in crop plants. Plant Biotechnology Journel, 5 (3):361-380.

Türkeş, 2014. http://www.evrensel.net/haber/79490/dunyada ve-turkiyede-kuraklik Erişim: Ağustos 2015

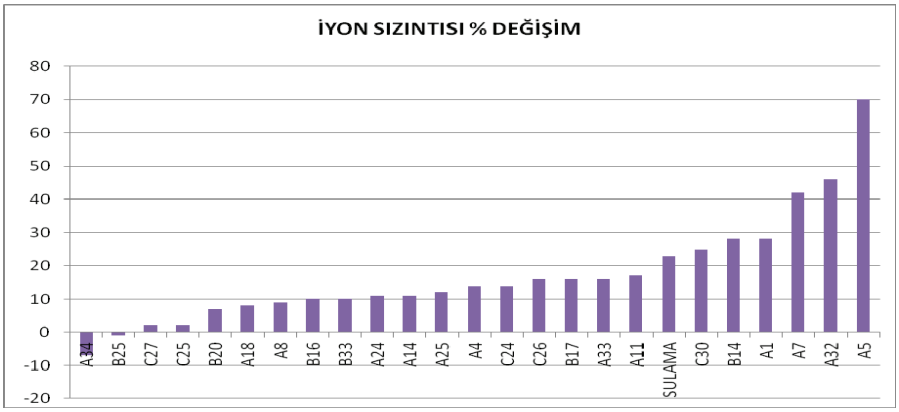
Yanmaz, R., Düzeltir, B., 2003. Çekirdek kabağı yetiştiriciliği, Ekin Dergisi, 26;22-24.



Şekil 1. Çerezlik kabak genotiplerinde kontrole göre kuraklık stresi koşullarında gövde kuru ağırlığı değişim oranları



Şekil 2. Çerezlik kabak genotiplerinde kontrole göre kuraklık stresi koşullarında kök kuru ağırlığı değişim oranları



Şekil 3. Çerezlik kabak genotiplerinde kontrole göre kuraklık stresi koşullarında iyon sızıntısı değişim oranları

Kuraklık ve Tuzluluk Streslerine Tolerans Bakımından Fasulye Genotiplerinin Taranması

Emine Kaya[1], Hayriye Yıldız Daşgan[1], Yelderem Akhoundnejad[1], Şebnem Kuşvuran[2], Gökçe Aydöner Çoban[3], Mehmet Akyol[1]
[1]Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Adana
[2]Çankırı Karatekin Üniversitesi, Kızılırmak Meslek Yüksekokulu, Çankırı
[3]Bozok Üniversitesi, Akdağmadeni Meslek Yüksekokulu, Yozgat
e-posta: y_akhondnejad@yahoo.com.tr

Özet

Bu çalışmada, 81 adet farklı fasulye genotipinin kurak ve tuzluluğa tolerans seviyelerinin erken bitki gelişme aşamasında araştırılması amaçlanmıştır. Tuz ve kuraklığa yüksek tolerans gösteren fasulye genotipleri üreticilere önerilebileceği gibi ilerde ıslah çalışmalarında gen kaynağı olarak da kullanılabilecektir. Bitkiler, "substrat kültürü" tekniği ile vermikulit ortamında yetiştirilmiştir. Fasulye genotiplerinin tuz stresine tepkilerini ortaya çıkarmak için 200mM NaCl kullanılırken, kuraklık stresi kademeli su kesilerek oluşturulmuştur. Denemede 28 günlük erken gelişme aşamasındaki fasulye bitkileri ile çalışılmış, verime kadar gidilmemiştir. Farklı fasulye genotiplerinin tuz ve kuraklığa tolerant olanlarını belirlemek amacıyla bir seri morfolojik ve fizyolojik ölçümler ve analizler yapılmıştır. Bunlar; 0-5 skalasına göre genotiplerde semptomatik zararlanmanın puanlandırılması, yeşil aksam taze ve kuru ağırlıkları, kök taze ve kuru ağırlıkları, yaprak sayısı, bitki boyu, yaprak alanı, membran zararlanma indeksi, SPAD-klorofil metre okumaları, yaprak oransal su içeriği, yaprak su potansiyeli, yaprak osmotik potansiyel, stoma geçirgenliği, yaprak sıcaklığı, yeşil aksam ve kökte Na, K, Ca ve Cl analizleridir. İncelenen tüm parametreler bakımından tuz ve kuraklık stresindeki bitkilerde kontrol bitkilerine göre oluşan % değişimler hesaplanmıştır. Ayrıca parametrelerin birbirleriyle olan ilişkileri araştırılmıştır. Çalışma sonucunda, incelenen fasulye genotiplerinin tuz ve kuraklık streslerine tepkileri bakımından geniş bir varyasyonun olduğu belirlenmiştir. Seksen bir farklı fasulye genotipi tuz ve kuraklığa tolerant, orta düzeyde tolerant ve hassas olarak sınıflandırılmıştır.

Anahtar kelimeler: Kuraklık stresi, NaCl stresi, tolerans, tarama

Screening of the Bean Genotypes for Their Tolerans to Salinity and Drought Stresses at the Early Plant Growth Phase

Abstract

In this study, salinity and drought responses of the 81 bean genotypes have been investigated under the early plant growth phase. The goal of the work was the determination of tolerance levels of the bean genotypes. The bean genotypes with high tolerance level can be suggest to the growers and also can be used as genetic material in breeding programs in the future. The plants have been grown in vermiculite by "substrate culture" technique. The bean genotypes have been grown with 200mM NaCI for salinity stress and irrigation was stopped gradually for drought stress. Control plants without stress have also been grown. Young plant stage (28 days old plant) was used for screening studies and plants were not been grown until fruit stage. In order to identified tolerance and susceptible bean genotypes some morphological and physiological measurements and analysis have been realized. All these parameters' differences in salinity and drought stresses via control have been calculated. Also the relationships among the parameters have been investigated. At the end of the study, large variations have been determined in bean genotypes for their salinity and drought responses. Eighty-one bean genotypes have been classified; tolerant, mild tolerant and susceptible. In general okra plants sometimes have been shown similar responses in saline and drought conditions, however, salinity stress more severe than drought stress.

Keywords: Bean, NaCl stress, drought stress, tolerance, screening

Giriş

Biyotik ve abiyotik stres etmenlerinin etkisi altında bitkilerde ortaya çıkan değişimler stres olarak ifade edilmektedir (Taiz ve Zieger, 2002). Kuraklık ve tuzluluk dünyada tarımsal üretimi sınırlandıran en önemli abiyotik stres sorunları olarak karşımıza çıkmaktadır (Boyer, 1982).

Tuzluluk; özellikle kurak ve yarı kurak iklim bölgelerinde yıkanarak yeraltı suyuna karışan çözünebilir tuzların yüksek taban

suyuyla birlikte kapillarite yoluyla toprak yüzeyine çıkması ve buharlaşma sonucu suyun topraktan ayrılarak tuzun toprak yüzeyinde ve yüzeye yakın bölümünde birikmesi olayıdır (Ergene, 1982; Kwiatowsky, 1998, Kara, 2002). Tuzluluk bitkinin morfolojisi ve anatomisini de kapsayan tüm metabolizmasını etkileyen bir faktördür (Levitt, 1980). Tuz toleransı, bitkilerde farklı biçimlerde kendini gösterebilmektedir. Levitt (1980)'in açıkladığı iki farklı mekanizma, daha sonraki yıllarda Marschner (1995) tarafından da geliştirilerek anlatılmıştır. Buna göre, eğer bir bitkide tuzdan sakınım (*exclusion*) ve tuzu kabullenme (*inclusion*) mekanizmalarından birisi iyi gelişmiş ise, bu bitki genotipinin tuza toleransı yüksek olmaktadır (Kuşvuran ve ark., 2008).

Kuraklık, genel anlamda meteorolojik bir olgu olup toprağın su içeriği ile bitki gelişiminde gözle görülür azalmaya neden olacak kadar uzun süren yağışsız dönemdir. Kuraklık genel olarak su noksanlığı ve kuruma olarak iki tipe ayrılabilir; su noksanlığı, orta düzeydeki su kaybı olarak tanımlanırken, kuruma ise aşırı miktardaki su kaybı olarak tanımlanabilir (Smirnoff, 1993). Kurak şartlar altında yapraklarda meydana gelen morfolojik değişimler, genelde transprasyonla kaybedilen su miktarını azaltmaya; köklerde oluşan morfolojik değişimler ise topraktaki suyu daha yüksek bir kuvvetle absorbe etmeye yöneliktir (Çırak ve Esendal, 2006). Değişen yağış rejimlerinin de etkisi ile topraklarda oluşan kuraklık ve beraberinde getirdiği tuzluluk, bitkisel üretimi önemli ölçüde sınırlandırmaktadır. Burada sunulan çalışmada, fasulye türüne ait çoğunluğu ülkemizin farklı bölgelerinden toplanan bir koleksiyonun içinden seçilen fasulye genotiplerinin kurak ve tuzluluğa tolerans seviyelerinin erken bitki gelişme aşamasında araştırılması amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Seksen bir yerel fasulye genotipinin yer aldığı çalışmada materyaller, Çukurova Üniversitesi Bahçe Bitkileri Bölümü'ne ait gen havuzundan temin edilmiş olup, deneme gündüz ve gece sıcaklığı ortalama olarak 28-30^{o}C ve 20-24^{o}C, nisbi nemin ortalama olarak %60-70 olduğu cam serada gerçekleştirilmiştir.

Tohumlar doğrudan 2 L hacminde ve içinde vermikulit içeren plastic saksılara ekilmiş, bitkiler 3 gerçek yapraklı aşamaya uşaıncaya kadar N: 130 mg/l, P: 35 mg/l, K: 220 mg/l, Mg: 45 mg/l, Ca: 150 mg/l, S: 70 mg/l, Fe: 1.50 mg/l, Mn: 0.80 mg/l, B: 0.50 mg/l, Zn: 0.15 mg/l, Cu: 0.10 mg/l ve Mo: 0.10 mg/l içeriğine sahip besin solüsyonu ile sulanmış, drenaj seviyesi %20 oranında tutulmuştur.. Bu aşamadan itibaren stress uygulamalarına başlanmıştır. Tuz stresi için 50 mM NaCl uygulamasından başlanarak kademeli olarak artış sağlanmış ve 4 gün sonunda 200 mM'a ulaşılmıştır. Kuraklık stresi için ise sulama kademeli olarak kesilmiş ve 4. Gün sonunda sulama tamamen sonlandırılmıştır. Denemede 28 günlük erken gelişme aşamasındaki fasulye bitkileri ile çalışılmış, verime kadar gidilmemiştir. Farklı fasulye genotiplerinin tuz ve kuraklığa tolerant olanlarını belirlemek amacıyla bir seri morfolojik ve fizyolojik ölçümler ve analizler yapılmıştır. Bunlar; 0-5 skalasına göre genotiplerde semptomatik zararlanmanın puanlandırılması, yeşil aksam taze ve kuru ağırlıkları, kök taze ve kuru ağırlıkları, yaprak sayısı, bitki boyu, yaprak alanı, membran zararlanma indeksi, SPAD-klorofil metre okumaları, yaprak oransal su içeriği, yaprak su potansiyeli, yaprak osmotik potansiyel, stoma geçirgenliği, yaprak sıcaklığı, yeşil aksam ve kökte Na, K, Ca ve Cl analizleridir.

Tartışma ve Sonuç

Seksen bir farklı fasulye genotipinin tuz ve kuraklığa olan tepkilerinin belirlenmesi amacıyla gerçekleştirilen çalışmada, genotipler arasında geniş bir varyasyon olduğu tespit edilmiştir. Tuz stresinde tüm genotiplerin ortalamasının skala değerinin 2.76, kuraklık stresinde ise tüm genotiplerin ortalamasının skala değerinin 3.12 olduğu saptanmıştır. Domateste (Daşgan ve ark., 2002), biberde (Aktaş ve ark., 2006), fasulyede (Daşgan ve Koç, 2009) yapılan tuz stresine karşı tarama çalışmalarında skala değerleri bakımından genotipler arasında önemli varyasyonların görüldüğü ve diğer morfolojik ve fizyolojik parametreler yanında skala değerlendirmesinin de önemli olduğu bildirilmektedir.

Tuz ve kuraklık stresi bitkilerde bitki boyu, yeşil aksam yaş ve kuru ağırlıkları, yaprak sayısı ve yaprak alanı bakımından kontrol bitkilerine oranla değişen oranlarda azalmaya yol açmıştır (Çizelge 1). Tuzluluk stresi genotiplerde genel olarak bitki boyunda %69.46, yaprak sayısında %63.72, yaprak alanında

%60.73 oranında bir azalmaya neden olurken, kuraklık stresinde bu oran kontrol bitkilerine göre %67.16, %54.01 ve %72.59 düzeyinde gerçekleşmiştir. Kuşvuran (2010), kavunda tuz ve kuraklık stresinin bitki boyu bakımından ortaya çıkardığı tepkiler karşılaştırıldığında, tuz stresinin bitki boyunda meydana getirdiği azalmanın kuraklık stresine göre daha fazla olduğunu, yaprak alanının tuz ve kuraklık stres koşullarında azalma eğilimi gösterdiğini belirlemiştir. Tuz ve kuraklık stresi çalışmada yer alan fasulye genotiplerinde yeşil aksam ve köklerinin, yaş ve kuru ağırlık değerlerinin azalmasına neden olmuştur. Tuz ve kuraklık stresinin fasulye genotipleri üzerindeki etkileri karşılaştırıldığında kuraklık stresinin ortaya koyduğu etkinin daha yüksek olduğu ve bu nedenle yeşil aksam yaş (Y.A.Y.A.) ve kuru ağırlık (Y.A.K.A.) bakımından kontrol bitkilerine oranla daha büyük kayıpların meydana geldiği belirlenmiştir (Çizelge 1). Tuz ve kuraklık çalışmaları sonucu elde edilen değerler bakımından yaprak oransal su içeriğinin (RWC) genel olarak kuraklık stresinden daha fazla etkilendiği görülmüştür. Tuz stresi koşullarında ortalama değişim %8.01 oranında artış gösterirken, kuraklık stresinde bu oran ortalama %1.62 oranında azalma şeklinde görülmüştür. Yakıt ve Tuna (2006), mısırda yaptıkları çalışmada 100 mM NaCl uygulamasında nispi su içeriğinin stres koşullarında düştüğünü ve kontrol bitkilerinde ise en yüksek değerlere ulaştığını ifade etmişlerdir. Tuz ve kurak koşullarda yetiştirilen 81 adet fasulye genotipinde yaprak hücre membranlarında (MII) meydana gelen zararlanma bakımından ortaya çıkan değişimler, her iki stres koşulunda farklı sonuçlar ortaya çıkarmıştır.

Çalışmada stres koşullarında K, Ca ve Na iyonları bakımından meydana gelen değişimler de incelnmiştir. Buna göre, stres uygulanan bitkilerde yeşil aksam K konsantrasyonu tuz stresi altındaki bitkilerde artarken, kuraklık stresinde azalma göstermiştir. Kök K konsantrasyonu ise her iki stresten de olumsuz etkilenerek azalma göstermiştir. Tuz ve kuraklık stresi sonucu yeşil aksam Ca konsantrasyonu kontrol bitkilerine göre ortalama % değişimleri azalma göstermiştir. Kök Ca konsantrasyonu ise tuz stresi altındaki bitkilerde artma gösterirken, kuraklık stresi altındaki bitkilerde kontrol bitkilerine göre ortalama % değişimleri düşük oranda azalma göstermiştir.

Tuz uygulanan fasulye bitkilerinin ve uygulanmayan kontrol bitkilerine göre % değişim ortalamalarına bakıldığında, yeşil aksam K/Na oranları bakımından önemli bir azalmanın olduğu görülmüştür. Buna göre tuzlulukta kontrole göre değişim ortalamasının %67.65 olduğu tespit edilmiştir. Kök K/Na oranı % değişim ortalaması bakımından Çizelge 1.'de de görüldüğü gibi tuz stresi, fasulye genotiplerinde kontrole göre %93.15 oranında önemli bir azalma meydana getirmiştir. 200 mM NaCl uygulanan fasulye genotiplerinin yeşil aksam Ca/Na oranları bakımından kontrol bitkilerine göre % değişimi genel olarak ortalama %78.48 oranında azalma eğiliminde olduğu belirlenmiştir. Tuz koşullarında yetiştirilen fasulye genotiplerinin kök Ca/Na oranlarının % değişim ortalaması ise kontrol bitkilerine göre %88.20 oranında azalma göstermiştir. Bitkilerin tuzlu koşullarda Na+ iyonu yerine K+ veya Ca+2 iyonlarını almayı tercih etmelerini sağlayan seçicilik özelliğinin gelişmiş olması ve buna bağlı olarak ölçülen yüksek K/Na ve Ca/Na oranları, tuza tolerant genotip seçimlerinde kullanılabilecek güvenilir bir parametre olarak literatürde karşımıza çıkmaktadır (Daşgan ve Koç, 2009; Kuşvuran, 2010).

Tuz ve kuraklık stresi sonucu bitkilerin yaprak su potansiyellerinin (Yaprak Su Pot.) kontrole göre ortalama % değişimlerinde artış meydana geldiği belirlenmiştir. Tuz ve kuraklık stresi fasulye genotiplerinde yaprak sıcaklığı bakımından farklı tepkiler göstermiştir.

Yapılan çalışma sonucunda tuz stresi altındaki bitkilerin stoma geçirgenliği (Stoma Geçirg.) kontrol bitkilerine oranla %20.12 oranında azalma oluştururken, kuraklık stresi sonucu bu azalmanın kontrol bitkilerine göre %14.13 oranında olduğu belirlenmiştir. Romero-Aranda ve ark. (2001) L.esculentum kültivarlarıyla yaptıkları çalışmada, 2 ay süre ile 35 ve 70 mM NaCl stresi uygulanan domates bitkilerinin stoma geçirgenliğinde önemli bir azalma bulmuşlardır. Tuz ve kuraklık stresi altındaki genotiplerin yaprak ozmotik potansiyellerinin (Yap. Ozmo. Pot.) ortalama % değişimi kontrol bitkilerine göre değerlendirildiğinde, tuz stresi %292.30 oranında artış göstermiştir. Kuraklık stresi ise yaprak ozmotik potansiyeli bakımından tuz

stresinden daha az düzeyde genel olarak ortalama %31.74 oranında artış göstermiştir (Çizelge 1). Kuşvuran (2012) kavunda yaptığı çalışmasında stres koşulları altında bitki kuru ağırlık, osmotik potansiyel, yaprak su potansiyeli ve stoma iletkenliği hassas genotiplerde tolerant genotiplere oranla daha düşük olduğunu belirlemiştir. Yaprak sıcaklığı stres koşulları ile birlikte artış göstermiştir. Çalışma sonucunda, dayanıklı kavun genotiplerinin tuz ve kuraklık koşullarında yaşamalarını devam ettirebilmek için çok daha etkili bir korunma mekanizmasına sahip oldukları görülmüştür.

Sonuç

Seksen bir farklı fasulye genotipi ile gerçekleştirilen kuraklık ve 200 mM NaCl uygulanması ile oluşturulan tuz stresi karşısında genotiplerin farklı dayanıklılık ve duyarlılık seviyeleri gösterdikleri belirlenmiştir. Tuz ve kurak koşullar altında yetiştirilen bitkilerin incelenen parametreler bakımından genel olarak stres ile birlikte azalma gösterdiği, bununla birlikte membran zararlanma düzeyinde artış meydana geldiği belirlenmiştir. Bununla birlikte tuz stresi koşullarında bitki bünyesindeki Na oranında artış görülürken, bu artışın genotipiler arasında önemli bir varyasyon oluşturduğu tespit edilmiştir. Yaprak ve köklerde K/Na oranı ve Ca/Na oranları genotiplerin stres koşullarında tercihini belirleyen en önemli parametreler arasında bulunduğu belirlenmiştir. Çalışma sonucunda incelenen genotipler Seksen bir farklı fasulye genotipi tuz ve kuraklığa tolerant, orta düzeyde tolerant ve hassas olarak sınıflandırılmıştır

Kaynaklar

Aktas, H., Abak, K., Cakmak, I., 2006. Genotypic variation in the response of pepper to salinity. Sciantia Hort. 110: 260-266.

Boyer, J.S., 1982. Plan productivity and environment potential for increasing crop plant productivity. Genotypic Selection. Science, 218:443-448.

Çırak, C., Esendal, E., 2006. Soyada kuraklık stresi OMÜ Zir. Fak. Dergisi, 21(2):231-237.

Daşgan, H.Y., Koç, S., 2009 Evaluation of salt tolerance in common bean genotypes by ion regulation and searching for screening parameters. J. of Food, Agriculture & Environment, 7(2): 363-372.

Erdal, İ., Türkmen, Ö., Yıldız, M., 2000. Tuz stresi altında yetiştirilen hıyar (*Cucumis sativus* L.) fidelerinin gelişimi ve kimi besin maddeleri içeriğindeki değişimler üzerine potasyumlu gübrelemenin etkisi. YYÜ, Zir. Fak. Tarım Bilimleri Dergisi, 10(1): 25-29.

Ergene, A., 1982. Toprak Bilgisi. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:267, Ders Kitapları Serisi No:42, Erzurum.

Kara, T., 2002. Irrigation scheduling to present soil salinization from a shallow water table. Acta Horticulture, 573:139-151.

Kuşvuran, Ş., Yaşar, F., Abak, K., Ellialtıoğlu, Ş., 2008. Tuz stresi altında yetiştirilen tuza tolerant ve duyarlı cucumis sp.'nin bazı genotiplerinde lipid peroksidasyonu, klorofil ve iyon miktarlarında meydana gelen değişimler. YYÜ, Zir. Fak. Tarım Bilimleri Dergisi, 18(1): 13-20.

Kuşvuran, Ş., 2010. Kavunlarda kuraklık ve tuzluluğa toleransın fizyolojik mekanizmaları arasındaki bağlantılar. Doktora Tezi. Ç.Ü. Fen Bilimler Enstitüsü, 356. Adana.

Kwıatowsky, J., 1998. Salinity classification, mapping and managment in Alberta. http://www.agric.gov.abca/sustain/soil/salinity

Levıtt, J., 1980. Responses of plants to environmental stresses. Vol. II, 2nd Ed. Academic Press, New York, 607s.

Marschner, H., 1995. Mineral Nutrition of Higher Plants. Academic Press, 657-680.

Romero-Aranda, R., Sorıa, T., Cuartero, J., 2001. Tomato plant-water uptake and plant-water relationships under saline growth conditions. Plant Sci., 160:265-272.

Rush, D.V., Epsteın, E. 1981. Comparative studies on the sodium, potassium and choloride relations of a wild hallophytic and domestic salt-sensitive tomato species. Plant Physiol., 68: 1308-1313.

Smırnoff, N., 1993. The role of active oxygen in the response of plants to water deficit and desiccation. New Phytol., 125:27-58.

Taız, L., Zıeger, E., 2002. Plant Physiology. 3. Edition, Sinuoer Press.

Yakıt, S., Tuna, A.L., 2006. Tuz stresi altindaki misir bitkisinde (*Zea mays* L.) stres parametreleri üzerine Ca, Mg ve K'nın etkileri. Akdeniz Üniv. Zir. Fak. Dergisi, 19(1): 59-67.

Çizelge1. Tuzluluk ve kuraklık stresleri altında incelenen parametreler bakımından bitkilerin ortalama değerleri

Parametreler	Kontrol	Tuz	Kurak	Kontrole göre % değişim	
				Tuz	Kurak
Skala	-	2.76	3.12	-	-
Bitki Boyu	127.71	38.87	40.60	-69.46	-67.16
Yaprak Sayısı	7.31	3.28	2.55	-54.01	-63.72
Y.A.Y.A.	27.43	8.72	6.47	-67.75	-75.52
Y.A.K.A.	3.04	1.08	0.97	-63.12	-66.56
Kök Yaş Ağırlık	18.46	13.77	8.67	-21.90	-49.61
Kök Kuru Ağırlık	0.78	0.57	0.64	-24.18	-14.39
Klorofil	36.59	38.40	49.95	6.05	37.88
Yaprak Alanı	836.45	301.01	211.94	-60.73	-72.59
RWC	54.08	56.48	51.64	8.01	-1.62
MII	-	38.44	6.88	-	-
Yeşil Aksam Cl	1.07	7.85	-	677.87	-
Kök Cl	0.90	3.38	-	296.00	-
Yeşil Aksam Na	0.82	3.30	-	349.82	-
Kök Na	0.42	4.42	-	1023.24	-
Yeşil Aksam K	4.06	5.26	3.45	32.05	-11.26
Kök K	0.88	0.81	0.59	-18.78	-43.47
Yeşil Aksam Ca	2.11	1.70	0.90	-11.65	-54.22
Kök Ca	0.49	0.78	0.66	19.24	-3.40
Yeşil Aks. K/Na	5.80	1.79	-	-67.65	-
Kök K/Na	3.33	0.19	-	-93.15	-
Yeşil Aks. Ca/Na	3,03	0,58	-	-78.48	-
Kök Ca/Na	2.24	0.22	-	-88.20	-
Yaprak Su Pot.	13.88	15.75	14.99	68.25	24.90
Yaprak Sıcaklığı	31.84	25.10	36.16	-20.57	13.95
Stoma Geçirg.	28.28	10.95	17.10	-20.12	-14.13
Yap. Ozmo. Pot.	611.00	1966.00	690.00	292.30	31.74

Selenyum (Se) ve Silisyum (Si)'un Sera Topraksız Domates Yetiştiriciliğinde Kullanılması

Hayriye Yıldız Daşgan[1], Muharrem Kaya[1], Cumali Nas[2], Yelderem Akhoundnejad[1]
[1]Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Adana
[2]Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Tarım İl Müdürlüğü, Siirt**e-posta:** dasgan@cu.edu.tr

Özet

Yetiştiricilik sırasında Si ve Se uygulamalarının bazı bitki türlerinde verim ve ürün kalitesini artırdığı gösterilmiştir. Son yıllardaki araştırma bulguları, söz konusu bu iki elementin bitkilerde bir besin maddesi gibi fayda sağlamasının yanı sıra, biyotik ve abiyotik (kuraklık, tuzluluk vb) stres koşullarında zararlanmayı azalttığı ve bitkinin strese dayanımını artırdığı yönündedir. Bu faydalarından dolayı, bazı ülkelerde yeni nesil özel gübreler ismi altında Si içeren gübreler üretilerek pazarlanmaya başlamıştır. Silisyum (Si), oksijenden sonra %28'lik bir oranla yerkürede ve toprakta ikinci bol bulunan element olmasına rağmen çoğunlukla çözünemeyen oksitler veya silikatlar şeklindedir. Bitkiler bu çözünmeyen Si formlarını kullanamamaktadır. İnsan ve hayvan organizmalarında büyüme-gelişme ve hayatın devamı için eksikliği risk edilemeyecek bir element olan selenyumun bitki-hayvan-insan beslenme zincirinde yer alması büyük önem arz etmektedir. Son yıllarda yapılan bazı çalışmalarda, bu beslenme zincirinde kritik pozisyonda olan bitkilerin, Se içeriğini artırarak (biofortification) insan ve hayvan organizmalarının Se gereksinimi karşılamaya çalışılmaktadır. Topraksız domates yetiştiriciliğinde bitkilerin beslenmesinde 2.8 mM Si, Potasyum Silikat (K_2SiO_3) formunda ve 10 µM Se, Sodyum Selenat (Na_2SeO_4) formunda kullanılmıştır. Bitki boyu ve yaprak sayısı gibi büyüme parametreleri üzerinde Se ve Si etkileri önemli bulunmamıştır. Selenyum uygulaması %8 verim artışı göstermiştir. Silisyum uygulamasının topraksız domates yetiştiriciliğinde verimi artırıcı bir etkisi görülmemiştir. Benzer şekilde Se ve Si ikisi beraber uygulandığında verim değeri kontrole ile benzer olmuş ve artmamıştır. Selenyum uygulaması, domates meyvelerinde ağırlık, çap, hacim ve sertlik gibi fiziksel özelliklerde hafif artış göstermiştir. Meyvelerin Se ve Si içerikleri biraz artmıştır bu durum insan beslenmesi bakımından önemli olabilir.

Anahtar kelimeler : Selenyum, silisyum, bitki besleme, topraksız tarım, *Solanum lycopersicum*

Use of Selenium (Se) and Silicon (Si) in Soilless Production of Tomato

Abstract

Although selenium (Se) and silicon (Si) are not shown as essential mineral nutrients, may be this information can be change in close future. Because these 2 elements have significant positive effects on plant growth and developments in many plant species. Also, there are so many studies that Se and Si have important increasing effects on yield and crop quality properties. In recent researches showed that Se and Si not only increase plant growth and yield but also protect plants from biotic and abiotic stress factors. Because of these properties of Si, in some countries new generation fertilizers with Si is produced and distributed to the market. Although the silicon is more abundant elements with 28% percent after oxygen in earth, plants are not utilized from the Si forms. Selenium is an essential micronutrient for human and animals. In recent years some researchers have been carried out in order to increase plant's Se contents (biofortification) for getting benefits in nutrition of human and animals. In the present study, in soilless cultivation of tomato 2.8M Si and 10 µM Se used as K_2SiO_3 and as Na_2SeO_4 formulations, respectively. The effects of the Se ans Si on plant height and number of leaves were not siginficant. Selenium supply increased the total yield 8% in comparison control, however Si supply did not increase the yield. Selenium and Si fertigation sligltly increased the tomato fruit physical properties as weight, dimater, volume and firmness. Se and Si contents of the fruit were slightly increased by the treatments. This can be important especially for the human nutrition.

Keywords: Selenium, silicon, soilless culture, human nutrition, *Solanum lycopersicum*

Giriş

Topraksız yetiştiricilikte üretimin püf noktası bitki besleme konusudur. Çünkü bitkilerin içinde yetiştirildiği katı veya sıvı ortamlar besin maddeleri yönünden toprağın aksine inerttir. Bitkilerin yaşamsal gereksinim duyduğu besin maddeleri hazırlanan besin çözeltisi ile verilmektedir. Her bitki türüne ve bitkilerin farklı gelişme aşamalarına, çevre koşularına göre değişen besin maddeleri oran ve kompozisyonları optimum pH ve EC düzenlemeleriyle bitkilere sunulmaktadır. Bu durumda topraksız yetiştiricilik sistemlerinde bitkilere besin çözeltisi ile ne verilirse bitkiler sadece bunları kullanmakla kontrol altında tutulmaktadır. Geleneksel topraklı üretimde ise

gübrelerle toprağa verilen besin maddelerinin dışında topraktan gelen ekstra besin maddelerinin de devreye girebilmesi olasılık dahilindedir. Son yıllarda yapılan çalışmalarda yıllardan beri bilinen azot, fosfor, potasyum, kalsiyum, magnezyum, demir, mangan, çinko, bakır, bor ve molibden elementleri dışında özellikle de silisyum (Si) ve selenyum (Se)'un bitki beslemedeki olumlu katkılarının ortaya çıkarılması bizi bu çalışmaya yöneltmiştir. Çalışmanın amacı, sera topraksız domates yetiştiriciliğinde besin çözeltisine Si ve Se eklemeleri yaparak, bitki büyüme ve gelişmesini, verim ve ürün kalitesini artırmaktır. Şu ana kadar yapılan toprakta veya topraksız koşullarda iklim odasında, serada saksıda yapılan model veya küçük çaplı verim ve fizyolojik denemelerde söz konusu bu iki elementin bir gübre gibi işe yaradığı gösterilmiştir.

Burada sunulan çalışmada ise pratikte topraksız sera üreticilerinin sonuçlarından faydalanacağı şekilde gerçek boyutlarda bir deneme planlanmıştır. Silisyum ve Se uygun dozlarda tek tek ve beraber bitki beslemede kullanılmıştır. Silisyum ve Se eklemeleri yapılmayan kontrol bitkileri ile karşılaştırmalı yetiştirilmiştir. Adana ekolojik koşullarında, serada ilkbahar sezonunda topraksız yetiştiricilik takvimine uygun bir şekilde farklı uygulamalar ile yetiştirilen domates bitkilerinde büyüme ve gelişme parametreleri, toplam ürün verimi ve hıyar meyve kalite özellikleri yönlerinden karşılaştırmalı incelemeleri yapılmıştır. Domates seçilmesinin nedeni ise topraksız seralarda en fazla yetiştirilen tür olmasıdır.

Selenyum, insan ve hayvan beslenmesi için önemli bir mikro besin elementidir. Yüksek dozda alındığında insanlar ve hayvanlar için toksik etki yapabilir. Selenyum antioksidatif etkilerinden dolayı bitki büyüme ve gelişmesine, ürün kalitesine faydalı katkılar sağlamaktadır (Hartikainen, 2005). Bitkilerde gerekli temel bir mikro element olduğu kabul edilmektedir. Bitkilerdeki Se miktarı %2.5'dan azdır (kuru ağırlık). Bitkiler, insan gıdası zincirinde Se transferinde çok önemli rol oynamaktadır, tahıllar, kırmızı et ve balık en önemli Se kaynaklarıdır (Combs, 2001).

Silisyum birçok doğal bileşiğin yapısına giren bir maddedir ve silisyum bileşikleri arasında en önemlileri silis ve silikatlardır. Bitki biyolojisinde silisyumun rolü şu ana kadar az anlaşılmıştır. Silisyum, yüksek bitkilerin gelişimi için gerekli mutlak elementler arasında yer almayan ancak etkili olduğu belirlenen kural dışı bitki besin elementi olarak kabul edilmektedir.

Bitkilerdeki silisyum konsantrasyonu yaygın olarak, özellikle tahıl türlerinde, 1-100 g/kg arasında değişiklik göstermektedir. Çoğu bitkilerde silisyum konsantrasyonu, fosfor (P), kükürt (S), kalsiyum (Ca) ve magnezyum (Mg) ile benzer miktarlardadır ve bazen azot (N) ve potasyum (K) konsantrasyonu kadar yüksek olabilir. Silisyum bitki gelişimi için gereken makro elementler kadar yüksek konsantrasyonlarda biriktirilebilir ve bitkilerde nispeten yüksek konsantrasyona sahip olduğundan dolayı bitkiler için önemli göreve sahiptir. Silisyum, bir besin elementi olarak rol alabilmekte ve bitkide gelişmeyi artırıcı etkide bulunmaktadır. Yeterince silisyum alan bitkilerin su kaybının azaldığı; silisyum birikmesinin mantar hastalıklarına ve böcek zararlarına karşı dayanıklılığı artırdığı, bitki gövdesini kuvvetlendirdiği, (Ma ve ark., 2004). Ayrıca silisyum aşırı biriktirildiği zaman bitkiye zarar vermeyen tek elementtir.

Son yıllarda yapılan çalışmalarda yıllardan beri bilinen azot, fosfor, potasyum, kalsiyum, magnezyum, demir, mangan, çinko, bakır, bor ve molibden elementleri dışında özellikle de silisyum (Si) ve selenyum (Se)'un bitki beslemedeki olumlu katkılarının ortaya çıkarılması bizi bu çalışmaya yöneltmiştir.

Savvas ve ark. (2007), topraksız gül yetiştiriciliğinde 1.5-2.0 mM Si uygulamasının bitkide vegetatif gelişmeyi ve gül kalitesini artırdığı ayrıca, sistemde oluşan tuzluluk problemine karşı bitkilerin toleransını artırdığını bildirilmektedir. Aynı çalışmada öneri olarak, topraklı yetiştiricilikte Si varlığı söz konusu iken, topraksız yetiştiricilik sistemlerinde besin çözeltisi içerisine Si eklemenin bitki büyüme, verim ve ürün kalitesini artırıcı etkide bulunacağı belirtmektedir. Savvas ve ark. (2009), topraksız koşullarda yetiştirilen sera kabaklarında 1mM Si kullanıldığında tuz stresi altında bitkinin büyüme ve gelişmesi, verimliliği ve külleme hastalığına dayanıklılığının arttığı bildirmektedir.

Kültürü yapılan pek çok bitki dokusunda Se, kuru ağırlık başına 25 µg g^{-1}dan daha az

miktarda bulunmaktadır. İnsan ve hayvanlardan sonra, bakteri ve algler için selenyumun elzem bir mikro element olduğu bilinmektedir. Bununla birlikte bitkiler için selenyumun elzem olup olmadığı tartışmalıdır (Terry ve ark., 2000). Selenyumun bitkiler için faydalı bir element olduğu ve düşük konsantrasyonlarda kullanıldığında bitki büyümesini teşfik ettiği bildirilmektedir (Hartikainen ve ark., 2000; Turakainen ve ark., 2004; Rios ve ark., 2010).

Sarımsak bitkisinin in vitro ortamlarda kallus, embriyo, yaprak, kök ve genç bitkicikler ile çoğaltılması sırasında 2-4 mgL^{-1} selenyum uygulandığında önemli derecede aminoasit, protein ve *alliin* içeriğinin arttığı bildirilmektedir, ayrıca ortamdaki 4 mgL^{-1} selenyumun, antioksidatif enzimlerin (SOD, GR, CAT) aktivitesinde önemli bir artış sağladığı bildirilmektedir (Kapoor ve ark., 2012). Sarımsağın in vitro teknikler ile kitlesel çoğaltılmasında Se uygulaması, hem bir tıbbi bitki ve hem de aromatik bitki olan sarımsağın içeriğinin zenginleştirilmesini desteklediği bildirilmiştir.

Selenyumun bitki büyümesi ve stres sırasında bitkilere direnç sağlaması konusunda faydaları kanıtlanmasına karşın (Hartikainen, 2005) halen selenyumun bitkiler için gerekli bir "Esas" (essential) element olarak tanımlanmamıştır. Selenyumun sadece bitkiler için faydalı bir element olduğu değil, insan ve hayvanlar için de çok önemli olduğu bilinmektedir. İnsanlarda Se elementinin sağlık üzerine pek çok olumlu ve önemli katkıları olduğu bildirilmektedir (Combs, 2001). Selenyum insan beslenme programlarında günde 200 µg alınırsa karaciğer, prostat ve kolon kanserlerine yakalanma riskini önemli ölçüde azalttığı belirtilmiştir (Combs, 2001). İnsan sağlığı için önemli bir antioksidan olan selenyumun, insan-hayvan-bitki beslenme gıda zincirinde temeli oluşturan bitkilerin yetiştiriciliği sırasında gübreleme ile verilmesi bütün canlılar için fayda sağlayacak bir olay olmaktadır.

Tarafımızdan yapılan bir ekip çalışmasında Se ve Si 'un domates bitkilerinde tuz stresini azaltıcı etkileri incelenmiştir. Bu çalışmada, 200 mM NaCl gibi gerçekten yüksek bir tuz stresi ile çalışılmıştır. Bununla birlikte Se ve Si'un tuz stresini azaltıcı etkileri; yeşil aksam ve kök ağırlıklarında, yaprak oransal su içeriğinde, yeşil aksamda ve özellikle de kökte Na ve Cl iyonlarının daha az lokalize edilmesinde çok net olarak görülmüştür (Avcu ve ark., 2013).

Materyal ve Yöntem

Deneme Alanı ve Kullanılan Topraksız Yetiştiricilik Ortamı

Deneme Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'nün "Topraksız yetiştiricilik" çalışmaları için ayrılan 500 m^2'lik cam serada 1/3'lük kısmı kullanılarak ilkbahar dönemi yetiştiriciliği şeklinde gerçekleştirilmiştir. Topraksız yetiştiricilik ortamı olarak 100 cm boyunda, 20 cm genişliğinde ve 10 cm derinliğindeki Hindistan cevizi (cocopeat) paketleri kullanılmıştır. Denemede kullanılan domates "Salkım" çeşit tipidir. Serada ilkbahar dönemi yetiştiriciliği için uygun ve son yıllarda popüler olan Vilmorin-Anadolu Tohumculuk A.Ş. tohum firmasına ait yüksek verim özelliğine sahip Fruty V260 F_1 domates çeşidi kullanılmıştır.

Aşağıda 4 ana konuda sunulan uygulamalar açık topraksız yetiştiricilik sisteminde substrat kültüründe damla sulama sistemiyle uygulanmıştır.

Kontrol bitkileri; hıyar için standart besin çözeltisi,

Silisyum (K_2SiO_3) uygulaması; standart çözelti ve Si verilmiştir,

Selenyum (Na_2SeO_4) uygulaması; standart çözelti ve Se verilmiştir,

Silisyum (K_2SiO_3) + (Na_2SeO_4) Selenyum uygulaması; standart çözelti ve Si ile Se beraber verilmiştir.

Çalışmada öngörülen 4 farklı uygulamanın her biri için 500 litre kapasiteli besin çözeltisi tankları kullanılmıştır. Silisyum (K_2SiO_3) uygulamasında, K_2SiO_3 çözelti pH'sını yükselttiği için ayrı bir tanktan verilmiştir. Her uygulama için bağlı olduğu tank çıkışına su motoru, sayaç, manometre ve filtre bağlanmıştır. Serada, hıyar bitkileri 3.33 bitki/m^2 dikim yoğunluğunda 100 cm boyunda, 20 cm genişliğinde ve 4 cm derinliğindeki Hindistan cevizi (cocopeat) paketlerinde 150x90x25 cm sıra arası ve üzeri mesafelerle yetiştirilmiştir. Denemede yer alan farklı uygulamalar için, 4 tekerrür ve her tekerrürde 16 bitki olacak şekilde

(64 bitki/uygulama) tesadüf blokları deneme desenine göre dikim yapılmıştır.

Besin çözeltisi uygulama miktarı, zamanı ve süresi her uygulamanın elektrik motorunu kontrol eden zaman ayarlayıcılar ile düzenlenmiştir ve sulamalar otomatik yapılmıştır. Sulama miktarının belirlenmesinde drene olan suyun verilen suya oranı esas alınmıştır. Bu oran deneme süresince %20-40 arasında düzenlenmiştir. Bitkilerin beslenmesinde Daşgan ve ark., (2008)'a göre yapılmıştır.

Bölgenin seracılık takvimine uygun olarak, ısıtmasız ilkbahar üretim sezonu için Aralık ayı sonunda 27 Aralık 2012 tarihinde fide elde etmek için tohumlar 2:1 torf perlit ortamına ekilmiştir. Fideler ocak ayının sonunda tohum ekiminden 1 ay sonra 25 Ocak 2013 tarihinde 4-5 yapraklı büyüklüğe ulaşınca cocopeat paketlerine substrat içerisine dikimi sağlanmıştır.

Selenyum ve Silikat Çözeltilerinin Hazırlanması ve Uygulanması

Uygulama 1'de kontrol olarak kullanılan standart besin çözeltisine eklemeler şeklinde gerçekleştirilmiştir. Ancak bir süre sonra, potasyum silikatın tank içerisinde çözelti pH'sını çok yükselttiği (pH 9'a kadar) anlaşılınca Uygulama 2'de potasyum silikat ayrı bir tank da hazırlanarak ayrı damlama sistemi ile bu uygulamanın bitkilerine ulaştırılmıştır.

Kontrol çözeltisi: Bitkilere uygulanan besin çözeltisi Çizelge 2'de gösterilen bitki besin maddeleri konsantarsyonlarına uygun olarak hazırlanmıştır. Bu kontrol çözeltisi içerisinde Si veya Se olmamıştır.

Silisyum Uygulaması: Bitkilere uygulanan besin çözeltisi içerisinde son konsantrasyon 2.8mM Si olacak şekilde, potasyum silikat (K_2SiO_3) bileşiğinden faydalanılmıştır (Ashraf ve ark., 2010).

Selenyum Uygulaması: Bitkilere uygulanan besin çözeltisi içerisinde son konsantrasyon 10µM Se olacak şekilde, sodyum selenat Na_2SeO_4 bileşiğinden faydalanılmıştır (Hawrylak-Nowak, 2009).

Silisyum ve Selenyum Uygulaması: Bitkilere uygulanan besin çözeltisi içerisinde son konsantrasyon 2.8 mM Si+10 µM Se olacak şekilde, potasyum silikat (K_2SiO_3) ve sodyum selenat (Na_2SeO_4) bileşiklerinden faydalanılmıştır.

Uygulama 2 ve 3'de 2.8 mM K_2SiO_3'dan gelen potasyum hesaplanarak K_2SO_4'dan sağlanıp uygulama 1 ve 3'e ayrıca eklenmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Selenyum ve silisyum uygulamalarının bitki büyüme parametreleri üzerine etkisini görmek için 21 gün aralıklarla bitki boyu ve yaprak sayısı ölçümleri yapılmıştır. Çizelge 1'de bitki boyu ölçümleri incelendiğinde uygulamaların etkilerinin pratikte çok önemli olmadığı görülmektedir. Ancak birinci ölçümden sonra, Se ile beslenen bitkilerin boyu diğer uygulamalara göre biraz daha yüksek olduğu görülmektedir. Çizelge 2'de görülen yaprak sayısı üzerine uygulamaların etkisi 4 ölçüm tarihinde de benzer olmuştur. Serada topraksız hıyar yetiştiriciliğinde aynı Se ve Si dozları ile yapılan başka bir çalışmada bitki boyu, yaprak sayısı, gövde çapı, toplam yeşil aksam ağırlığı ve yaprak alanı gibi vegetatif büyüme parametreleri üzerine uygulamaların etkisi önemli bulunmamıştır (Daşgan ve Akhoundnejad, 2015). Lee ve ark. (2010), soya fasulyesi yetiştiriciliğinde Na_2SiO_3 formunda 2.5mM Si uygulandıklarında bitki büyümesi üzerine Si'un artırıcı etkisini bitki boyunda %3.4, kök boyunda %2.9 olarak bildirmişlerdir. Sharma ve ark. (2010), *Brassica napus* bitkisini, Se kaynağı olarak Selenat-Se ve Selenit-Se ile yetiştirmişlerdir. Uygulama dozları her iki kaynak için de 1, 2, 4 Se mg kg^{-1} toprak olmuştur. Yazarlar, Selenat-Se kaynağının bütün dozlarında kontrol bitkilerine göre bitki kuru ağırlığı, bitki boyu gibi büyüme parametrelerinde gerileme olduğu bununla birlikte, Selenit-Se kaynağının ise en az kontrol kadar olabildiği ancak kontrolden fazla büyümeyi artırmadığını bildirmiştir.

Çizelge 3'de verim üzerine selenyum ve silisyum uygulamalarının etkisi istatistiksel olarak önemli görülmemektedir. Ancak, tek başına Se uygulaması diğer uygulamalara göre yaklaşık %8 verim artışı göstermiştir. Silisyum uygulamasının topraksız domates yetiştiriciliğinde verimi artırıcı bir etkisi görülmemiştir. Benzer şekilde Se ve Si ikisi beraber uygulandığında verim değeri kontrole ile benzer olmuş ve artmamıştır (Çizelge 3). Serada topraksız hıyar yetiştiriciliğinde aynı Se ve Si dozları ile yapılan çalışmada tek başına Se

uygulaması kontrole göre %12.4, tek başına Si uygulaması %5.1 ve her iki elementin beraber olduğu Se+Si uygulaması ise kontrole göre %8.4 verim artışı oluşturmuştur (Daşgan ve Akhoundnejad, 2015). Toresano-Sánchez ve ark. (2012), serada topraksız ortamda kaya yününde Si uygulayarak kiraz domatesi yetiştiriciliğini bitkinin beslenmesi ve verim yönünden iki ayrı denemede incelemişlerdir. Domateslerde Si uygulamasının verim bakımından %2.0-4.8 arasında artırmıştır. Silisyum içeren uygulamalarda toplam verim değerlerinin artmamasını, Si kaynağı olarak kullanılan Potasyum Silikatın yüksek alkali olmasına bağlıyoruz. Her ne kadar ayrı bir tanktan ve ayrı bir damlama sistemi ile de uygulansa kök bölgesinde pH yükselmesi olumsuzluk yaratmış olabilir. Çetinsoy ve Daşgan (2015) açıkta hıyar yetiştiriciliğinde, Selenyum, Na_2SeO_4 bileşiği olarak 50 ppm dozunda ve Silisyum, K_2SiO_3 bileşiği olarak 300 ppm dozunda yapraklardan sprey şeklinde olmak üzere 3 defa 15 gün aralıklarla uygulanmıştır. Yaprak uygulamaları şeklinde Selenyum hıyar meyve veriminde %11, Silisyum, %8 ve Se + Si uygulaması ise verimde %25 artışlar sağlamıştır. Her iki mineralin beraberce yapraktan kullanımı verimi artırıcı etki yapmıştır. Bitki büyümesi ve meyve özellikleri üzerine Se ve Si'un etkileri belirgin değilken, meyvenin Se ve Si içeriği üzerine artırıcı etkiler görülmüştür. Seppänen, ve ark. (2010), *Brassica napus* ve *Brassica rapa*, yağ bitkisi olan iki Brassica türüne Se uygulaması/gübrelemesi yaparak yetiştirmiştir. Deneme sonunda bu türlerin tohum veriminde ve yağ miktarında bir artış görülmemekle birlikte yağ kalitesinin yükseldiği ve özellikle Se içeriğinin arttığı belirtilmiştir. *Brassica* türlerinde yağ içeriğinin Se bakımından yükselmesi insan ve hayvan beslenmesinde çok önemli olarak vurgulanmıştır. Djanaguiraman ve ark. (2004), soya tohumlarına ekim öncesi 5 ppm sodyum selenat uygulamışlar ve daha sonra tohum ekiminden 45, 60 ve 75 gün sonra 50 ve 100 ppm dozlarında yaprak uygulaması şeklinde sodyum selenat uygulamışlardır. Yazarlar Se uygulamasının bitkilerin yaşlanmasını geciktirdiği, yaprak sayısı ve yaprak alanını artırdığı 100 ppm Se dozunun verimi %11 artırıcı etki yaptığını bildirmişlerdir. Türkmen (2010) sarımsak bitkisi yetiştiriciliğinde tarla ve sera denemeleri yaparak verim üzerine etkisini incelemiştir. Tarla denemesinde sodyum selenat olarak Se dozları 12.5, 25, 50, 100 g da^{-1} olarak kullanılmıştır. Kullanılan Se dozları sarımsak yetiştiriciliğinde verimi artırmamıştır.

Topraksız yetiştirilen domates bitkilerinde meyve özellikleri incelendiğinde, Çizelge 4'de fiziksel özellikler üzerine Se uygulamasının ortalama ağırlık, çap, sertlik ve hacimde biraz ön plana çıktığı görülürken, Se tek başına ve Si+Se beraber uygulamalarında meyve fiziksel özellikler üzerine etkisi önemli olmamıştır. Türkmen (2010) sarımsak bitkisi yetiştiriciliğinde tarla ve sera denemeleri yaparak verim üzerine etkisini incelemiştir. Tarla denemsinde sodyum selenat olarak Se dozları 12.5, 25, 50, 100 g da^{-1} olarak kullanılmıştır. Kullanılan Se dozları sarımsak baş ağırlığı ve diş ağırlığı üzerine artırıcı bir etkide bulunmamıştır.

Çizelge 5'de domates meyvelerinin suyu çıkarılarak kimyasal kalite üzerine etkilerine bakıldığında SÇKM ve EC bakımından Si uygulamalarının diğerlerine göre biraz daha öne çıktığı görülmektedir. Selenyum ve Si beraber kullanıldığında meyve suyu EC değerleri de kontrole göre yüksek bulunmuştur. Selenyum uygulandığında meyvelerin diğer uygulamalara göre biraz daha asidik olduğu görülürken, C vitamini bakımından uygulamaların etkileri farksız olmuştur.

İnsan beslenmesine katkısı bakımından meyvenin Se ve Si konsantrasyonları Çizelge 6'da görülmektedir. Selenyum içeriği bakımından en yüksek uygulama Se+Si ve bunu takiben tek başına Se uygulamasından alınmıştır. Meyvenin Si içeriği beklendiği gibi Si tek ve Se ile beraber olduğu durumlarda sırasıyla diğer iki uygulamaya göre daha yüksek bulunmuştur. Topraksız yetiştiricilikte besin çözeltisine eklenen Se ve Si meyvede bu elementlerin içeriğini bir miktar artırmıştır. Tüketilen ürüne geçen Se insan beslenmesi üzerine olumlu etkisi olabilir. Denemede kullanılan Se dozu çok yüksek değildi ilerde yapılacak çalışmalarda Se dozları artırılabilir. Bununla birlikte kontrol dahil söz konusu elementlerin eklenmediği uygulamalarda da Se ve Si içeriği belirlenmiştir (Çizelge 6). Selenyum ve Si eklenmeyen uygulamalarda belirlenen Se ve Si elementleri sulama suyu, kullanılan gübre içerikleri ve kullanılan substrattan gelmiş olabilir. Meyve içeriğindeki benzer durum topraksız tekniklerle yetiştirilen ve Se ile Si aynı dozlarında

uygulanan hıyar meyvelerinde (Daşgan ve Akhoundnejad, 2015), açıkta yetiştirilen hıyar bitkilerine Se ve Si yaprak spreylemesi olarak uygulandığında da meyvenin içeriğinin de Se ve Si bakımından arttığı görülmüştür (Çetinsoy ve Daşgan, 2015).

Sonuç

Topraksız domates yetiştiriciliğinde bitkilerin beslenmesinde 2.8 mM Si Potasyum Silikat (K_2SiO_3) formunda ve 10 µM Se Sodyum Selenat (Na_2SeO_4) formunda kullanılmıştır. Deneme sonuçlarına göre, bitki boyu ve yaprak sayısı gibi büyüme parametreleri üzerinde Se ve Si etkileri önemli bulunmamıştır.

Tek başına Se uygulaması diğer uygulamalara göre yaklaşık %8 verim artışı göstermiştir. Silisyum uygulamasının topraksız domates yetiştiriciliğinde verimi artırıcı bir etkisi görülmemiştir. Benzer şekilde Se ve Si ikisi beraber uygulandığında verim değeri kontrole ile benzer olmuş ve artmamıştır. Selenyum ve silisyum uygulamalarının domates meyvelerinde ağırlık, çap, hacim ve sertlikte tek Se uygulamasında hafif artış göstermiştir. Meyvelerin Se ve Si içerikleri biraz artmıştır bu durum insan beslenmesi bakımından Se durumunda önemli olabilir.

Proje çalışmasında Si kaynağı olarak kullanılan K_2SiO_3 bileşiği yüksek alkali özelliğe sahip olduğu için, topraksız yetiştiricilik sistemlerinde besin çözeltisinde ve kök bölgesinde substrat içerisinde pH yükselmelerine neden olmaktadır. Bizim denememizde bu engeli aşmak için K_2SiO_3 ayrı bir tankta hazırlanarak bitkilere verilmiştir. Bu durumda substrat içerisinde kök bölgesi pH değerleri yükselmemesi için sürekli kontrol edilerek gerektiği durumlarda substrat asidik özelliğe sahip seyreltik besin çözeltisi ile yıkanarak pH kontrol altında tutulmuştur. Potasyum silikat için özel ayrı tankı içerisinde 2.8mM Si konsantrasyunu için hazırlanan çözeltinin pH değerleri 7-9 arasında değişmiştir. Asit ile pH değerlerini ancak 6.5 civarına düşürülebilmiştir. pH 6.5 altına düşürüldüğünde çözelti içerisinde K_2SiO_3 bileşiğinden kaynaklanan jelimsi minik (0.3-1 mm) süspansiyon tanecikler oluşmaktadır. Bu taneciklerin damla sulama memelerini tıkamaları söz konusu olabilmektedir. Ayrıca bu tanecikler (birkaç hafta içerisinde) substrat yüzeyinde jelimsi bir tabaka oluşturabilmektedir. Sulama sistemi ile gelen besin çözeltisi bazen bu jelimsi tabaka üzerinde kalarak substrat içerisine penetre olamamaktadır. Topraksız yetiştiricilik sistemlerinde Si kaynağı olarak K_2SiO_3 kullanıldığında ortaya çıkan bu sorunların çözülmesi gerekmektedir.

Burada sonuçları sunulan projede Se'un kullanılan dozunun verim ve meyve fiziksel kalitesi üzerine hafif artırıcı etkileri görülmüştür. Uygulamada diğer besin elementleri gibi aynı tanktan rahatça verilebilmektedir. Besin maddesi analizleri de diğer mikro elementler gibi aynı yöntemlerle çok rahat yapılabilmektedir. Bundan sonraki çalışmalarda Se'un artan dozları denenebilir, bitki büyüme ve gelişmesi, verim artışı yanında ve ürün kalitesi anlamında meyveye/sebzeye geçen Se'un insan sağlığı bakımından getireceği pozitif etkiler incelenebilir.

Teşekkür

Bu çalışma, Çukurova Üniversitesi BAP birimi ZF2013YL33 nolu projesi ile desteklenmiştir. Yazarlar olarak teşekkür ederiz.

Kaynaklar

Ashraf, M., Rahmatullah, M., Afzal, R., Ahmed, F., Mujeeb, A., Sarwar, L.A., 2010. Alleviation of detrimental effects of NaCl by silicon nutrition in salt-sensitive and salt-tolerant genotypes of sugarcane (*Saccharum officinarum* L.). Plant and Soil, 326: 381-391.

Avcu, S., Akhoundnejad, Y., Daşgan, H.Y., 2013. Domatesde tuz stresi üzerine selenium ve silicon uygulamalarının etkileri. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi, 6 (1):183-188.

Combs, G.F. Jr., 2001. Selenium in global food systems. Br. J. Nutr., 85:517–542.

Çetinsoy, F., Daşgan, H.Y., 2015. Açıkta hıyar yetiştiriciliğinde yapraktan uygulanan selenyum ve silisyumun etkileri. İç Anadolu Bölgesi 2. Tarım Kongresi, 28-30 Nisan 2015. Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi'nde yayın aşamasındadır.

Dasgan, H.Y., Kusvuran, S., Ortas, I., 2008. Responses of soilless grown tomato plants to arbuscular mycorrhizal fungal (Glomus fasciculatum) colonization in recycling and open systems. African J. of Biotech., 7(20): 3606-3613.

Daşgan, H.Y., Akhoundnejad, Y., 2015. Sera topraksız hıyar yetiştiriciliğinde selenyum (se) ve silisyum (Si) 'un kullanılması. Uluslararası Katılımlı Türkiye Doğal Beslenme ve Yaşam Boyu Sağlık Zirvesi, 20-23 Mayıs 2015, Bilecik. Kongre Yayını baskıdadır.

Djanaguiraman, M., Durga Devi, D., Shanker, A.K., Annie Sheeba, J., Bangarusamy, U., 2004. Impact of selenium spray on monocarpic senescence of soybean (*Glycine Max* L.). Food, Agriculture & Environment, 2(2):44-47.

Hartikainen, H., Xue, T.L., Piironen, V., 2000. Selenium as an antioxidant and pro-oxidant in ryegrass. Plant Soil, 225:193–200.

Hartikainen, H., 2005. Biogeochemistry of selenium and its impact on food chain quality and human health. J. Trace. Elem. Med. Biol., 18:309–318.

Hawrylak-Nowak, B.H., 2009. Beneficial effects of exogenous selenium in cucumber seedlings subjected to salt stress. Biol. Trace. Elem. Res. 132(1-3):259-69.

Kapoor, R., Nasim, S.A., Dhir, B., Mahmooduzzafar, A.M., 2012. Selenium treatment alters phytochemical and biochemical activity of in vitro-grown tissues and organs of Allium sativum L., In vitro Cell. Dev. Biol. Plant 48: 411-416.

Lee, S.K., Sohn, E.Y., Hamayun, M., Yoon, J.Y., Lee, I.J., 2010. Effect of silicon on growth and salinity stress of soybean plant grown under hydroponic system. Agroforest. Syst., 80:333–340.

Ma, J.F., 2004. Roel of silicon in enhancing the resistance of plants to abiotic and biotic stres. Soil Sci. Plant Nutr., 50:11-18.

Rios, J.J., Blasco, B., Rosales, M.A., Sanchez-Rodriguez, E., Leyva, R., Cervilla, L.M., Romero, L., Ruiz, J.M., 2010. Response of nitrogen metabolism in lettuce plants subjected to different doses and forms of selenium. J. Sci. Food Agric., 90:1914–1919.

Savvas, D., Giotis, D., Chatzieustratiou E., Bakea, M., Patakioutas, G., 2009. Silicon supply in soilless cultivation of zucchini alleviates stres induced by salinity and powder mildew infections. Environ. Expt. Botany, 65: 11-17.

Savvas, D., Gizas, G., Karras, G., Lydakis-Simantiris, N., Salahas, G., Papadimitriou, M., Tsouka, N., 2007. Interactions between Si and NaCl salinity in a soilless culture of roses in greenhouse, Europ. J. Hort. Sci., 72 (2):73-79.

Seppänen, M.M, Kontturi, J., Lopez Heras, I., Madrid, Y., Camara, C., Hartikainen, H., 2010. Agronomic biofortification of Brassica with selenium enrichment of Se-Met and its identification in Brassica seeds and meal. Plant Soil, 337:273–283.

Sharma, S., Bansal, A., Dhillon, S.K., Dhillon, K.S., 2010. Comparative effects of selenate and selenite on growth and biochemical composition of rapeseed (*Brassica napus* L.). Plant Soil, 329:339–348.

Terry, N., Zayed, A.M., de Souza, M.P., 2000. Tarun Selenium in higher plants. Annual Review of Plant Physiology and Plant Molecular Biology 51: 401–432.

Toresano-Sanchez, F., Valverde-Garcia, A., Camacho-Ferre, F., 2012. Effect of the application of silicon hydroxıde on yield and quality of cherry tomato. Journal of Plant Nutrition, 35:567–590.

Turakainen, M., Hartikainen, H., Seppanen, M.M. 2004. Effects of selenium treatments on potato (*Solanum tuberosum* L.) growth and concentrations of soluble sugars and starch. J. Agric. Food Chem., 52:5378–5382.

Türkmen, Ö., 2010. Toprak özellikleri ile Se yarayışlılığı arasındaki ilişkiler ve sarımsağın Se ile zenginleştirilmesi. Doktora Tezi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Anabilim Dalı, 177s.

Çizelge 1. Bitki boyu ölçüm değerleri (cm/bitki)

Uygulamalar	8 Mart	29 Mart	19 Nisan	10 Mayıs
Kontrol	58.75 ab	125.00	211.63 b	234.53 b
Selenyum (Se)	59.70 ab	128.86	222.50 a	251.30 a
Silisyum (Si)	56.38 b	123.85	219.95 ab	249.78 a
Selenyum + Silisyum	60.80 a	125.15	214.23 ab	247.45 ab

Çizelge 2. Bitki yaprak sayıları (adet/bitki)

Uygulamalar	8 Mart	29 Mart	19 Nisan	10 Mayıs
Kontrol	12.63	21.28	28.78	33.88
Selenyum (Se)	12.40	21.35	29.48	34.63
Silisyum (Si)	12.35	20.93	30.10	35.40
Selenyum + Silisyum	12.50	20.98	29.25	34.58

Çizelge 3. Meyve toplam verim değerleri

Uygulamalar	Verim (kg/bitki)	Verim (kg/m^2)
Kontrol	3.73	12.33
Selenyum (Se)	4.02	13.26
Silisyum (Si)	3.70	12.22
Selenyum + Silisyum	3.72	12.29

Çizelge 4. Meyve fiziksel özellikleri üzerine uygulamaların etkisi

Uygulamalar	Ağırlık (g/adet)	Boy (mm/adet)	Çapı (mm/adet)	Sertlik (kg/adet)	Hacim (ml/adet)
Kontrol	95.23 ab	50.43	62.77	1.39	120.38 ab
Selenyum (Se)	99.92 a	50.83	65.15	1.49	136.75 a
Silisyum (Si)	91.90 bc	48.86	63.65	1.19	127.50 ab
Selenyum + Silisyum	88.78 c	48.23	61.62	1.39	113.00 b

Çizelge 5. Meyve kimyasal özellikleri üzerine uygulamaların etkisi

Uygulamalar	SÇKM (%)	pH	EC (dSm^{-1})	C Vitamini (mg/100g)
Kontrol	5.25	4.25 b	5.87 b	21.49 a
Selenyum (Se)	4.95	4.39 a	6.09 ab	21.40 c
Silisyum (Si)	5.35	4.30 b	6.51 a	21.44 b
Selenyum + Silisyum	5.20	4.33 ab	6.45 a	21.51 a

Çizelge 6. Meyvede Se ve Si konsantrasyonları

Uygulamalar	Selenyum (mg kg^{-1})	Silisyum (%)
Kontrol	308 ab	0.110 c
Selenyum (Se)	313 ab	0.126 c
Silisyum (Si)	283 b	0.171 a
Selenyum + Silisyum	348 a	0.150 b

Malatya Koşullarında Kükürt İlaveli Kompoze Gübre Kullanımının Biber ve Patlıcanda Bitki Gelişimi ve Verim Üzerine Etkisi

İbrahim Kutalmış Kutsal, Özlem Altuntaş, Rabia Işık, Ahmet Kaya, Hülya Çoban
İnönü Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Malatya
e-posta: kutalmis.kutsal@inonu.edu.tr

Özet

Ülkemiz tarım alanlarının büyük çoğunluğu pH düzeyi yüksek topraklara sahiptir. İnönü Üniversitesi Ziraat Fakültesi uygulama arazisi Malatya ilinin yoğun sebze yetiştirilen Battalgazi ilçesindedir ve yapılan analiz sonucunda pH düzeyinin yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bölgede patlıcan ve biber üretimi kış soğukları başlayana kadar devam etmektedir. Ancak üreticiler klasik ticari gübreleri kullanmaktadırlar. Yaptığımız çalışmada, kükürt ilaveli iki kompoze gübrenin (15-15-15 + S ve 12-12-17 +S) patlıcan ve biberde büyüme özelliklerinden, bitki boyu ve gövde çapına, yapraklardaki bitki besin element içeriklerine, meyvelerin fiziksel özelliklerine ve verime etkisi araştırılmıştır. Her iki sebzede de kükürt ilaveli kompoze gübreler klasik gübrelemeye göre verim artışı sağlamıştır. Kompoze gübreler bitki büyüme ve gelişimini başlangıçta arttırmış ancak dönemin sonuna doğru kontrol bitkileriyle arasındaki fark kapanmıştır. Meyve fiziksel özelliklerine ait değerler klasik ticari gübre uygulanan parsel meyvelerinden daha yüksek bulunmuştur. Yapraklarda yapılan besin element analiz sonuçlarında ise kükürt ilavesinin bazı besin elementlerinin alımını arttırdığı saptanmıştır. Malatya, kayısı yetiştiriciliği ile ön plana çıkmış bir ilimiz olduğundan sebze yetiştiriciliği ile ilgili bilimsel çalışma mevcut değildir. Dolayısıyla üreticiye sebze yetiştiriciliğine ilişkin pratik bilgilerin aktarılması, mevcut üretimlerde verimin arttırılmasına yönelik çalışmalar yapılması gerekmektedir. Son yıllarda yaşanan don olayı başta kayısı olmak üzere meyvelerde ekonomik kayba neden olduğundan bölgede tekrar canlanmaya başlayan sebze yetiştiriciliği bu tür çalışmalarla desteklenecektir.

Anahtar kelimeler: Kükürt, kompoze gübre, patlıcan, biber, verim

The Effects of Sulphur Additive Composite Fertilizer Utilization on Plant Growing and Yield in Pepper and Eggplant

Abstract

Most of the cultivated areas in our country have high pH soils. Application Fields of Inonu University Agriculture Faculty is located in Battalgazi where is the county of Malatya has intensive vegetable production and it is determined that the pH level of the fields is high according to the soil analysis. Pepper and Eggplant production continue in the area until winter cold starts. Growers utilize commercial common fertilizers. In our study, the effect of two Sulphur added composite fertilizers (15-15-15+S and 12-12-17+S) on growth characteristics of plant height and stem diameter, nutrient element content in leaves, physical properties of fruits and yield were investigated. Sulphur added composite fertilizers increased yield in both vegetables when compared to the common fertilization. Composite fertilizers accelerated plant growth and development at the early stages of the production but the difference was lost later. The values regarding the fruit physical traits were found higher in the block applied with common fertilizers. According to the leaf nutritional analysis, it is observed that Sulphur supplement positively affected some nutrients uptake. As a result of Malatya is knows with apricot production, there is almost no publications on vegetable production. For that reason, it is highly required to express practical information to growers and conducting studies on improving yield of current production facilities. Vegetable production, becoming more popular in the area because of the frost damages caused economical losses for fruits especially for apricot, will be supported with such studies.

Keywords: Sulfur, composite fertilizer, eggplant, pepper, yield

Giriş

Bitkiler için mutlak gerekli makro besin elementlerinden biri olan kükürt (S), toprakta farklı formlarda bulunur. Toprakta temel kükürt formları; (1) organik ve (2) inorganik kükürt bileşikleridir. Topraktaki kükürt bileşiklerinin önemli bir bölümü organik bileşik formundan oluşmaktadır. Gübre endüstrisinde kükürdün temel kaynağı elementel kükürttür. Elementel kükürt, asal olarak kireçli alkalin topraklarda pH'nın düşürülmesi alkali toprakların ıslah edilmesi için kullanılır. Son yıllarda gelişmiş ülkelerde ve özellikle Amerika Birleşik Devletleri'nde elementel kükürt, çeşitli gübrelere katılmak suretiyle değerlendirilmektedir. Bu yolla %100 S içeren elementel kükürtten daha iyi şekilde yararlanılabildiği gibi konsantre kükürdün diğer bitki besin maddelerinin yarayışlılığı üzerine olumsuz etkileri de giderilmiş olmaktadır (Kaçar, 1998).

Biber ve patlıcan bitkisi dünyanın çeşitli ülkelerinde açıkta ve örtü altında yetiştiriciliği yapılan, tüketici, üretici ve işleme endüstrisi açısından önemi olan iki kültür bitkisidir. Türkiye'de biber üretimi 789.738 da alanda 2.232.308 tondur. Malatya ilinde biber üretimi ise 6.521 da alanda 13.778 tondur. Aynı şekilde, ülkemizde toplam patlıcan üretimi 827.380 ton iken, Malatya ili sınırları içinde patlıcan üretimi 8.205 tondur (Tüik, 2014). Her iki tür için de Malatya ili sınırları içinde yapılan üretimler, ülke bazındaki üretimin çok küçük bir bölümünü oluştursa da, özellikle yöre halkının kurutulmuş sebzelere olan ilgisi, bölgedeki biber ve patlıcan üretimini önemli kılmaktadır.

Türkiye'de verimin düşük olması yetiştiricilikte genel olarak bir önceki yılın tohumlarının kullanılması, uygun olmayan sulama yöntemleri, bilinçsiz gübre kullanılması, yetiştiricilik yöntemlerinin yanlış uygulanması gibi kültürel etkenlerle sebze hastalık ve zararlıları gibi biyotik ve abiyotik faktörlerin sebep olduğu kayıplardan kaynaklanmaktadır (Akıncı ve Akıncı, 1999). Kompoze gübre; birden fazla besin elementi içeren gübrelerdir. Kompoze gübrelerin içerdiği besin maddelerinin suda çözünürlüklerinin yüksek olması, bitkinin temel besin maddelerinden sağladığı faydayı hızlandırmaktır.

Bu çalışmada, pH değeri yüksek olan Battalgazi uygulama arazisindeki topraklarda S ilaveli kompoze gübre kullanımının biber ve patlıcan da bitki besin elementi alımına yardımcı olacağı düşünülmüştür. S ilaveli gübre uygulanan biber ve patlıcan bitkileri ile geleneksel yetiştiricilikte üreticilerin kullandığı gübre formları karşılaştırılmıştır. Bu karşılaştırmada bitki gelişimi, verim ve meyvede fiziksel özellikler ile yaprak ve köklerde bitki besin element içerikleri incelenmiştir.

Materyal ve Yöntem

Araştırma, 2014 yılında, İnönü Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümüne ait uygulama ve araştırma arazisinde tarla koşullarında, 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 10 bitki olacak şekilde tesadüf blokları deneme desenine göre yürütülmüştür. Denemede bitkisel materyal olarak Bafra F1 Hibrit Sivri biber çeşidi ile Y-99 Sülün F1 patlıcan çeşidi kullanılmıştır. Kullanılan S ilaveli Kompoze gübreler şunlardır;

12-12-17 (17 SO_3)+ME Gübresi; Tamamı suda eriyebilen, alınabilir formda azot, fosfor, potasyum, kükürt, magnezyum, bor, çinko, demir, bakir, magnezyum, molibden içeren granül yapılı, mavi renkli kompoze gübredir.

15-15-15 (15 SO_3) Gübresi; Kompoze gübresi bünyesinde azot (N), fosfor (P_2O_5) ve potasyumu (K_2O) dengeli bir şekilde içerir %9 Kükürt (S) ve %1 Çinko (Zn)'dir**.**

Yöntem

Araştırma; iki farklı S ilaveli kompoze gübre ve konvansiyonel yetiştiricilikte uygulanan ticari gübreleme programı olmak üzere 3 uygulama olarak planlanmıştır. Biber fideleri ve patlıcan fideleri sıra arası ve sıra üzeri (100 x 50 cm) olacak şekilde araziye dikilmiştir. Kullanılan S ilaveli gübre ve ticari gübre formları vejetasyon dönemi boyunca, çiçeklenme ve meyve tutumu, meyve tutumu ve ilk hasat, ilk hasat ve son ve hasat arası dönemlerde üç aşamalı olarak uygulanmıştır. Kükürt ilaveli kompoze gübreler deneme parsellerine 20 kg/da hesabına göre uygulanmıştır. Biber kontrol grubu parselleri için, dekara saf 10 kg/da N, 5 kg/da P_2O_5, 10 kg/da K_2O olacak şekilde uygulama yapılmıştır. Patlıcan kontrol grubu parselleri için dekara saf 15 kg N, 10 kg P_2O_5 ve 20 kg K_2O olacak şekilde uygulama yapılmıştır (Günay, 2005). Kontrol grubunu, konvansiyonel yetiştiricilikte tercih edilen ticari gübreler, amonyum nitrat, potasyum nitrat, MAP ve grande mix (mikro elementler) oluşturmuştur. Deneme alanına ait toprak özellikleri Çizelge 1'de verilmiştir.

Çalışmada Alınan Ölçüm ve Analizler

Meyve ağırlığı, bitki boyu (cm), meyve çapı (mm), meyve sap kalınlığı (mm), gövde çapı (mm), yapraklarda ve köklerdeki makro ve mikro besin element içerik analizi ve dekara verim hesaplanmıştır.

Bitki Büyüme Parametreleri ve Meyvelerde Fiziksel Özellikler

Meyve hasadının yapıldığı 4 Temmuz 2014 tarihinde meyve pomolojik analizleri için örnek alınmıştır. Buna her tekerrüründen her tekerrürde 5 meyve olacak şekilde örneklemeler yapılmıştır. Meyve pomolojik analizinde aşağıdaki işlemler yapılmıştır.

Meyve Ağırlığı: Meyveler teker teker ± 0.5 g duyarlılıktaki elektronik bir terazi ile tartılıp ortalamaları alınmıştır.

Meyve Boyu (mm) Meyve Çapı (mm): Meyve Sapı Kalınlığı (mm) Gövde Çapı (mm): 0.1 mm duyarlılıktaki dijital bir kompas ölçülmüştür.

Bitki Boyu (cm): Aynı bitkilerde**,** bitki gövdesinin başladığı yerden bitki gövdesinin uç kısmına doğru metre ile ölçülmüştür.

Bulgular ve Tartışma

Bitki besin maddesi olarak kükürt, tüm canlılar için gerekli olan ve hayati öneme sahip bir besin elementidir. Son yıllarda kükürt (S) yetersizliği dünyanın pek çok bölgesinde bitkisel üretimi sınırlayıcı faktör olarak tanımlanmamaktadır. Kükürt eksikliğinde ürün miktarı ve kalitesinde düşüşler olduğu belirlenmiştir. Bu sebepten dolayı topraktaki ve bitkideki S'ün kesin olarak tanımlanıp fonksiyonlarının belirlenmesine ihtiyaç vardır. Kaçar (1996); yapılan çalışmada makro besin elementlerinden birisi olan S'nin bitki büyüme ve metabolizmasında çok önemli bir işleve sahip olduğu gözlemlenmiştir. Kükürt sistin, sistein ve methionin gibi bazı aminoasitlerin dolayısıyla proteinlerin sentezi için gereklidir**.**

Bitki Büyüme Parametreleri

Kükürt ilaveli gübre uygulamasının bitki gelişim ve meyve kalite özelliklerine istatiksel anlamda farklılık oluşturmuştur. Uygulama arazisindeki bitkilere üç farklı tarihte bitki boyu ve gövde çapına ait ölçüm sonuçları Çizelge 2'de sunulmuştur. Çizelge 2 incelendiğinde patlıcan ve biber uygulama parsellerinde yapılan ilk ölçüm gövde çapı ve bitki boyu değerleri bakımından gübre uygulamaları, önemli düzeyde bir fark meydana getirmemiştir. Ancak 2.ve 3. ölçüm tarihinde de 12-12-17 S ilaveli gübre uygulanan parsellerde gövde çapı ve bitki boyunda istatiksel anlamda diğer uygulamalara göre yüksek bulunmuştur. Gövde çapı bakımından, kontrol grubu bitkiler ikinci sırayı alırken en düşük değer 15-15-15 S kompoze gübre uygulanan bitkilerde tespit edilmiştir. Bu gübre uygulamasında bitkilerin boyları uzarken gövde çapları aynı oranda artmamıştır.

Meyve Fiziksel Özellikleri

Meyve çapı değerleri bakımından patlıcan parsellerindeki uygulamalar arasındaki fark istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur. Meyve boyu olarak en yüksek değeri alan 12-12-17 S kompoze gübre uygulama parsellerine ait meyveler, meyve çapı bakımından en düşük değeri almıştır. Bu sonuç 12-12-17 S gübre parsellerinden ince uzun meyveler alınmıştır. Kemer tipi meyve oluşturan patlıcan için bu durum istenen bir özelliktir. Hasadın zamanında yapılmasına da bağlı olmakla birlikte fazla tombul meyveler pazar açısından çok değer görmez. Meyve çapı bakımından en yüksek değeri 15-15-15 S kompoze gübresi daha sonra da kontrol meyveleri almıştır. Biber parsellerinde ise 12-12-17 S ilaveli gübre uygulanan parsellere ait meyve çapı değerleri en yüksek bulunmuş olup, uygulamalar arasında farklılık istatistiksel önemde belirlenmiştir.

Meyve fiziksel özellikleri bakımından alınan veriler incelendiğinde meyve boyu, meyve ağırlığı, sap kalınlığı (patlıcanda) S ilaveli kompoze gübre uygulamalarının etkisi olumlu olmuş kontrol grubundan daha yüksek veriler alınmıştır. Ancak bu farklılık istatistiksel önem düzeyinde değildir. Tek meyve ağırlığı olarak düşük gibi görünen farklılık toplam hasat sonuçlarında daha belirgin hissedilmektedir.

Yapraklarda ve Köklerde Makro ve Mikro Besin Element İçerikleri

Vejetasyon süreci ortalarında ve denemenin sonunda biber ve patlıcan parsellerinin yapraklarında meydana gelen besin elementi alımına ilişkin analizler için iki kez yaprak örneği alınmıştır.

Patlıcan bitkilerinden alınan yaprak örneklerinde yapılan besin elementi analiz sonuçları göre ilk ölçüm tarihinde fosfor içeriği en yüksek 12-12-17 S ilaveli gübre uygulamasından elde edilmiştir. Denemenin sonunda ise diğer kompoze gübre uygulamasındaki bitki örneklerinde fosfor içeriği kontrol ve diğer kompoze gübre uygulamasından yüksek bulunmuştur. Ancak her iki tarihte de farklılıklar istatistiki olarak önem taşımamaktadır. Potasyum içeriği incelendiğinde; her iki kompoze gübre uygulaması kontrolden yüksek olarak belirlenmiştir. Denemenin sonunda ise potasyum içeriği fazla olan 12-12-17 S gübre uygulaması istatistiksel olarak kontrolden farklı bulunmuş, en yüksek değeri almıştır. Kalsiyum değerleri bakımından; her iki tarihte de kontrol bitkilerinin daha fazla kalsiyum içerdiği saptanmıştır.

İki farklı tarihte alınan bu yaprak örneklerine ait analiz sonuçlarında makro besin elementi değerleri istatiksel anlamda öneme sahip değildir. Mikro besin değerleri dikkate alındığında Fe ve Mn alımını 15-15-15 S ilaveli gübre belirgin ölçüde arttırmıştır. Her iki tarihteki analiz sonuçlarına bakıldığında demir içeriği bakımından farklılık istatistiki anlamda önemli bulunmuştur. S ilaveli gübre kullanımının demir alımında belirgin derecede etkili olduğu saptanmıştır. Yapraklardaki Cu ve

Zn içeriği ise istatiksel anlamda önem oluşturmamaktadır. Köklerde yapılan besin element analiz sonuçları göre kompoze gübre uygulamanın bitki köklerinde istatiksel anlamda bir değişiklik oluşturmamıştır.

Verim

Verim değerleri incelendiğinde; bitki büyüme, meyve özellikleri değerlerine paralel sonuçlar ortaya çıkmıştır. 12-12-17 S ilaveli gübre uygulanan parsellerin verim değerleri daha yüksek elde edilmiş olup, bunu diğer S ilaveli 15-15-15 S gübre uygulaması izlemiş, kontrol parsellerinde ise en düşük verim değeri alınmıştır (Çizelge 5).

Sonuç

Ülkemiz tarım topraklarının genellikle yüksek pH değerine sahip olduğu ve bu durumun tarımsal üretimi kısıtlayan en önemli toprak faktörlerinden biri olduğu bilinmektedir (Zengin, 2014). Kükürt özellikle pH'ı yüksek topraklarda pH düşürücü etkisi nedeniyle besin elementleri alımını kolaylaştırmakta buna bağlı olarak da verim artışı sağlamaktadır. Önceki çalışmalarda kükürtün toprak pH'sını düşürmenin yanısıra fosfor ile bazı mikro elementlerin (Fe, Mn, Zn, Cu) alınabilirliğini artırmada önemli bir rol oynadığı belirlenmiştir (Hetter, 1985, Abd-El Fatth ve ark., 1990). Mona ve ark., (2011) yaptıkları çalışmada artan kükürt dozlarının patlıcanda meyve verim ve kalitesini önemli derecede artırdığını tespit etmişlerdir. Biber ve patlıcanda elde ettiğimiz sonuçlar yapılmış bu çalışmalarla uyum içerisindedir. Sonuçları sunulan çalışmada, yüksek pH değerine sahip Malatya-Battalgazi koşullarında kükürt ilaveli iki kompoze gübrenin (15- 15-15 + S ve 12-12-17 +S) patlıcan ve biberde bitki gelişimi ve verim üzerine olumlu etkisi olmuş, önceki çalışmalarda elde edilen sonuçlara benzer olarak klasik gübrelemeye göre verim artışı elde edilmiştir. Oranları 12-12-17 + S olan kompoze gübre diğer kompoze gübreye göre Battalgazi koşullarında biber ve patlıcan yetiştiriciliğinde daha iyi sonuç vermiş, bitki gelişimi ve verimi diğerine göre daha fazla arttırmıştır.

Kaynaklar

Abd-El-Fattah, A., Bakry, M.O., Selim, A.M., El-Habbasha, K.M., 1990. Response of garlic to sulphur and phosphorus application. Middle East Sulphur Symp, 12-16 Feb.1999, Cairo, Egypt.

Akıncı, S., Akıncı, İ.E., 1999. Kahramanmaraş kırmızı biber yetiştiriciliğinin sorunları. Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği Karşısında Kahramanmaraş Biberinin Sorunları ve Çözüm Önerileri Paneli, 6 Mart 1999, Kahramanmaraş.

Hetter, B., 1985. Utilization of sulphur for amendment of calcareous soil in Jordan Proc. 2nd Arab. Regional Conf. on sulphur and its usages, 1: 85-100. Ryiadh, Soudi Arabia.

Günay, A., 2005. Genel Sebze Yetiştiriciliği, Cilt II., Ankara.

Kaçar B., Katkat V., 1998. Bitki Besleme. Uludağ Üniversitesi Güçlendirme Vakfı, Yayın No; 198 Vipaş Yayınları:3 Bursa, 595 ss.

Mona, M., Mahmoud, A.R., El-Desuki, M., Rizk, F.A., 2011. Yield and fruit quality of eggplant as affected by organic and mineral fertilizers application. Research Journal of Agriculture and Biological Sciences, (2):196-202.

Tüik, 2014. http://tuikapp.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul (erişim tarihi 15.07.2015)

Zengin, M., 2014. Tarımda Toprak Verimliliği.

Çizelge 1. Deneme alanına ait toprak özellikleri

		0-30 cm	30-60 cm	
		Bulunan	Sonuç	Normal değer
Saturasyon %	:	55.0	Killi tın	
pH (1:2,5)	:	8.17	Orta alkali	6.5-7.5
EC (mmhos/cm)	:	1.066		0.0-4.0
% Tuz	:	0.04	Tuzsuz	0.0-0.15
Kireç (%)	:	43.7	Çok yüksek	5.0-15.0
Organik Madde (%)	:	3.80	Yeterli	3.0-4.0
Azot %	:	0.202	Yüksek	0.091-
Alınabilir Fosfor (ppm)	:	39.07	Yüksek	8.0-25.0
Alınabilir Potasyum(ppm)	:	765.00	Çok yüksek	250-320

Çizelge 2. Kükürt ilaveli kompoze gübre kullanımının patlıcanda ve biberde bitki boyu ve gövde çapına etkisi

Uygulamalar	Patlıcan		Biber	
	Bitki Boyu (cm)	Gövde Çapı (mm)	Bitki Boyu (cm)	Gövde Çapı (mm)
1.Ölçüm (18.07.2014)				
15-15-15 S İlaveli	68.24 a*	10.45	24.30	10.99
12-12-17 S İlaveli	51.40 b*	15.21	24.90	12.5
Kontrol	55.60 b*	12.94	24.86	11.31
2.Ölçüm (03.08.2014)				
15-15-15 S İlaveli	70.84 a**	11.33	43.09 ab*	11.6
12-12-17 S İlaveli	57.40 b**	16.33	48.96 a*	12.01
Kontrol	60 b**	14.44	33.73 b*	11.45
3.Ölçüm (09.09.2014)				
15-15-15 S İlaveli	94.2	19.29	69.13	12.96
12-12-17 S İlaveli	91.6	20.33	68.53	13.21
Kontrol	95.4	20.67	70.21	12.89

*LSD %5=4.41 **LSD %5=5.72 *LSD $_{0.05}$ = 6.90 (Biber)

Çizelge 3. Kükürt ilaveli kompoze gübre kullanımının patlıcan ve biberde meyve fiziksel özelliklerine etkisi

Uygulamalar	Patlıcan				Biber		
	Meyve Boyu(cm)	Meyve Çapı (mm)	Meyve Ağırlığı (g)	Sap Kalınlığı (mm)	Meyve Boyu(cm)	Meyve Çapı (mm)	Meyve Ağırlığı (g)
15-15-15+S	13.15	59.29 a*	165.40	11.66	14.35	13.43 b*	17.56
12-12-17 +S	14.71	47.14 b*	165.25	11.33	14.3	16.67 a*	17.28
Kontrol	14.08	56.06 a*	155.90	11.27	13.4	14.22 ab*	15.13

*LSD %5=4.41 **LSD %5=5.72 (Patlıcan) *LSD $_{0.05}$ = 6.90 (Biber)

Çizelge 4. İki farklı tarihte alınan patlıcan ve biber yaprak örneklerinde belirlenen bitki besin içeriklerine kompoze gübre uygulamalarının etkisi

	Patlıcan							Biber						
1.Yaprak Analizi (05.08.2014)														
	P %	**K %**	**Ca %**	**Cu %**	**Fe ppm**	**Mn ppm**	**Zn ppm**	**P %**	**K %**	**Ca %**	**Cu %**	**Fe ppm**	**Mn ppm**	**Zn ppm**
15-15-15 S İlaveli	0.25	1.83	2.39	0.12	12.39	0.49* a	0.17** b	0.22	2.14	1.2	0.04	7.3 a*	0.27a**	0.12
12-12-17 S İlaveli	0.28	1.84	1.88	0.14	11.18	0.46*ab	0.20**a	0.22	2.13	1.3	0.04	2.62 b*	0.09b **	0.05
Kontrol	0.26	1.73	2.48	0.13	11.11	0.45* b	0.18** ab	0.26	2.10	1.34	0.05	2.36 b*	0.07b**	0.06
2.Yaprak Analizi (09.09.2014)														
15-15-15 S İlaveli	0.26	1.50*ab	2.04	1.13	10.16	0.38	0.19	0.20	2.19	1.98	0.07	6.99 a***	0.12	0.07
12-12-17 S İlaveli	0.23	1.60*a	2.24	1.14	9.12	0.33	0.18	0.18	2.12	2.2	0.06	5ab***	0.12	0.06
Kontrol	0.23	1.44* b	2.49	1.14	9.09	0.34	0.20	0.32	2.12	1.92	0.08	2.27b***	0.09	0.07

*LSD $_{0.05}$ = 21.54 **LSD $_{0.05}$ = 0.14 ***LSD $_{0.05}$ = 1.83 (Biber)

Çizelge 5: Gübre uygulamalarının biber ve patlıcanda verime etkisi

	Patlıcan	Biber
Uygulamalar	**Verim (kg/m^2)**	**Verim (kg/m^2)**
15-15-15 S İlaveli	7.60	3.55
12-12-17 S İlaveli	7.78	4.19
Kontrol	7.48	3.05

Soğan (*Allium cepa* L.)Tohumlarında Tuza Toleransın Hızlı Bir Yöntem ile Belirlenmesi

Haluk Çağlar Kaymak, Gültekin Öztürk
Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, 25240, Erzurum
e-posta: hckaymak@atauni.edu.tr

Özet

Bu araştırma, soğan tohumlarının tuza toleransının belirlenmesinde kaynayan su testinin kullanılabilme olanaklarını belirmek amacıyla yürütülmüştür. Araştırmada, kaynayan su testi ile standart çimlendirme testi ve çıkış testi sonuçları istatistiksel olarak karşılaştırılmıştır. Bitkisel materyal olarak, dört soğan çeşidi (*Allium cepa* L. cvs. 'Early Texas Grano' (ETG), 'Panku', 'Banko', ve 'Red Onion')'nin tohumları kullanılmıştır. Araştırmada yapılan canlılık testlerinin tamamı 4 tekerrürlü ve her tekerrürde 50 tohum olacak şekilde ve 5 farklı tuz konsantrasyonunda (0, 6.3, 9.8, 13.0 ve 15.8 dS m^{-1}) yürütülmüştür. Araştırma sonunda elde edilen sonuçlara göre, testlerin tamamında tuz konsantrasyonundaki artışa bağlı olarak soğan tohumlarında çimlenme ve çıkış oranları azalmıştır. Bununla birlikte, testler arasında yapılan korelasyon testi sonuçlarına göre, hızlı (1 saat/örnek) bir test olan kaynayan su testinin soğan tohumlarında tuza toleransın belirlenmesinde kullanılabileceği sonucuna varılmıştır.

Anahtar kelimeler: Kaynayan su testi, soğan, çimlenme, çıkış, tuz stresi

Prediction of Salinity Tolerance of Onion (*Allium cepa* L.) by a Rapid Method

Abstract

The study was undertaken to determine the relations between boiling water test, as a new test, with viability and vigour of onion (*Allium cepa* L.) seeds at salinity stress. Four onion cultivars (cvs. 'Early Texas Grano' (ETG), 'Panku', 'Banko', and 'Red Onion') seeds were used as plant material. All the viability tests were conducted using four replicates of 50 seeds from each cultivar at various salinity stress (0, 6.3, 9.8, 13.0 and 15.8 dS m^{-1}). Increased salinity levels resulted in decreased germination percentage and speed, vigour and boiling water test values compared to controls. It might be assessed that the boiling water test could be used as rapid and simple method to measure seed viability and vigour by evaluating radicle protrusion of onion seeds in boiling water at salinity stress. Boiling water test is new or novel and reliable technique to test onion viability and it has a great potential to test germination and vigour at different salt concentrations rapidly in the onion seeds.

Keywords: Boiling water test, onion, seed germination, vigour, salinity stress

Giriş

Tuz stresi kurak ve yarı kurak bölgelerde bitkisel üretimi sınırlandıran en önemli abiyotik stres faktörlerinden bir tanesidir. Toprak tuzluluğu insanlık veya tarımın tarihinden çok daha önce ortaya çıkmasına rağmen, bu problem her yıl %10 kadar artmaktadır (Flowers ve Hajidagheri, 2004; Foolad, 2004). Bununla birlikte dünya tarım alanlarının %45'i kuraklık stresine maruz kalırken, bu alanların %6'sı ise tuzluluk sorunu ile karşı karşıyadır (Asraf ve Foolad, 2007). Nitekim, dünyada 830 milyon ha, Türkiye'de ise 1.5 milyon ha bitkisel üretim alanı tuz stresinden etkilenmektedir (El-Naim ve ark., 2012; Fao, 2008).

Sebzeler, tahıllar ve yem bitkileri ile karşılaştırıldığında tuz stresine çok daha hassastır ve türlere göre farklılıklar göstermektedir (Shannon, 1997). Örneğin, dünyada ve Türkiye'de de yüksek miktarlarda üretilen soğan, tuz stresine domates veya brokoliden daha hassasken, havuç ve fasulyeye göre daha toleranslıdır (Shannon ve Grieve 1999; Xu ve ark., 2000). Bununla birlikte, soğanda tuz stresine tolerans fide döneminde çok düşükken, 3-5 yapraklı dönemden sonra artmaktadır (Shannon ve Grieve, 1999).

Soğan ve farklı sebze türlerinde tuz stresinin tohum çimlenme döneminde etkilerini belirmek amacıyla çok sayıda araştırma yürütülmüştür (Nerson ve Paris, 1984; Akıncı 1999, Akıncı ve ark., 2004; Demir ve Mavi, 2008; Yilmaz ve ark., 2004; Sivritepe ve Sivritepe, 2007; Hancı ve ark., 2012). Sebze tohumlarında tohum canlılığını farkı çevre şartlarında belirlemek için birçok test metodu olmasına rağmen standart çimlendirme testi tohum canlılığını belirlemede standart bir metot olarak kabul edilir (Copeland ve McDonald, 2001). Ayrıca, standart çimlendirme testi tarla

çıkışını tahmin etmede de iyi sonuç vermektedir (Hall ve Wiesner, 1990). Bunun yanında, çimlendirme testinin gerçekleştirilmesi için belirli bir zamana, bazı araç ve gereçlere ihtiyaç duyulabilir. Örneğin, soğanda çimlendirme testinin tamamlanabilmesi için 12 günlük bir süreye ihtiyaç duyulmaktadır (Ista, 1996). Soğanda tohum canlılığını belirlemede daha kısa bir tahmin yöntemi, kaynayan su testi, önceki araştırmalarımızda önerilmişti (Güvenç ve Kaymak, 2006; Güvenç ve ark., 2009). Ancak, önceki araştırmalarda, bu test kapsamında soğanda tuz stresinin etkileri ile ilgili bir değerlendirme yapılmamıştır. Bu nedenle, bu araştırmada tuz stresi altında soğanda tohum canlılığı ve çıkışın tahmin edilmesinde kaynayan su testinin kullanılabilme olanakları tespit edilecektir.

Materyal ve Yöntem

Bu çalışma, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümünde 2011-2012 yıllarında yürütülmüştür. Araştırmada, bitkisel materyal olarak 4 soğan çeşidine (*Allium cepa* L. cvs. 'Early Texas Grano' (ETG), 'Panku', 'Banko', ve 'Red Onion') ait tohumlar kullanılmıştır.

Kaynayan su testinin (KST) temel prensibi, belirli bir zaman periyodunda kaynayan suya daldırılmış tohumlardan radikula çıkışının değerlendirilmesine dayanmaktadır (Güvenç ve Kaymak, 2006, Güvenç ve ark., 2009). Kullanılan her bir çeşitte soğan tohumları bir cam kapta kaynayan tuzlu su içerisine daldırılarak, 10'ar dakika aralıklarla 60 dakikaya kadar kaynama sırasında gözlenmiştir. Tuz solüsyonları saf suya 0 (kontrol), 2, 4, 6, ve 8 g l^{-1} of NaCl ilave edilerek hazırlanmıştır ve solüsyonların elektriksel iletkenliği (EC) sırasıyla 0, 6.3, 9.8, 13.0 ve 15.8 dS m^{-1} olarak tespit edilmiştir. Kaynama sırasında radikula çıkışı olan tohumlar sayılıp uzaklaştırılmıştır. Böylece radikula çıkışı olan tohumlar canlı olarak değerlendirilmiştir. Bu testte canlılık, kaynatma işlemi sırasında testadan radikula çıkışı olarak tarif edilmektedir.

Standart çimlendirme testi (SÇT), tohumlar 9 cm çapındaki petri tabaklarına kağıt arasına konularak 20±0.5°C'ye ayarlanmış çimlendirme dolabında gerçekleştirilmiştir. Her bir petri kabı başlangıçta ve daha sonraki periyotta homojen olarak önceden hazırlanan tuz solüsyonları (0, 6.3, 9.8, 13.0 ve 15.8 dS m^{-1}) ile nemlendirilmiştir. Çimlendirme testine 12 gün süre ile devam edilerek (Ista, 1996), 24 saat aralıklarla yapılan kontrollerde çimlenen tohumlar sayılıp, kayıt edilerek petri kabından uzaklaştırılmıştır. Elde edilen sonuçlar son çimlenme yüzdesi olarak belirlenmiştir.

Çimlenme hızı (ÇH) = G1/1 + G12/12 eşitliğinden faydalanılarak tespit edilmiştir. Eşitlikteki G1 ve G12 sırasıyla 1. ve 12. günlere ait çimlenme yüzdelerini ifade etmektedir (Kaymak ve ark., 2009). Buna göre, ÇH'nın büyük değer vermesi çimlenmenin hızlı olduğu anlamına gelmektedir.

Çıkış testi (ÇT), denemede kullanılan her çeşide ait 50'şer adet tohumun 4 tekrarı kullanılarak 20±0.5°C'de kontrollü şartlarda gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla, tohumlar 11×20 ×7 cm ölçülerindeki plastik saksılara %75 torf + %25 perlit karışımına 1 cm derinlikte ekilmiştir. Tohum ekimini takiben periyodik aralıklarla saksılar diğer testlerde olduğu gibi önceden hazırlanan tuz solüsyonları ile sulanmıştır. Tohum çıkışları takip edilerek çıkış başladıktan sonra sayımlar yapılmaya başlanmıştır. Sayım işlemine tohum ekiminden itibaren 4 hafta sonra son verilmiştir, tohumların çıkış oranı her çeşit için ayrı ayrı hesaplanmıştır.

Araştırma, 5 tuz solüsyonu ve 4 çeşit olmak üzere 5×4 faktöriyel düzende tam şansa bağlı deneme planı'na göre 4 tekrarlı ve her tekrarda 50 tohum olacak şekilde yürütülmüştür. İstatistik analizler yapılmadan öne elde edilen değerlere Arcsin transformasyonu yapılmıştır. Varyans analizleri sonucu önemli bulunan uygulamalar arasındaki fark Duncan çoklu karşılaştırma testi kullanılarak belirlenmiştir. Ayrıca, kaynayan su testi ile, çimlenme oranı, çimlenme hızı ve çıkış arasındaki korelasyon katsayıları (r) da belirlenmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Farklı tuz konsantrasyonlarının soğanda çimlenme oranı ve hızına etkisi Çizelge 1'de sunulmuştur. Tuz uygulamalarının çimlenme oranı ve hızı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.01$) bulunmuştur. Bununla birlikte, artan tuz konsantrasyonuna bağlı olarak çeşitlerin tamamında hem çimlenme oranı hem de hızı azalmıştır. En yüksek çimlenme oranı ve hızı Panku çeşidinde sırasıyla %84.76 ve %41.84 olarak kontrolde belirlenirken, en düşük çimlenme oranı ve hızı Banko çeşidinde

sırasıyla %4.02 ve %4.16 olarak 8 g^{-1} NaCl uygulamasında tespit edilmiştir. Ayrıca, Panku çeşidi, incelenen çeşitler arasında tuz uygulamalarından en az etkilenen ve en dayanıklı çeşit olarak dikkat çekmiştir.

Çizelge 2 incelendiğinde kaynayan su testinden elde edilen canlılık değerleri görülecektir. Standart çimlendirme testinde olduğu gibi, kaynayan su testinde de hem tuz uygulamalarının etkisi önemli bulunmuş hem de artan tuz konsantrasyonuna bağlı olarak canlılık değerleri azalmıştır. Kaynayan su testinde en yüksek canlılık oranı Panku çeşidinde kontrolde (%57.74) tespit edilirken, en düşük canlılık oranı Red onion (%6.63) çeşidinde 8 g^{-1} NaCl uygulamasında belirlenmiştir.

Farklı tuz konsantrasyonlarının soğanda çıkış oranına etkisi Çizelge 3'de sunulmuştur. Çıkış testi sonucu elde edilen değerler, diğer testlerle benzerlik göstermektedir. Diğer testlerde olduğu gibi çıkış testinde de aratan tuz konsantrasyonuna bağlı olarak çıkış oranı azalırken, yine Panku çeşidi en yüksek performansı göstermiştir. En düşük çıkış oranı ise Banko çeşidinde %17.93 olarak 8 g^{-1} NaCl uygulamasında tespit edilmiştir.

Araştırmada kullanılan testler arasındaki ilişki tuz uygulamalarının tamamında ayrı ayrı belirlenmiş, korelasyon katsayıları Çizelge 4'de sunulmuştur. Kaynayan su testi ile diğer canlılık testleri arasında hem kontrolde hem de tuz uygulamalarının tamamında önemli ($P \leq 0.01$) ve pozitif ilişki belirlenmiştir.

Sebze tohumları uygun laboratuvar koşullarında yüksek oranda çimlenebilirler, hatta çimlenme oranı %100'e kadar çıkabilir. Tohum çimlenmesi, sebzeler ve diğer tohumla çoğalan bitkilerde hayat döngüsünün başladığı evredir (Bewley, 1997). Bununla birlikte, çimlenme çok karışık metabolik bir evredir ve tuzluluk, kuraklık, yüksek ve düşük sıcaklık gibi birçok abiyotik stres faktöründen etkilenmektedir. Nitekim, araştırmada kullanılan soğan çeşitlerinin tamamı canlılık testlerinin tümünde artan tuz konsantrasyonundan olumsuz etkilenmiştir. Benzer durum, soğan ve farklı birçok sebze türünde değişik araştırıcılar tarafından da ifade edilmiştir (Chauhan ve ark., 2007; Demir ve Mavi, 2008; Hancı ve ark., 2012; Joshi ve Sawant, 2012; Demirkaya, 2014). Örneğin, Hancı ve ark. (2012) artan tuz konsantrasyonuna bağlı olarak soğanda çimlenme oranı ve hızının düştüğünü, fide gelişiminin baskılandığını ve çimlenme oranının %20 (9.6 ds m^{-1}) ile %92 (kontrol) arasında değiştiğini bildirmiştir. Benzer şekilde, Joshi ve Sawant (2012) soğan da kontrole göre artan tuz konsantrasyonuna bağlı olarak çimlenmenin geciktiğini ve çimlenme oranının düştüğünü belirtmiştir. Ayrıca, çeşitlerin tuz uygulamalarına tepkilerinin de farklı olduğunu bildirmiştir. Sivritepe ve Sivritepe (2007) çimlendirme testlerinde olduğu gibi çıkış testlerinde de artan tuz konsantrasyonlarının çıkışı olumsuz etkilediğini ve farklı tuz uygulamalarında çıkış oranının çeşitlere göre değiştiğini tespit etmiştir.

Kaynayan su testi değerleri diğer testlerle karşılaştırıldığında daha düşük değerler olduğu görülmektedir. Bu durumun test metotları arasındaki farklılıklardan kaynaklanabileceği ifade edilmiştir. Nitekim soğanda çimlenme oranı standart çimlendirme testinde %81 ile %100 arasında değişirken, kaynayan su testinde %38 ile %60 arasında değiştiği belirlenmiştir (Güvenç ve ark., 2009). Ayrıca, Güvenç (2002), Güvenç ve Kaymak (2003) ve Güvenç ve ark. (2009) kaynayan su testini, soğan ve pırasada çimlenme oranı ve tarla çıkışını tahmin etmede hızlı ve güvenilir bir test olarak önermişlerdir. Araştırma sonunda elde edilen bulgular diğer araştırıcıların elde ettiği bulgularla benzer ve destekler niteliktedir.

Sonuç

Araştırma sonunda, soğan çeşitleri en iyi performansı kontrol uygulamasında gösterirken, çimlenme oranı, hızı ve çıkış oranı değerleri testlerin tamamında artan tuz konsantrasyonuna bağlı olarak azaldığı tespit edilmiş ve 'Panku' çeşidinin test edilen çeşitler arasında tuza en dayanıklı çeşit olduğu belirlenmiştir. Bununla birlikte, kaynayan su testi, standart çimlendirme testi ve çıkış testi ile karşılaştırıldığında kolay, hızlı ve fazla ekipman gerektirmeyen bir testtir. Nitekim, canlılık testleri arasında yapılan korelasyon testi sonuçları doğrultusunda, hızlı (1 saat/örnek) bir test olan kaynayan su testinin soğan tohumlarında çimlenme ve çıkış oranını tahmin etmede güvenilir bir test olarak tuza toleransın belirlenmesinde kullanılabileceği sonucuna varılmıştır

Kaynaklar

Akıncı, I.E., 1999. Screening of some Turkish melon genotypes at the germination level for tolerance to salinity. Acta Horticulture, 492: 193-200.

Akıncı, I.E., Akıncı, S., Yılmaz, K., Dikici, H., 2004. Response of eggplant varieties (*Solanum melongena*) to salinity in germination and seedling stages. New Zealand Journal of Crop and Horticulture Science 32:193-200.

Asraf, M., Foolad, M.R., 2007. Roles of glycine betaine and proline in improving plant abiotic stress resistance. Envionmental and Experimental Botany, 59: 206-216

Bewley, J.D., 1997. Seed germination and dormancy. The Plant Cell, 9, 1055-1066.

Chauhan, C.P.S., Shisodia, P.K., Minhas, P.S., Chauhan, R.S., 2007. Response of onion (*Allium cepa*) and garlic (*Allium sativum*) to irrigation with different salinity waters with or without mitigating salinity stress at seedling establishment stage. Indian J. Agricultural Science, 77: 483-485.

Copeland, L., McDonald, M.B., 2001. Seed germination. In: Copeland L. (ed.). Principle of Seed Science and Technology (4^{th} Ed.), 72–124.

Demir, I., Mavi, K., 2008. Effect of salt and osmotic stresses on the germination of pepper seeds of different maturation stages. Brazilian Archives of Biology and Technology, 51: 897-902.

Demirkaya, M., 2014. Improvement in tolerance to salt stress during tomato cultivation. Turkish Journal of Biology 38:193-199.

El-Naim, A.M., Mohammed, K.E., Ibrahim, E.A., Suleiman N.N., 2012. Impact of salinity on seed germination and early seedling growth of three sorghum (*Sorghum biolor* L. Moench) cultivars. Science and Technology 2:16-20.

Fao, 2008. FAO Agricultural Statistical Database. http://faostat.org. Erişim: Haziran 2008.

Flowers, T.J., Hajidagheri, M.A., 2001. Salinity tolerance in *Hordeum vulgare*: Ion concentrations in root cells of cultivars differing in salt tolerance. J. Plant Nutrition and Soil Science 1: 1-9.

Foolad, M.R., 2004. Recent advances in genetics of salt tolerance in tomato. Plant Cell, Tissue and Organ Culture 76:101-119.

Güvenç, I., 2002. Prediction of viability of onion (*Allium cepa*) seeds by boiling water test. Indian J. Agricultural Science 72: 111-112.

Güvenç, I., Kaymak, H.C., 2003. Prediction of viability of leek (*Allium porrum*) seeds by a new test. Acta Agrobotanica 56: 21-25.

Güvenç, I., Kaymak, H.C., 2006. Suitability of boiling water test in prediction of seed viability of leek (*Allium porrum*) seeds. Indian J. Agricultural Science 76:435-437.

Güvenç, I., Kaymak, H.C., Duman, S., 2009. Relations between boiling water test, standard germination test and field emergence of leek (*Allium porrum* L.) and onion (*Allium cepa* L.) seeds. Acta Agrobotica 62: 73-178.

Hall, R.D, Wiesner, L.E., 1990. Relationship between seed vigor test and field performance of Regar meadow bromegrass. Crop Science 30:967-70.

Hancı, F., Cebeci, E., Mendi, Y.Y., 2012. Effects of NaCl and $CaCl_2$ on germination performance of some local onion (*Allium cepa* L.) cultivars in Turkey. Acta Horticulture, 960: 203-209.

Ista, 1996. International rules for seed testing rules, International Seed Testing Association, Zurich.

Joshi, N., Sawant, P., 2012. Response of onion (*Allium cepa* L.) seed germination and early seedling development to salt level. International J. Vegetable Science 18: 3-19.

Kaymak, H.C., Güvenç, I., Yaralı, F., Dönmez, M.F., 2009. The effects of bio-priming with pgpr on germination of radish (*Raphanus sativus* L.) seeds under saline conditions. Turkish J. of Agriculture and Forestry 33: 173-179.

Nerson, H., Paris, H.S., 1984. Effects of salinity on germination, seedling growth and yield of melons. Irrigation Science, 5: 265-273.

Shannon, M.C., 1997. Adaptation of plants to salinity. Advances in Agronomy 60: 75-120.

Shannon, M.C., Grieve, C.M., 1999. Tolerance of vegetable crops to salinity. Scientia Horticulture, 78: 5-38.

Sivritepe, H.Ö., Sivritepe, N., 2007. NaCl priming affects salt tolerance of onion (*Allium cepa* L.) seedlings. Acta Horticulture, 729: 157-161.

Xu, G., Magen, M., Tarchitzky, J., Kafkafi, U., 2000. Advances in chloride nutrition of plants. Advances in Agronomy 68: 97-150.

Yılmaz, K., Akıncı, I.E., Akıncı, S., 2004. Effect of salt stress on growth and Na, K contents of pepper (*Capsicum annuum* L.) in germination and seedling stages. Pakistan J. Biological Sciences 7: 606-610.

Çizelge 1. Soğan tohumlarının farklı tuz konsantrasyonlarında (NaCl g l^{-1}) çimlenme oranı (%) ve çimlenme hızı

	Çeşit				
	Çimlenme oranı (%)				
NaCl	'Red Onion'	'ETG'	'Panku'	'Banko'	Ortalama
Kontrol	55.26 a[z]	78.28 a	84.76 a	70.21 a	72.13 A
2 g l^{-1}	52.33 ab	65.29 b	84.40 a	60.58 a	65.65 B
4 g l^{-1}	45.58 b	57.92 bc	82.02 a	46.96 b	58.12 C
6 g l^{-1}	27.24 c	53.45 c	74.83 a	27.47 c	45.75 D
8 g l^{-1}	13.84 d	26.84 d	63.55 b	4.02 d	27.06 E
Ortalama	38.85 C[y]	56.35 B	77.91 A	41.85 C	
	Çimlenme hızı (%)				
NaCl	'Red Onion'	'ETG'	'Panku'	'Banko'	Ortalama
Kontrol	22.73 a	31.64 a	41.84 a	23.96 a	30.04 A
2 g l^{-1}	22.55 a	30.00 a	41.55 a	22.55 a	29.16 A
4 g l^{-1}	17.94 b	25.07 b	37.46 b	16.94 b	24.35 B
6 g l^{-1}	11.10 c	20.91 c	31.62 c	13.77 b	19.35 C
8 g l^{-1}	7.56 d	11.73 d	28.65 d	4.16 c	13.02 D
Ortalama	16.37 C	23.87 B	36.22 A	16.28 C	
P	**	**	**	**	**

[z] Her sütunda ve [y] satırda ortalamalar arasındaki farklılıklar Duncan testiyle $P \leq 0.01$'e göre belirlenmiştir.

Çizelge 2. Soğan tohumlarının farklı tuz konsantrasyonlarında (NaCl g l^{-1}) kaynayan su testi (KST) değerleri (%)

	Çeşit				
NaCl	'Red Onion'	'ETG'	'Panku'	'Banko'	Ortalama
Kontrol	25.44 a[z]	28.27 a	57.74 a	35.06 a	36.62 A
2 g l^{-1}	24.72 a	28.99 a	57.74 a	32.40 ab	35.96 A
4 g l^{-1}	22.10 a	22.89 b	53.63 a	25.81 bc	31.11 B
6 g l^{-1}	9.14 b	22.05 b	48.77 a	22.88 c	25.71 C
8 g l^{-1}	6.63 b	12.09 c	28.13 b	13.10 d	14.99 D
Ortalama	17.61C[y]	22.86 B	49.20 A	25.85 B	
P	**	**	**	**	**

[z] Her sütunda ve [y] satırda ortalamalar arasındaki farklılıklar Duncan testiyle $P \leq 0.01$'e göre belirlenmiştir.

Çizelge 3. Soğan tohumlarının farklı tuz konsantrasyonlarında (NaCl g l^{-1}) çıkış oranı (%)

	Çeşit				
NaCl	'Red Onion'	'ETG'	'Panku'	'Banko'	Ortalama
Kontrol	54.04 a[z]	66.83 a	70.74 a	66.92 a	64.63 A
2 g l^{-1}	52.24 a	65.29 a	64.55 b	59.04 b	60.28 B
4 g l^{-1}	51.66 a	64.56 a	64.20 b	55.86 b	59.07 B
6 g l^{-1}	44.71 b	64.53 a	63.82 b	48.73 c	55.45 C
8 g l^{-1}	27.62 c	42.68 b	52.84 c	17.93 d	35.27 D
Ortalama	46.05 D[y]	60.78 B	63.23 A	49.70 C	
P	**	**	**	**	**

[z] Her sütunda ve [y] satırda ortalamalar arasındaki farklılıklar Duncan testiyle $P \leq 0.01$'e göre belirlenmiştir.

Çizelge 4. Farklı tuz konsantrasyonlarında kaynayan su testi ile standart çimlendirme testi, çimlenme hızı ve çıkış testi arasındaki korelasyon katsayıları (*r*)

	Kaynayan su testi		
NaCl	Standart çimlendirme testi	Çimlenme hızı	Çıkış testi
Kontrol	0.698**	0.832**	0.692**
2 g l^{-1}	0.852**	0.905**	0.520*
4 g l^{-1}	0.916**	0.864**	0.542*
6 g l^{-1}	0.833**	0.880**	0.680**
8 g l^{-1}	0.801**	0.826**	0.666**

* $P \leq 0.05$ göre önemli, ** $P \leq 0.01$ göre önemli.

Ulusal Tarım Ürünleri Pazarı Modeli

Salih Gökkür, Müge Şahin
Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Meyvecilik Şubesi, İzmir
e-posta: salih.gokkur@gthb.gov.tr

Özet

Pazar insanoğlunun ihtiyaçlarını temin ettiği alım satım yeridir. Pazarlama ise üretimden tüketime birçok faaliyetleri içeren, satışı gerçekleştirme doğrultusunda yapılan her şeydir. Pazarlamada önemli olan iletişimdir. Toplum ile iletişiminiz iyi olmazsa, ürünlerin fiyatının piyasada tutunması zor olacaktır. Bunu başarabilmek için örümcek ağı kuramının gerçekleşmesine engel olabilecek, yeni bir pazar kurulmalıdır. Adını Ulusal Tarım Ürünleri Pazarı olarak adlandırabileceğimiz bir modelle, ekonomik krizlerle ve iklim değişikliği ile mücadele edebiliriz. Sebze ve meyve ticaretini düzenleyen yasalar, tüketicinin tarım ürünlerine ulaşmasında adaleti ve eşitliği sağlamaya yönelik düzenlemelerdir. Ancak küreselleşen dünya, doğal afetler, tarım ürünlerinin taşınmasında, depolanmasında, pazarlanma aşamasında karşılaşılan zorluklar ve özellikle ürünlerin kayıt dışı yollarla üreticiye sunulması, tarım ürünlerinin fiyatının belirlenmesine, fiyat standardizasyonuna büyük engel oluşturmaktadır. Tarım ürünleri her ülke için stratejiktir. Küresel rekabet için önce iç pazar iyileştirilmelidir. Fiyat kanalları arasındaki farkı azaltmayı amaçlayan, üreticiyi ve tüketiciyi koruyan, yeni toptancı hallerinin ve minyatür pazarların kurulacağı bu modelle, sürekli gelişen tarım sektörüne olumlu katkılar sağlanacaktır. Ulusal Tarım Ürünleri Pazarı modeli tarım ürünlerinde kaliteye göre ürünlere fiyat standardı getiren, e-devlet sisteminden yararlanılarak, üreticilerin ellerindeki ürünlerin beklemeden pazarlara sunulmasını sağlayan, genç nüfusun tarımda istihdamına katkıda bulunacak, ürünlerin tarladan sofraya gelişinin daha rahat izlendiği, bir modeldir.

Anahtar kelimeler: Fiyat, pazar, pazarlama, tarım

The Market Model of National Agricultural Products

Abstract

The market is trading place that ensure the needs of mankind.The marketing, which includes many activities from production to consumption, everything is done in accordance with realization of sales. Communication is important in marketing.Without good communication with your community, it will be difficult to hold the price of products on the market.To achieve this, the realization of cobweb theory, the barrier may be, must be installed in a new market.As the name of the National Agricultural Products Market, what we might call a model, we can combat the economic crisis and climate change. Laws governing the vegetable and fruit trade in agricultural products reach the consumer, are the arrangements for ensuring justice and equality.However globalized world, natural disasters, transport of agricultural products, storage, difficulties encountered in the marketing phase, and especially to be presented to the manufacturer by way of unregistered products, the determination of prices of agricultural products, price standardization to constitute a major obstacle. Agricultural products are strategic for all countries. To global competition, the internal market should be improved first. Aimed at reducing the difference between the price of the products, protecting producers and consumers,the new miniature model of the wholesale market will be established, constantly evolving agricultural sector, it will be a positive contribution. National Agricultural Products Market model, based on the quality of agricultural products, products price standard which, utilizing e-government system, manufacturers are enabling offered to hold the market of the product in hand, agriculture's young population will contribute to employment, coming from farm to fork the product is more comfortable viewing, is a model.

Keywords: Agriculture, market, marketing, price

Giriş

Tarım ürünlerinin pazarlanması, üretilen ürünlerin tarla, bahçe ya da tarımsal işletme gibi üretim merkezinden tüketiciye ulaşıncaya kadar geçen her aşamadaki faaliyetleri kapsamaktadır. Son yıllarda global ve ulusal piyasalarda yaşanan ekonomik krizler, kuraklık gibi faktörler ise temel tüketim ürünleri ve gıda başta olmak üzere sanayi hammaddesi olan bu ürünlerde hem arz hem de talep yönlü piyasa hareketlerinin takibini ve gıda güvenliği için gerekli önlemlerin önceden alınabilmesini zorunlu kılmaktadır. Pazarlamada sorunları ve çözümleri tek bir faktörle açıklamak mümkün değildir, çünkü bu bir sistem meselesidir. Küresel rekabet açısından pazarlama olanaklarını genişletmek ve pazarda farklılık

yaratılması Türkiye'ye özgü değerlerin kullanılması önem taşımaktadır. Bu açıdan yeşil pazarlama, geleneksel ve organik ürün potansiyelinin geliştirilmesi, çeşitli avantajları olan e-ticaretin yaygınlaşması, e-ticaret ve pazarlamaya yönelik verilen desteklerin çiftçi boyutunda yaygınlaşması konusunda stratejiler gerekmektedir (Albayrak ve ark., 2010).

Türkiye, ekolojik özelliklerine bağlı olarak tarımsal ürün çeşitliliği fazla ve otantik üretim biçimleri açısından da geleneksel ürün zenginliğine sahip bir ülkedir. Geleneksel ürünlerin kendilerine özgü niteliklere sahip olması ve farklılıkları diğer rekabetçi ürünler karşısında pazardaki konumlarını avantajlı hale getirmektedir. Bu ürünler genellikle üretildiği bölgelerin dışında çok fazla bilinmemekle birlikte bazı ürünlerin yaygın bir şekilde kabul gördüğü ve ünlerinin de ülkeden ülkeye yayıldığı görülmektedir (Demirbaş ve ark., 2006).

Tarım sektöründeki üretim artışına rağmen, gelecekte dünya nüfusunun gıda ihtiyacını karşılayamama ihtimali, her geçen gün daha da artmaktadır. Pazarlamada hedefler iyi belirlenmelidir. İç pazarın ve dış pazarın birlikte düşünüldüğü pazarlama stratejileriyle, karşılaşılabilecek beklenmedik güçlükler, kolaylıkla aşılabilir. Bu modelde devlet pazarlama konusunda, yardımcı olsa da bu konuda, yayım çalışmalarına ve eğitimlerle önem vermelidir. Ulusal Tarım Ürünleri Pazarı, tüm il ve ilçelerde üreticiyi ve tüketiciyi koruyan pazarlar zincirinden oluşmalıdır. Üstü kapalı olan bu pazarlarda, tezgâhlarda standardizasyon olmalıdır. Pazarda satış yapanların kılık kıyafeti düzgün, müşteriyle iletişimi yüksek olması gerekir. Satış yerlerinde en az %35 genç personel çalıştırma zorunluluğu getirilerek, genç nüfusun tarımda istihdamı arttırılabilir.

Günümüzde küreselleşme sürecinde dünya tarım ürünleri ticaretinde yeniden yapılanmanın hız kazanmasıyla pazarlama hizmetlerinin etkinleştirilmesi, kalite yönetim sistemlerinin yaygınlaştırılması ve teknolojik çeşitlilik kazanan pazarlama araçlarının etkin kullanılması daha da önem kazanmaktadır. Türkiye'nin AB üyeliği perspektifinden bakıldığında, bu konulara daha fazla önem verilmesi ve çaba gösterilmesi gereği ortaya çıkmaktadır. Oysa ülkemizde standardizasyon, ambalajlama, etiketleme, kalite yönetim sistemleri gibi konularda bilgi yetersizliği ve uygulamalardan kaynaklanan önemli sorunlar bulunmaktadır (Emeksiz ve ark., 2005). Ulusal Tarım Ürünleri Pazarı aslında sebze ve meyvenin pazarlanmasında tarıma dayalı yeni bir ekonomi modelidir. Devlet kanalıyla taşıma, depolama, paketleme, fiyat belirleme vb. aşamaları standartlaştırarak, gelir dağılımında eşitsizliği engelleyecek bir modeldir. Bunun için Serbest Rekabet Sistemini düzenleyen yeni hukuk kurallarına ihtiyaç vardır. Pazarlama masrafı ve fiyat arasındaki oran, arz talep arasındaki dengeyi sağlamaya yönelik olarak belirlenmelidir. Bunun da gelir eşitsizliği ile mücadeleye önemli katkıları olabilir.

Sonuç ve Öneriler

Türkiye'de üretimle ilgili temel sorunlar; yetersiz miktarda sertifikalı-kaliteli tohum üretimi ve kullanımı, fide-fidan, Akdeniz meyve sineği, hormon ve tarımsal ilaç kullanımı ve kalıntılarıdır. Özellikle kalıntı sorunu iç ve dış pazarda güvensizliklere yol açmakta ve dış pazarlarda kötü ülke imajı gelişmektedir. Üretim-pazarlama zincirinde ürün kayıpları önemini hala korumakta ve ekonomik kayıplara neden olmaktadır. Nitekim Türkiye'de yaklaşık %20-25 düzeylerinde ürün kayıpları tahmin edilmektedir (Albayrak ve ark., 2009).

Ülkemizin tarım sektöründeki en önemli sorunlarından biri, düşük verim ve teknoloji kullanımındaki azlıktır. Teknoloji daha az kullanıldıkça, üretimden hasat sonrasına kadar yapılan tüm faaliyetlerde, sürenin uzamasıyla ve fazla iş gücü kullanımından kaynaklanan, yüksek maliyetlerle karşılaşılmaktadır. Tarım sektöründe verimlilik esastır. Şu anda yapılmakta olan bitki deseni çalışmalarından da yararlanılarak, tarım arazilerinde yetiştirilecek ürünler planlanıp çiftçilerle birlikte çalışılarak temin edilebilir. Üreticinin yetiştiricilik konusunda bilgilendirilmesiyle verim artışı ve maliyet azalmaları sağlanabilir. Bu çalışmalar tarım arazilerinin korunmasına da hizmet edecektir. Seyyar satış yapanların sebep olduğu zararlar en aza indirilmelidir. Bunun için denetleme yapacak kişilerin mesai saatleri 08:00-15:00 ve 15:00-22:00 olarak belirlenebilir. Devlet teknolojik gelişmelere bağlıdır. Pazarlama aracı olarak interneti aktif olarak kullanarak, ürünlerin tarladan sofraya gelişinin izlenebilirliğini mümkün kılabilir. Pazarlardaki ürünlerde detaylı fiyat etiketi uygulamasıyla,

çeşit adı, yetiştirildiği bölge ve hasat tarihi gibi bilgilerle tüketici bilinçlendirilmelidir. Her bir etiket üzerinde barkot uygulamasıyla, fiyatlar sisteme aktarılabilir. Pazarı gezen görevlendirilmiş kişiler tarafından, fiyatların sistemle uyumu, kolaylıkla kontrol edilebilir. Sistem e-devlet sitesine entegre edilerek, tüketicilerin ürünlerin pazar fiyatlarına erişimi sağlanabilir. Dikkat edilmesi gereken önemli bir husus kalitede standardizasyondur. Pazarda fiyatlar, ürünlerin kalitesine göre belirlenmelidir. Ulusal Tarım Ürünleri Pazarı Modelinde bir fon oluşturularak, krizlerde üreticiye destekle, daha büyük sorunların ortaya çıkmasına döviz kaybına engel olunabilir. Ayrıca bu fondan tarım sektörüyle ilgili Ar-Ge çalışmalarına kaynak aktarılabilir.

Pazarlar kültürel ve sosyal yapının, ekonomik faktörlerin iç içe olduğu rekabet piyasasında, tüketici ihtiyaçları ve istekleri doğrultusunda varlığını sürdüren, iletişim alanlarıdır. Besin temininde dünya ülkeleriyle birlikte çalışmayı hatta iş bölümü yapmayı bile sağlayabilir. Ekilecek ve dikilecek yeni planlı tarım alanları oluşturulması ve yerel çeşitlerin korunması için çalışmalar, modele entegre edilebilir. Böylece dünyada Ekonomik Refah Bölgeleri oluşturulmasına katkı sağlanabilir. Ulusal ve Uluslararası Pazar Ağının birlikte yürütüldüğü, yeni bir ticaret sistemi kurulması gerekmektedir. Üreticinin elinde fazla olan ürünler, Ulusal Tarım Ürünleri Pazarı Modelinin e-devlet sitesinden takip edilerek, hızla dış pazarlara veya pazarlama odaklı stratejilerle, iç pazardaki meyve suyu, konserve sanayi vb. sektörlere aktarılabilir. Böylece yurtiçinde ve yurtdışında iklim değişikliği ve neden olduğu afetlerin fiyatları dalgalandırmasının etkileri azaltılabilir. Sistem üreticilerin depolama masraflarının azalmasına ve daha fazla tarım ürününün uluslararası pazarlarla buluşmasıyla, ülkemizin tanıtımına, dolaylı olarak turizmin gelişmesine katkı sağlayacaktır. Ayrıca ülkemize gelen turist sayısı arttıkça, tarım sektörünün kazancı da artacaktır. Tarım ürünlerinin uluslararası piyasalarda pazarlanması için büyük firmalara ihtiyaç vardır. Bu modelde her ülke aynı zamanda büyük bir firmadır. Tarım ürünlerinin paketlenmesi, tarım ürünlerinin satışında ve talebin oluşmasında önemlidir. Tasarım konusunda uzman bir ekibin belirleyeceği modeler, tarım ürünlerinin paketlenmesinde kullanılabilir. Piyasayla rekabet için, yenilikler takip edilmelidir. Bu modelde tüm bu işlerin yapılması için devlet kanalıyla inşa edilecek yeni tesislere ve çalışacağı birimler için konularında uzman personele ihtiyaç vardır. Hasat sonrası ürünün muhafazasını ilgilendiren soğuk hava depoları gibi tesisler de modele dahildir. Serbest piyasa bu modelin rakibidir. Ancak çiftçiyi korumaya ve tarımdan elde edilen geliri ve gıda güvenliğini arttırmak için, hasat öncesi ve sonrası tüm aşamaların devlet kanalıyla yapıldığı bu modele ihtiyaç vardır. Bu model tarım arazilerinin muhafaza edilmesine de katkı sağlayacaktır.

Bu çalışma, üretim potansiyelimizi tam ve doğru olarak yansıtamamamızdan kaynaklanan ekonomik kayıpların önüne geçebileceğimiz, stratejik olan besin sektörünün sürekliliğini sağlayarak, birçok faktörden meydana gelen sorunlara çözüm bulma çabası içermektedir. Bu konuda yapılacak olan tüm çalışmalar gelecekte karşılaşabileceğimiz tüm olumsuzlukları aşabilmemizi sağlayabilecek şekilde planlanmalıdır. Tarımla uğraşan kesimin enerji, sulama ücreti, gübreleme ve ilaçlama, işçilik gibi üretim maliyetlerinin düşürülmesi için yapılacak çalışmalara ve tarım ürünlerinin arzının korunmasına ihtiyacımız vardır. Bunun ekonomide istikrarı ve ülkesel refahı sağlamada önemli katkıları olacaktır. Tarımla uğraşan bazı kesimlerin tek geçim kaynağı yetiştiricilik olabilir. Ürün fiyatları belirlenirken belirli bir seviyenin altına düşmesine engel olunmalıdır ya da bu durumda üretici fonlarla desteklenmelidir.

Kaynaklar

Albayrak, M., Taşdan, K., Güneş, E., Saner, G., Atış, E., Çukur, F., Pezikoğlu, F., 2010. Küresel rekabet açısından Türkiye'de tarım ve gıda ürünleri pazarlama sistemlerine bakış: Mevcut yapı, sorunlar, firsatlar, hedefler. VII. Teknik Kongresi, Bildiriler Kitabı-2, 1305-1320, Ankara.

Albayrak, M., 2009. Yaş meyve ve sebze pazarlama merkezleri: Toptancı haller-pazarlar (Dünya, Avrupa Birliği ve Türkiye'den Örneklerle Yapısı ve İşleyişi), Yayın No: 177, Ankara.

Demirbaş, N., Oktay, D., Tosun, D.,2006. AB sürecindeki Türkiye'de gıda güvenliği açısından geleneksel ürünlerin üretim ve pazarlaması. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi,10(3-4):47-55.

Emeksiz, F., Albayrak, M., Güneş, E., Özçelik, A., Özer, O.O., Taşdan, K., 2005. Türkiye'de tarımsal ürünlerin pazarlama kanalları ve araçlarının değerlendirilmesi. Türkiye Ziraat Mühendisliği Teknik Kongresi, 2. Cilt, 1155-1172, Ankara.

Diyarbakır Karpuzunun (*Citrullus lanatus* cv."Sürme") *In Vitro* Köklenmesi

Vedat Pirinç[1], Ahmet Onay[2], Erhan Akalp[1]
[1]Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, 21280, Diyarbakır
[2]Dicle Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü, 21120, Diyarbakır
e-posta: vedpir@dicle.edu.tr

Özet

Diyarbakır karpuzunun mikroçoğaltılmasındaki önemli basamaklardan birisi de köklenmedir. *İn vitro* köklenmede kullanılacak oksin tipi ve konsantrasyonu önceki çalışmalarda optimize edilmesine rağmen, her genotip kültür koşullarına aynı cevabı vermediğinden köklenmeyi iyileştirecek bazı uygulamalarla köklenme oranı artırılabilir. Bu çalışmada Diyarbakır karpuzu "Sürme" tipinin *in vitro* köklendirilmesi üzerine kullanılacak eksplant tipi, eksplantın karanlıkta bırakılma süresi, altkültür sayısının köklenmeye etkisi ve köklenmiş fidelerin aklimatizasyonu gibi önemli uygulamaların etkisi araştırılmıştır. Araştırmada, eksplant olarak; Sürme tipine ait köklenmeye uygun 1., 2., 3. defa alt kültürlenmiş sürgünler kullanıldı. Çalışma sonuçlarına göre nodal sürgünlerin apikal sürgünlere göre daha yüksek köklenme oranı sahip olduğu (%82); eksplantın 7 gün karanlıkta kalması halinde köklenme oranın diğer sürelere göre daha yüksek olduğu (%87); 1. altkültürde köklenme oranının diğerlerinden daha yüksek olduğu (%90) ve aklimatizasyonda kullanılan kompostun tam sterilize edilmesi halinde diğer uygulamalardan daha yüksek oranda yaşayan fide oranına (%86,60) sahip olduğu gözlenmiştir. Diyarbakır karpuzu "Sürme" tipi için elde edilen bu sonuçlar; başta Diyarbakır karpuzunun diğer tipleri olmak üzere ve birçok karpuz çeşidinde uygulanabilecektir. Ayrıca, *in vitro* köklenme için geliştirilen bu metotla köklenme daha hızlı ve eşzamanlı yapılacağı gibi, köklenmeden kaynaklanan materyal kayıplarının azaltılmasının da sağlanacağı düşünülmektedir. Gelecekte yapılacak karpuz transgenik çalışmalardan elde edilen değerli bitkisel materyalin köklenmesinde model olarak kullanılabileceği tahmin edilmektedir.

Anahtar kelimeler: Diyarbakır karpuzu*, in vitro,* köklenme

In Vitro Rooting of Diyarbakır Watermelon (*Citrullus lanatus* cv."Sürme")

Abstract

Rooting is one of the important step in micropropagation of Diyarbakır watermelon. Although *in vitro* rooting auxin type and concentration used in previous studies to be optimized, each genotype does not give the same reaction in the culture conditions, so by some applications rooting rate can be improved. In this study; explant type, the time of explants remain in darkness, number of subcultures and acclimatization of rooted seedlings those effected the *in vitro* rooting of Surme type Diyarbakır watermelon were researched. In the study, the explants those are suitable for rooting taken from 1., 2., 3. times subcultured. According to the results of the study for rooting rate; nodal shoots have higher rate than apicals (82%); explants rooting when they remain in the dark for 7 days the rate is higher than other periods (87%); rooting rate for 1. subculture was higher (90%) and acclimatization used in compost if fully sterilized have higher rate of living seedlings than other applications (86.60%). The results obtained from this study for Diyarbakır watermelon "Surme" can be applied in many varieties especially other types of Diyarbakır watermelons. Furthermore, as will be made more rapid and synchronized by this method was developed for *in vitro* rooting, so the reduction of material losses during rooting is thought to be prevented. This method will be used as a model for rooting of important plants those are obtained in from transgenic studies in the future.

Keywords : Diyarbakır watermelon, *in vitro,* rooting

Giriş

Karpuz Diyarbakır için önemli ve ilin sembolü haline gelmiş tarımsal bir üründür. Bu ürüne ait birçok tip mevcut olsa da büyüklüğü ve tadı ile tanınan Diyarbakır karpuz tipi "Sürme" tipidir. Sürme tipine ait *in vitro* çoğaltım metodu geliştirilmiş ve köklenme ile ilgili bazı parametreler de bu metodun geliştirilmesinde en önemli aşamalardan biridir. Her genotip kültür koşullarına aynı cevabı vermediğinden köklenmeyi iyileştirecek bazı uygulamalarla köklenme oranı artırılabilir. Bu çalışmada Diyarbakır karpuzu "Sürme" tipinin *in vitro* köklendirilmesi üzerine kullanılacak eksplant tipi, eksplantın karanlıkta bırakılma süresi, altkültür sayısının köklenmeye etkisi ve köklenmiş fidelerin aklimatizasyonu gibi önemli uygulamaların etkisi araştırılmıştır. Diyarbakır karpuzunun diğer tipleri olmak üzere ve birçok karpuz çeşidinde uygulanabilecektir. Ayrıca, *in vitro* köklenme için geliştirilen bu metotla

köklenme daha hızlı ve eşzamanlı yapılacağı gibi, köklenmeden kaynaklanan materyal kayıplarının azaltılmasının da sağlanacağı düşünülmektedir. Gelecekte yapılacak karpuz transgenik çalışmalardan elde edilen değerli bitkisel materyalin köklenmesinde model olarak kullanılabileceği tahmin edilmektedir.

Materyal ve Metod

Materyal

Bu araştırma, Dicle Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü'ne ait Biyoteknoloji Laboratuvarında yürütülmüştür. Araştırmada, ana materyal olarak Diyarbakır'da yoğun olarak üretimi yapılan "Sürme" genotipine ait karpuz tohumları kullanılmıştır. Araştırmada, "Sürme" tipinin *in vitro* ortamda çimlendirilmiş tohumlardaki 5 günlük fidelerin kotiledonlarından prolifere edilen sürgünler kullanılmıştır. Köklenme ortamında eksplant olarak; 0.5 mg l^{-1} BA + 30 g l^{-1} sakkaroz + 7 g l^{-1} agar ile destekli MS besi ortamının kullanıldığı sürgün proliferasyon çalışmalarından elde edilen ve 3 hafta gelişen 1.5-2.0 cm uzunluğundaki sürgünler kullanılmıştır. Köklenmeye elverişli olan sürgünler 1 mg l^{-1} NAA, 30 g l^{-1} sakkaroz, 7 g l^{-1} agar içeren MS besi ortamında kültüre alınmıştır. Tüm köklenme çalışmalarında bu ortamdan elde edilen köklenmiş eksplant kullanılmıştır.

Yöntem

Altkültür Sayısının Köklenmeye Etkisi

Sürgün proliferasyon çalışmalarında; 1. altkültür, 2. altkültür ve 3. altkültürden elde edilen sürgünler köklenme ortamında kullanılmıştır.

Eksplant Tipinin Köklenmeye Etkisi

Bu deneyde, sürgün proliferasyondan elde edilen nodal ve apikal segmentler köklenme ortamında eksplant olarak kullanılmıştır.

Karanlık İşleminin Köklenmeye Etkisi

Köklenme ortamına alınan eksplantlar büyüme odasında karanlık şartlarda; 3 gün, 5 gün, 7 gün ve sürekli karanlıkta (28 günlük kültür süresince) bırakılmıştır.

Aklimatizasyon

Aklimatizasyonda izlenen yöntem; Compton ve Gray (1993) ve Compton ve ark. (1993, 1996) tarafından yapılan çalışmalardan uyarlanmıştır.

Aklimatizasyonda Kullanılan Substratın Sterilizasyonu

Aklimatizasyon çalışmalarında substrat olarak torf kullanılmıştır. Kullanılan substrat 3 şekilde sınıflandırılmıştır.

1. Sterilize edilmiş torf: 2.5 litrelik torf, 2 kat alüminyum folyoya sarılıp 121°C'de ve 1 atmosfer basınçta 25 dakika süre ile otoklavda sterilize edilerek kullanılmıştır.

2. Yarı sterilize edilmiş torf: 121°C'de ve 1 atmosfer basınçta 25 dakika süre ile otoklavda sterilize edilen torf ile steril edilmemiş torfun 1:1 oranında karışımından oluşmaktadır.

3. Non-sterilize torf: sterilize edilmeden kullanılan torftur.

Köklenen eksplant yüzdesi; 28 günlük kültür sonucu köklenen eksplant sayısının toplam eksplant sayısına oranı hesaplanarak yüzde olarak ifade edilmiştir.

Eksplant başına oluşan kök sayısı; 28 günlük kültür sonucu köklenen bir eksplantta oluşan primer kök sayısının ortalaması alınarak ifade edilen değerdir.

Oluşan primer kök uzunluğu; 28 günlük kültür sonucu köklenen eksplanttaki primer kök uzunluğu dijital kumpasla ölçülerek bulunmuştur.

Verilerin Değerlendirilmesi

Bütün çalışmalar tesadüf parselleri deneme desenine göre yapılmıştır. Bütün analizler (Sigma Plot 2.0) yapılmıştır. Test edilen işlemler arasındaki önemli farklılıklar faktöriyel veya non-faktöriyel deneylerden alınan veriler, ANOVA'ya tabi tutulmuşlardır. İstatistikî önem görülen işlemler belirlendiğinde ortalama veriler arasındaki farklılıklar P=0.05 seviyesinde (Student) t-testine tabi tutulmuştur. Oransal veriler durumunda Ki kare (χ^2) testi uygulanmıştır.

Analizlerde aşağıdaki önemlilik seviyeleri kullanılmıştır: P>0.05=önemli değil, P<0.01= çok önemli P<0.05=önemli, P<0.001=oldukça çok önemli.

Bulgular ve Tartışma

Altkültür Sayısının Köklenmeye Etkisi

Bu deneyde, *in vitr*o şartlarda proliferasyonla çoğaltılan sürgünlerin köklenmesine, altkültür sayısının etkisi araştırılmıştır. Sonuçlar Çizelge 1'de verilmiştir.

Sürgün proliferasyon çalışmalarında altkültür sayısının sunduğu avantajların köklenme çalışmalarında da geçerli olduğunu söylemek mümkündür. Altkültür grupları arasında kök sayısı bakımından istatistiki bir fark olmadığı görülmektedir. Bununla birlikte en fazla kök oluşturan grup; ortalama 1.66 ± 0.28 adet ile 1. altkültürde olduğu görülürken en düşük kök oluşumu ise 2. altkültürde ortalama 1.42 ± 0.29 adet olarak sayılmıştır. Kök uzunluğu bakımından altkültür sayıları arasındaki fark istatistiki olarak önemli çıkmıştır. 2. altkültür istatistiki olarak, 1. ve 3. altkültürlerden farklı grupta yer almış ve en düşük kök uzunluğu ortalama 0.82 ± 0.15 cm ile bu grupta ölçülmüştür. Köklenme oranları bakımından gruplar arasında istatistiksel farklılık bulunmamıştır (P>0.01). Ancak altkültürlerin köklenme yüzdelerine ait ortalama değerler incelendiğinde ise en yüksek köklenme oranı, %90 ile 1. altkültürlerden elde edilmiştir. Köklenme oranları bakımından istatistiksel farklılık olmamakla birlikte elde edilen sonuçlar kullanılabilir niteliktedir. Altkültür sayısı arttıkça köklenme oranlarında bir düşüş olduğu ancak bunun önemsenmeyecek düzeylerde kaldığı söylenebilir. Tüm köklenme özellikleri açısından en yüksek performansı 1. altkültürlerin verdiği görülmüştür. Çünkü köklenme yüzdesinin en yüksek seviyede olması ve kök sayısının diğer gruplarla aynı istatistiki seviyede olmasına rağmen en yüksek bu grupta sayılmıştır. Kültür süresince 1. altkültürde sürgün oluşumu ve kök gelişiminin diğer kültürlere göre daha iyi performans gösterdiği, gelişen sürgünlerde vitrifikasyon olmadığı ve çok sayıda adventif kök verdiği gözlenmiştir.

Eksplant Tipinin Köklenmeye Etkisi

28 günlük kültür sonucu ortalama kök sayısı, kök uzunluğu ve köklenen eksplant oranlarına ait istatistik analiz sonuçları Çizelge 2'de verilmiştir. Kök sayısı bakımından eksplant tipleri arasındaki fark istatistiki olarak önemsiz çıkmıştır. Kök uzunluğu bakımından her iki eksplant tipi istatistiki olarak farklı gruplarda yer almışlardır. En yüksek kök uzunluğu ortalama değeri; 1.33 ± 0.14 cm ile nodal eksplant tipinde ölçülmüştür. Köklenen eksplant oranları açısından gruplar arasında istatistiksel farklılık bulunmamıştır (P>0.01). Tüm özellikler açısından nodal eksplantların apikal eksplantlara göre daha yüksek performans göstermesi ve özellikle de köklenme oranının yüksek olması ve sürgün proliferasyon çalışmalarında nodal eksplantların sayıca daha fazla olması önemli tercih sebepleridir.

Karanlık İşleminin Köklenmeye Etkisi

28 günlük kültür sonucu ortalama kök sayısı, kök uzunluğu ve köklenen eksplant oranı rapor edilmiş ve istatistik analiz sonuçları Çizelge 3'de verilmiştir.

Kök sayısı bakımından süreler arasında istatistiki fark anlamlı bulunmuştur. 7 gün karanlıkta bekletilen kültürlerde ortalama 3.50 ± 0.65 adet kök sayısı ile en fazla kök oluşturan grup olmuştur. Karanlıkta kalma süresi arttıkça oluşan kök sayısında bir artış olduğu ancak bu artışın 7 günden sonra azaldığı görülmüştür. Kök uzunluğu bakımından karanlıkta kalma sürelerinde istatistiki fark olmadığı görülmüştür. Köklenme oranları bakımından test edilen gruplar arasında istatistiksel farklılık anlamlı bulunmuştur (P>0.01). Gruplar arasında en yüksek köklenme oranı, %87 ile 7 gün karanlıkta bırakılan kültürlerden elde edilirken, en düşük oranı ise %33 ile 3 gün karanlıkta hesaplanmıştır. Tüm gruplar, üç özellik açısından değerlendirildiğinde özellikle de köklenen eksplant oranı bakımından en iyi performansı, 7 gün karanlık süresinin gösterdiğini söylemek mümkündür. Karanlıkta kalma süresi, oksinlerin karanlıkta daha aktifleşerek hücre bölünmesini artırıp hızlandırdığı ve daha etkili olduğu söylenebilir. Bu durum eksplantların köklenmesini ve kök oluşturmayı hızlandırdığı ve optimum karanlıkta kalma süresinin belirlenmesiyle daha da etkin olacaktır. 7 gün karanlık süresinde eksplantın gelişimi kadar oluşan kök sayısı ve kök uzunluğunda da iyi sonuç alınmıştır. Oluşan kökler diğer gruplara göre daha belirgin ve uzun olup diğerlerinde olduğu kadar taban kallusuna rastlanmamıştır. Ayrıca sürgünler daha canlı ve yeşil olup eksplantın boyunda da uzama olduğu (13 cm) tespit edilmiştir. Compton ve Gray (1993), diploid, triploid ve tetraploid karpuz kotiledonlarından sürgün organojenezisi ve bitki rejenerasyonuyla ilgili olarak yaptıkları çalışmada; köklenme ortamı olarak, 20 g l^{-1} sakkaroz ve 2 mg l^{-1} NAA ile desteklenmiş MS besi ortamı kullanılmıştır. En yüksek köklenme oranları ise diploidlerde %94, triploidlerde ve tetraploidlerde %100 olarak bulunmuştur. Köklenme çalışmalarımızda, 30 g l^{-1} sakkaroz

kullanılırken araştırıcı tüm köklenme çalışmalarında 20 g l^{-1} sakkaroz kullanmıştır. Ancak NAA'nın en uygun oksin olması bakımından bulgularımız benzerlik göstermiştir. Çalışmamızda 7 gün karanlıkta bırakılan kültürlerde bu oran %87 olarak bulunmuş bu değer araştırmacının bulgularıyla uyum göstermiştir. Yaptığımız çalışmada, kültürlerin 7 gün karanlıkta bırakılması halinde köklenmenin arttığı tespit edilirken, yapılan literatür çalışmamızda in vitro karpuz sürgünlerinin köklenmesinde böyle bir uygulamaya rastlanmamıştır. Ancak bazı araştırıcılar (Evans ve ark. 1981; Hartmann ve ark. 1997), tohumların karanlıkta çimlendirilmesi halinde sürgün proliferasyonunun arttığını fakat karanlıkta bekletmenin etkisinin ne olduğu tam olarak anlaşılmamakla birlikte, bitki dokularının karanlıkta inkübasyonu; ışığa duyarlı bazı bitki büyüme düzenleyicilerini ve diğer bileşikleri koruduğunu bildirmektedirler. Pirinç ve ark. (2003), diploid Sürme çeşidinin kotiledonlarından adventif sürgün organojenezisi ve bitki rejenerasyonu için yaptıkları çalışmada, *in vitro* köklenme ortamında MS besi ortamının, NAA (1, 2 ve 4 mg l^{-1}) ile desteklenmiş ve 30 g l^{-1} sakaroz kullanılmıştır. Yaptıkları çalışmada, 1 mg l^{-1} NAA konsantrasyonunun %70 köklenme oranıyla en yüksek sonucu verdiğini bildirmişlerdir. Çalışmamızda elde ettiğimiz en yüksek köklenme oranı 1 mg l^{-1} NAA'da %70 olarak bulunmuştur. Bulgularımız araştırmacının bulgularıyla uyum içinde olup destekler niteliktedir. Ancak köklenme ortamına aktarılan kültürlerin 7 gün süreyle karanlıkta kalması halinde köklenme oranını %87'ye çıkardığı yaptığımız çalışma sonunda bulunmuştur. Araştırmacının, köklenme için kültürleri karanlık ortamda bırakmadığı ve dolayısıyla bu özellik açısından bulgularımız araştırmacının bulgularından daha yüksek çıkmıştır. Compton ve ark. (1993), karpuzun doku kültüründe sürgün çoğaltım çalışmalarında, 1.6 cm'den büyük sürgünlerin yeterli bir aklimatizasyon ve rizogenezis (%90-100) gösterdiğini fakat 1.6 cm'den küçük sürgünlerin ise daha düşük (%55) köklenme ve aklimatizasyon gösterdiğini bildirmektedir. Yaptığımız tüm köklenme çalışmalarında, 1.5 cm'den büyük sürgünler kullanılmıştır. Köklenme oranı ise genotipe ve kültür süresine bağlı olarak; %60 ile %100 arasında olmuştur. Yapılan bu çalışmayla sürgün ucunun 6 aya kadar köklenme oranları ve aklimitizasyon oranlarında önemli bir azalma olmaksızın altkültürünün yapılabileceği bildirilmiştir. Aynı araştırmacı (Compton ve ark., 1994), diploid karpuz kotiledonlarından tetraploid bitki rejenerasyonu için yapılan çalışmada, yeni sürgünler, diploid Mickylee karpuz çeşidi kotiledonlarının 6 haftalık sürgün proliferasyon ortamına aktarılmasından elde edilmiştir. Compton ve Gray (1992), triploid ve tetraploid karpuzların hızlı bir çoğaltımı için mikroçoğaltım tekniğini geliştirmişlerdir. Sürgün proliferasyon ortamında gelişen kültür 3 haftalık periyotlarla altkültüre alınmışlardır. Bu ortamdan gelişen 5-30 mm uzunluğundaki sürgünler, 20 g l^{-1} sakkaroz ve 1 mg l^{-1} IBA ile desteklenmiş MS besi ortamında köklenmeye alınmışlardır. Tetraploid kültürlerde ise en yüksek sürgün sayısı, köklenme oranı ve aklimatize edilen bitki oranı değerleri sırasıyla; %5.2, %88.9 ve %68.9 olarak bulunmuştur. Bulgularımız araştırmacının bulgularından daha düşük çıkmıştır. Ancak rejenerantları 7 gün karanlıkta beklettiğimizde ise köklenme oranının arttığı (%87) görülmüştür. Bu değer araştırmacının bulgularıyla benzerlik gösterirken altkültürün köklenmeye etkisinin araştırıldığı deneyde ise 1. altkültürde köklenme oranı %90 bulunmuştur.

Aklimatizasyon

Bitki doku kültürü çalışmalarında, eksplantın *in vitro*'da sağlıklı bir şekilde geliştirilmesi kadar *in vitro*'dan çıkarılıp araziye aktarılıncaya kadar geçen süre içinde sağlıklı olması da en az *in vitro* süreci kadar önemlidir. Aklimatizasyon çalışmasında yapılan deney sonuçları Çizelge 4' de verilmiştir. Yaşayan eksplant oranları bakımından test edilen gruplar arasında istatistiksel farklılık bulunmuştur ($p<0.01$). En yüksek yaşayan eksplant oranı, %86 ile tam steril substrattan elde edilmiştir. Yani substratın steril edilip kullanılması yaşayan fide sayısını artırmıştır. Compton ve ark. (1993a), 1 mg l^{-1} BA veya 2 mg l^{-1} NAA ortamına aktarılan sürgünlerin yaklaşık olarak %70-90'ının kök oluşturduğunu bildirmişlerdir. Elde ettiğimiz köklenme oranı araştırmacıların bulgularıyla benzerlik göstermiştir. Köklenen bu fideciklerden %60-85'i seraya ve arazi şartlarına aklimatizasyon göstermiş ve aklimatizasyonda kullanılan substrat olarak sterilize edilmiş vermikulit olduğunu bildirmişlerdir. Yaptığımız çalışmada ise aklimatize edilen fide oranı, %86

olarak bulunmuş ve substrat olarak da sterilize edilmiş torf kullanılmıştır. Aklimatizasyonda kullanılan substratın sterilize edilerek kullanılması ve aklimatize edilen bitki oranı bakımından bulgularımız araştırmacının bulgularıyla uyum içinde olduğu görülmüştür.

Yapılan tüm aklimatizasyon çalışmalarında kullanılan substrat farklı bile olsa sterilize edilerek kullanıldığı birçok araştırmacı tarafından belirtilmiştir (Sarı, 1994; Compton ve ark., 1993; Compton ve Gray, 1994; Dabauza ve ark., 1997; Pirinç, 2003). Pirinç ve ark. (2003), diploid Sürme çeşidinin kotiledonlarından adventif sürgün organojenezisi ve bitki rejenerasyonu için yaptıkları çalışmada, *in vitro* köklenme ortamından alınan fidecikler, sterilize edilmiş torf içeren saksılarda aklimatizasyonu yapmışlardır. Yapılan bu çalışmada, aklimatizasyon için kullanılan yöntem, araştırmamızda kullanılan yöntemle aynı içeriklere sahiptir.

Sonuç

Köklenmede 1 mg l^{-1} NAA konsantrasyonunun en yüksek köklenme oranını verdiği fakat kültürlerin 7 gün süreyle karanlıkta bırakılması halinde ise aynı konsantrasyonda yüksek köklenme oranının daha yüksek çıktığı tespit edilmiştir. *In vitro* karpuz rejenerantların köklenmesinde karanlık ortamın etkisiyle ilgili bir araştırmaya rastlanılmadığından, elde ettiğimiz sonuç önemli bir bulgu olarak değerlendirilmiştir. Ayrıca karanlıkta bırakılmak suretiyle başta 1. altkültür olmak üzere tüm altkültürlerde elde edilen köklenme oranları tatminkar bulunmuştur. Nodal eksplantların apikal eksplantlara göre daha yüksek performans göstermesi ve özellikle de köklenme oranının yüksek olması ve sürgün proliferasyon çalışmalarında nodal eksplantların sayıca daha fazla olması önemli tercih sebepleridir. Köklenmiş rejenerantların aklimatizasyonunda sterilize edilmiş substrat olarak torfun kullanılması hayatta kalan fide oranını artırdığı tespit edilmiştir. Bu durum aklimatizasyondan çıkarılan bitkilerin başarılı bir şekilde araziye aktarılmasına katkı sunmuştur.

Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar; gelecekte yapılacak karpuz transgenik çalışmalardan elde edilen değerli bitkisel materyalin köklenmesinde model olarak kullanılabileceği düşünülmektedir. Diyarbakır karpuz tipi Sürme için geliştirilen bu yöntem diğer tipler için de kullanılabilir niteliktedir.

Kaynaklar

Compton, M.E., Gray, D.J., 1993a. Shoot organogenesis and plant regeneration from cotyledons diploid, triploid and tetraploid watermelon. J. Amer. Soc. Hort. Sci., 118: 151-157.

Compton, M.E., Gray, D.J., 1992. Micropropagation as a means of rapidly propagation triploid and tetraploid watermelon. Proc. Hla. State Hort. Soc. 105: 352-354.

Compton, M.E., Gray, D.J., Elmstrom, G.W., 1993a, A simple protocol for micropropagating diploid and tetraploid watermelon using shoot-tip explant. Plant Cell Tiss. Org. Cult., 33: 211-217.

Compton, M.E., Gray, D.J., Elmstrom, G.W., 1994a. Regeneration of tetraploid plants from cotyledons of diploid watermelon. Proc. Fla. State. Hort. Soc. 107: 107-109.

Compton, M.E., Gray, D.J., Elmstrom, G.W., 1996. Identification of tetraploid regenerants from cotyledons of diploid watermelon cultured in vitro. Euphtica 87:165-172

Dabauza, M., ve ark., 1997. Plant regeneration and agrobacterium- mediated transformation of cotyledon explants of *Citrullus colocyynthis* (L.) Schrad. Plant Cell Rpts.,16(12):888-892.

Decoteau, D.D., 2000**.** Vegetable crops, Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ.

Demir, İ., 1974. Bitki Islahı. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi. Bornova, İZMİR.

Ekinci, S., 1972. Özel Sebzecilik. Ahmet Sait Matbaası. İstanbul, 231 s.

Evans, D.A,, Sharp, W.R., Flick, C.E., 1981. Plant regeneration from cell culture. Hort. Rev., 214-314.

Hartmann, H.T., Kester, D.E., Davies, F.T. Jr., Geneve, R.L., 1975. Plant Propagation; Principles and Practices, 6th Edn. Prentice-Hall, Inc. Englowood Cliffs, NJ.

Kütevin, Z., Türkeş, T., 1985. Sebzecilik. Genel Sebze Tarımı Prensipleri ve Pratik Sebzecilik Yöntemleri, 241- 243.

Pirinç, V., Onay, A., Yıldırım, H., Adıyaman, F., Işıkalan Aşaran, D., 2003. Adventitious shoot organogenesis and plant regeneration from cotyledons of diploid diyarbakir watermelon (*Citrullus lanatus* cv. "Sürme"). Turkish Journal of Biology, (27-2):101-107

Pirinç, V., 2004. Diyarbakır karpuzunun (*Citrullus lanatus* cv. "Sürme") mikroçoğaltılması.

Doktora Tezi. Dicle Üniversitesi Biyoloji Anabilim Dalı.

Sarı, N., Abak, K., Pitrat, M., Rode, J.C., Dumas de Vaulx, R., 1994a. Induction of parthenogenetic haploid embryos after pollination by irradiated pollen in watermelon. HortScience, 29 (10):1189-1190.

Sauer, J.D., 1993. Historical geography of crop plants– A selected roster. CRC Pres, Boca Ralon Florida.

Tuik, 2014. Türkiye'deki ve Diyarbakır'daki karpuz üretim miktarları. http://tuikapp.tuik.gov.tr /bitkiselapp/bitkisel.zul, Erişim: Ağustos 2015

Van wyk, B., Gericke, N., 2000. People's plants- A guide to useful plants of Southern Africa. Briza Publications, Preloria.

Çizelge 1. Altkültür sayısının köklenmeye etkisi*.

Altkültür sayısı	Kazık kök sayısı	Kazık kök uzunluğu (cm)	Köklenen eksplant (%)
1. Altkültür	1.66 ± 0.28 a	1.50 ± 0.10 a	90
2. Altkültür	1.42 ± 0.29 a	0.82 ± 0.15 b	75
3. Altkültür	1.44 ± 0.24 a	1.88 ± 0.26 a	80
χ^2 (df 2)			P > 0.01

** Kullanılan eksplant sayısı:20*

Çizelge 2. Eksplant tipinin köklenmeye etkisi*.

Eksplant tipi	Kazık kök sayısı	Kazık kök uzunluğu (cm)	Köklenen eksplant (%)
Apikal	2.09 ± 0.41 a	0.86 ± 0.11 b	68
Nodal	2.91 ± 0.45 a	1.33 ± 0.14 a	82
χ^2 (df 2)			P > 0.01

** Kullanılan eksplant sayısı:20*

Çizelge 3. Karanlık işleminin köklenmeye etkisi*.

Karanlıkta kalma süresi	Kazık kök sayısı	Kazık kök uzunluğu (cm)	Köklenen eksplant (%)
3 gün	2.80 ± 0.41 a	1.18 ± 0.13 a	33
5 gün	2.40 ± 0.42 ab	1.54 ± 0.15 a	67
7 gün	3.50 ± 0.65 a	1.55 ± 0.19 a	87
Sürekli	1.14 ± 0.14 b	0.68 ± 0.09 b	67
χ^2 (sd 3)			P < 0.01

** Kullanılan eksplant sayısı:20*

Çizelge 4. Substrat sterilizasyonunun aklimitasyona etkisi*.

Kompost tipi	Yaşayan eksplant(%)
Tam steril substrat	86.60
Yarı steril substrat	20.00
Non-steril substrat	6.66
χ^2 (df 2)	P < 0.01

**Kullanılan eksplant sayısı:20*

Farklı Elektriksel İletkenlik Seviyeleri ve Anaçların Domates Yapraklarındaki Besin Element İçerikleri Üzerine Etkileri

Selçuk Söylemez, Ayşe Yıldız Pakyürek
Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Şanlıurfa
e-posta: ssoylemez@harran.edu.tr

Özet

Bu çalışma farklı elektriksel iletkenlik (EC) düzeylerinin ve değişik domates anaçlarının yapraktaki makro ve mikro besin element içerikleri üzerine etkisini belirlemek amacıyla 2009 yılı sonbahar döneminde topraksız kültürde yürütülmüştür. Deneme, perlit ortamında, kapalı besleme sistemine göre kurulmuş olup, derene olan besin solüsyonunun EC ve pH ayarı yapıldıktan sonra tekrar kullanımı sağlanmıştır. Araştırmada 2 (kontrol), 3, 5, 7 ve 9 dS m^{-1} olmak üzere 5 farklı besin kaynaklı EC seviyesi ve 11 ticari domates anacı kullanılmıştır. Ayrıca kontrol amacıyla aşısız ve kendi üzerine aşılı bitkilere de yer verilmiştir. Denemeden alınan yaprak örneklerinde, makro besin elementlerinden P, K, Ca ve Mg; mikro besin elementlerinden Fe, B, Mn, Zn ve Cu içerikleri kuru yakma yöntemine göre belirlenmiştir. Deneme sonuçlarına göre EC seviyelerinin yapraktaki makro ve mikro besin element içerikleri üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunurken, kullanılan anaçların K, B, Zn ve Cu içeriklerine etkisi önemsiz; P, Ca, Mg, Fe ve Mn içerikleri üzerine etkisi ise önemli bulunmuştur.

Anahtar kelimeler: Aşılı domates, anaç, topraksız tarım, yaprak element içeriği

Effects of Different Electrical Conductivity Levels and Rootstocks on Tomato Leaves Mineral Contents

Abstract

This study was carried out to determine effects of different EC levels and tomato rootstocks on micronutrients and macronutrients content in leaves in soilless culture at autumn season in 2009. The experiment was established according to the closed feeding system, in perlite and drained nutrient solution was reused after EC and pH adjustments. In the experiment, 5 different nutrient induced salinity levels as 2 (control), 3, 5, 7, and 9 dS m^{-1} and 11 commercial rootstocks were used. Also, non-grafted and self-grafted plants were included as control. Macro (P, K, Ca, and Mg) and micro (Fe, B, Mn, Zn and Cu) nutritent contens on leaf samples were determined according to dry ashing method. Effects of EC levels on macro and micro nutrient contents were found statistically significant. Effects of rootstocks on K, B, Zn and Cu contents were not significant while it was significant on the P, Ca, Mg, Fe and Mn contents.

Keywords: Grafted tomato, rootstock, soilless culture, leaf mineral content

Giriş

Domates dünyada ve Türkiye'de yetiştirilen en önemli sebzelerden biridir. Türkiye, 2013 yılı verilerine göre 11 350 000 ton domates üretimiyle dünya üretiminde 4. sırada yer almaktadır. Türkiye'de üretilen domateslerin % 67.82'si (7 697 961 ton) sofralık, geri kalanı salçalıktır. Sofralık üretilen domateslerin 3 096 349 tonu örtüaltında yetiştirilmektedir. Örtüaltında yetiştirilen ürünlerin %52'sini domates oluşturmaktadır (Anonim, 2013a; Anonim, 2013b).

Domates üretiminde aşılı bitkilerin kullanımı son yıllarda artış göstermektedir. Anaçlar genotiplerine bağlı olarak, patojenlere, düşük su kalitesine, aşırı ıslak topraklara, kuraklığa ve topraktaki mikro element toksititesi gibi biyotik ve abiyotik stres faktörlerine karşı dayanıklılığı arttırır. Ayrıca anaçlar, düşük sıcaklığa toleransı, su ve besin maddesi alımını ve bitki gücünü arttırabilirken, meyve kalitesi ile ilgili fizyolojik bozuklukları da azaltır (Dorais ve ark., 2008). Aşılı bitkilerin stres şartlarına karşı tepkileri aşısız bitkilere göre farklı olabilir. Birçok çalışma, bazı anaçların, ağır metallerin (Cd, Ni ve Cr) ve mikro elementlerin (Cu, B ve Mn) sürgünlere alımını ve/veya taşınımını kısıtlama yeteneğinde olduğunu ve bu elementlerin yüksek konsantrasyonlarda bulunduğu ortamlarda meydana gelen stresin hafifletilebilir olduğunu göstermiştir. Diğer taraftan, bitkilerin makro besin elementlerini (N, P, K, Ca ve Mg) alım ve/veya kullanım etkinliği, bazı anaçlar üzerine aşılama ile arttırılabilir. Bu durum, anaçların, yüksek verimli kültür çeşitlerine oranla, daha güçlü kök özelliklerine sahip olmasına bağlıdır (Savvas ve ark., 2010).

Sera yetiştiriciliğinde gerek kalitesiz düşük suların kullanımı gerekse topraksız tarım tekniğinde, besin çözeltisinin geri dönüşümü sonucu, tuzluluk sorunları ortaya çıkmaktadır. Tuzluluk ise belirli bir düzeyden sonra verimde düşüşlere neden olmakta ve iyi yönetilmemesi durumunda sürdürülebilir tarımı engellemektedir. Yapılan çalışmalar, farklı çevre şartlarında yetişen bitkilerin tuzluluğa verdikleri tepkilerin de farklı olduğunu ortaya koymuştur (Ünlükara ve ark., 2006). Bütün topraklar çözünebilir tuzların bir karışımını içerir ve bunların bazıları bitki gelişimi için gereklidir. Büyüme ortamında çözünebilir tuzların aşırı konsantrasyonlarıyla bitki gelişmesi önemli bir şekilde etkilenmektedir. Tuzlu büyüme ortamından alınan aşırı çözünmüş madde ile bitki biyoması genellikle engellenmektedir. Bir yada daha fazla spesifik iyonların, yüksek oranlardaki mevcut konsantrasyonları nedeniyle tuzlar bitki büyümesi üzerine zararlı etkilere yol açabilir. Yüksek tuz konsantrasyonlarında azalan su potansiyeli diğer etkileri şiddetlendirebilir. Tuzluluğun sebep olduğu toksititenin, bitki ve toprak arasındaki ozmotik dengesizlik yada aşırı tuz alımına bağlı olarak gerçekleşen iyonik dengesizliğin bir sonucu olarak, su stresinden kaynaklandığı düşünülmektedir (Alam, 1999). Gübrelerden kaynaklanan tuzluluk da diğer toksik iyonlardan (Na, Cl vb.) kaynaklanan tuzluluk gibi iyonik ve ozmotik etki yaratarak bitki gelişimini olumsuz etkilemektedir (Eraslan ve ark., 2008).

Bu çalışma, besin kaynaklı EC seviyeleri ve farklı anaçların domates yapraklarındaki besin maddesi içerikleri üzerine etkisini incelemek amacıyla yürütülmüştür.

Materyal ve Yöntem

Deneme, farklı elektriksel iletkenlik düzeylerinin ve değişik domates anaçlarının yapraktaki makro ve mikro besin element içerikleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla 2009 yılı sonbahar döneminde Harran Üniversitesi Eyyubiye Yerleşkesinde bulunan polikarbonat örtülü Ar-Ge Serası'nda topraksız kültürde yürütülmüştür.

Materyal

Deneme, kapalı besleme sistemine göre kurulmuş olup, Pegasus F_1 domates çeşidi kalem olarak kullanılmıştır. Pegasus F_1 çeşidi, Türkiye'de ticari olarak en fazla kullanılan domates anaçları (Unifort, Beaufort, Maxifort, Kemerit, Yedi RZ, Kingkong, Body, Toro, Spirit, Heman ve Resistar) üzerine aşılanmıştır. Pegasus F_1 domates çeşidinin kendi üzerine aşılanmış ve aşılanmamış bitkileri, kontrol olarak kullanılmıştır. Araştırmada kullanılan aşılı fideler Grow Fide, Toros Hishtil ve Antalya Fide firmalarından tüp aşı (Tube Grafting) yöntemine göre aşılanmış olarak temin edilmiştir. Aşılı fideler 09.09.2009 tarihinde perlit ile doldurulmuş saksılara 135x25 cm sıra arası ve üzeri mesafelerde dikilmişlerdir. Her bitki için 10 litre perlit kullanılmıştır.

Denemede, Arnon ve Hogland'a göre modifiye edilmiş besin solüsyonu kullanılmıştır (Tuna ve ark., 2007). Stok A ve Stok B çözeltileri Çizelge 1'de verilen reçeteye göre hazırlanmıştır. Denemede kullanılan besin solüsyonunun elektriksel iletkenliğini (EC) ayarlamak için, Stok A ve Stok B solüsyonlarından eşit hacimlerde alınmış ve EC metre kullanılarak 2 (kontrol), 3, 5, 7 ve 9 dS m^{-1} olmak üzere 5 farklı tuzluluk (EC) seviyesi oluşturulmuş ve pH'sı ise nitrik asit ile 5.8-6.5'e ayarlanmıştır.

Yöntem

Denemede yer alan tüm bitkileri dikimden sonra 10 gün boyunca normal besin solüsyonu (EC: 2 dS m^{-1}) verilmiş, onuncu günün sonunda EC değerleri kademeli olarak günde 1 dS m^{-1} arttırılarak, her bir uygulamanın nihai EC düzeylerine ulaşılmıştır. Deneme, kapalı sisteme göre kurulmuş olup, her bir gübre uygulamasının drenajı ayrı depolarda toplanmıştır. Drene olan besin solüsyonu, EC ve pH ayarı yapıldıktan sonra tekrar kullanılmıştır. Drene olan besin solüsyonunun EC'si, verilen solüsyonun EC'sinin 1.5 katına ulaşmasıyla, besin solüsyonu yenisi ile değiştirilmiştir. Bu kapsamda, EC 2, 3, 5, 7 ve 9 dS m^{-1} uygulamalarından drene olan suyun EC'si sırasıyla, 3, 4.5, 7.5, 10.5 ve 13.5 dS m^{-1}'in üzerine çıkmasıyla, sirküle edilen solüsyon yenisi ile değiştirilmiştir. Bitkilere verilen suyun yaklaşık %25-30'unun drene edilmesine dikkat edilmiş ve sulama suyu miktarları drenaj solüsyonunun hacmine göre belirlenmiştir. Sulamalar, hava sıcaklığına göre günde 6-10 defa, damla sulama sistemi ile gerçekleştirilmiştir. Bitkiler, tek gövdeli olarak yetiştirilmiş olup, koltuk sürgünleri budanarak bitkiden uzaklaştırılmıştır. Gerekli görüldüğü

durumlarda hastalık ve zararlılara karşı pestisit uygulaması yapılmıştır.

Bitkilerdeki mineral madde içeriğini, belirlemek amacıyla yapılan analizlerde gelişimini tamamlamış genç yapraklar (tepeden 4. ve 5. yaprak) kullanılmış ve kuru yakma yöntemine göre, analiz edilmiştir (Kaçar, 1972). Elde edilen bitki ekstraktlarındaki P, K, Mg, Ca, Fe, Zn, Cu, Mn, B elementleri İndüktif Eşleşmiş Plazma Kütle Spektrometresinde (ICP-MS) (Perkin-Elmer Optima 5300 DV) ölçülerek belirlenmiştir.

Deneme, faktöriyel tesadüf blokları deneme desenine göre üç yinelemeli olarak kurulmuş ve her yinelemede 8 bitki bulundurulmuştur. Elde edilen veriler, SAS istatistik paket programında analiz edilmiş ve ortalamaların karşılaştırılması Duncan Testinde yapılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Farklı elektriksel iletkenlik düzeyleri ve domates anaçlarının yapraklardaki makro-mikro besin element içeriklerine ilişkin istatistiksel analiz sonuçlarına göre makro elementlerden olan P, K, Ca ve Mg elementlerinin en yüksek ve en düşük % içerikleri sırasıyla 0.472-0.128, 3.362-0.932, 4.672-3.015 ve 0.718-0.274 olarak tespit edilmiştir. Mikro elementlerden Fe, B, Mn, Zn ve Cu içeriklerinin ise sırasıyla 66.45-50.07, 67.78-40.59, 134.82-18.60, 22.33-9.52 ve 4.10-1.55 ppm aralıklarında olduğu belirlenmiştir (Çizelge 2). EC seviyesinin 2 dS m^{-1}'den 9 dS m^{-1}'e yükseltilmesi ile besin elementlerinden P %269, K %207, B %53, Mn %624 ve Zn %50 oranlarında artış gösterirken, Ca %25, Mg %55, Fe %8 ve Cu içerikleri ise %18 oranlarında azalmıştır. EC'nin yükseltilmesi ile Ca, Fe ve Cu içerikleri önce bir miktar artış göstermiş, ancak EC'nin daha fazla yükseltilmesi ile bu elementlerde azalma görülmüştür (Şekil 1 ve 2). Yaprak analizleri sonucunda elde edilen değerler, Campbell (2000) tarafından belirtilen yeterlilik sınır değerleri ile karşılaştırılmıştır. Buna göre yaprak P içeriği, EC: 2 ve EC: 3 dS m^{-1} uygulamalarında yetersiz, diğer uygulamalarda ise yeterli düzeyde olduğu belirlenmiştir. K miktarı, tüm EC uygulamalarında yetersiz bulunmuştur. Buna karşılık, Ca içeriğinin ise tüm EC uygulamalarında yüksek olduğu belirlenmiştir. Mg içeriğinin EC: 2 ve EC: 3 dS m^{-1} uygulamalarında yeterli düzeyde, diğer uygulamalarda ise düşük düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Yapraklardaki mikro element içerikleri değerlendirildiğinde; tüm uygulamalarda Fe ve B'un yeterli düzeyde, Cu'ın ise düşük düzeyde, olduğu saptanmıştır. Mn içeriğinin EC: 2 dS m^{-1} uygulamasında düşük, diğer EC uygulamalarında ise yeterli düzeyde olduğu, tespit edilmiştir. Zn içeriği EC: 2 ve EC: 9 dS m^{-1} uygulamalarında yeterli, diğer uygulamalarda ise yetersiz olduğu belirlenmiştir.

Eraslan ve ark. (2008)'nın domates yapraklarında ve Tabatabaie ve Nazari (2007)'nin nane ve limonotunda NaCl ve besin kaynaklı tuzluluğun mineral madde içeriği üzerine etkisini araştırdıkları çalışmalarında; NaCl uygulanan domates ile nane ve limonotu yapraklarında P ve K içeriklerinin azaldığını, besin kaynaklı tuz uygulamasında ise P ve K içeriklerinin arttığını bildirmişlerdir. Diğer taraftan, başka araştırıcılar da, tuz uygulamasıyla domatesin kök ve gövdesi (Bilgin ve Yıldız, 2008) ile hıyarın yapraklarında (Huang ve ark., 2010) P içeriğinin azaldığını rapor etmişlerdir. Bu bildirişler, bizim bulgularımızla paralellik arzederken, diğer araştırıcılarla çeliştiği görülmektedir. Bu durumun diğer araştırıcıların tuz kaynağı olarak NaCl kullanmasından kaynaklanmış olabileceğini düşündürmektedir.

Bitki sürgünlerindeki mikro element konsantasyonu bitki dokusunun tipine, bitki türünün tuza toleransına, tuzluluğa, mikro element konsantrasyonuna, çevresel şartlara ve/veya hücre memranının geçirgenliğindeki ani değişimlere bağlı olarak artabilir, azalabilir veya etkilenmeyebilir. Kök bölgesinde tuzların ve besin elementlerinin eşzamanlı mevcudiyeti bitkiler tarafından alınacak besin miktarını etkileyebilir ve böylece bitkilerin kimyasal kompozisyonu değişim gösterebilir (Alam, 1999). Çeşitli araştırıcılar, tuz uygulaması ile yaprak (Amor ve ark., 2001; Tuna ve ark., 2007; Giuffrida ve ark., 2009; Eraslan ve ark., 2012), kök ve gövde de (Bilgin ve Yıldız, 2008; Zhu ve ark., 2008) K içeriğinin azaldığını bildirmişlerdir. Amor ve ark., (2001) göre tuz uygulaması ile yaprak Ca içeriği azalmış, ancak Giuffrida ve ark. (2009) ise tuz uygulamasının yaprak Ca içeriğine etkisinin önemsiz olduğunu rapor etmişlerdir. Çalışmamızın sonuçlarına göre yüksek EC uygulamaları ile yaprak Mg içeriğinin azaldığı saptanmıştır. Ancak, bazı araştırıcılar, tuz uygulamasının yaprak Mg

içeriğini etkilemediğini rapor etmişlerdir (Amor ve ark., 2001; Giuffrida ve ark., 2009). Eraslan ve ark. (2008)'nın bildirdiğine göre tuz uygulaması yaprak Mn ve Zn içeriğini arttırmış, ancak yaprak Fe içeriğini etkilememiştir. Huang ve ark. (2010) ise tuz uygulaması ile hıyar yapraklarındaki Cu ve Zn içeriklerinin etkilenmediğini, Fe ve Mn içeriklerinin ise azaldığını bildirmişlerdir.

Çizelge 2'de görüldüğü gibi anaçların yaprak K, B, Zn ve Cu içerikleri üzerine etkisi önemsiz bulunurken, diğer elementler üzerine etkisi önemli bulunmuştur. Yapraklardaki en yüksek P (%0.386), K (%2.752) ve Mg (%0.545) içerikleri Toro anacında, Ca (% 4.055) ve Fe (62.93 ppm) içerikleri ise Kemerit anacında bulunmuştur. En yüksek B içeriği 58.87 ppm ile kendine aşılı kontrol, Mn içeriği 95.26 ppm ile Maxifort, Zn içeriği 17.43 ppm ile Beaufort ve Cu içeriği ise 3.54 ppm ile Yedi RZ anacından elde edilmiştir (Şekil 3 ve 4). Yaprak analizleri sonucunda elde edilen değerler, Campbell (2000) tarafından belirtilen yeterlilik sınır değerleri ile karşılaştırıldığında yaprak P içeriği aşısız ve kendi üzerine aşılı domateslerde yetersiz, diğer anaçlarda ise yeterli düzeyde bulunmuştur. Tüm anaçlarda, yaprak K, Zn ve Cu içerikleri yetersiz bulunurken, Mg, Fe, B ve Mn içeriklerinin ise yeterli düzeyde olduğu tespit edilmiştir.

Mohammed ve ark. (2009), aşılı ve aşısız bitkilerin mineral madde içeriklerini inceledikleri deneme sonuçlarına göre aşılı bitkilerdeki K, Mg, Fe ve Mn içeriklerinin aşısız bitkilerden daha yüksek olduğunu, anaç kullanımıyla Zn ve Cu içeriklerinin etkilenmediğini bildirmişlerdir. Fernandez-Garcia ve ark. (2004), aşılı ve aşısız bitkilede tuz uygulaması ile domates yapraklarındaki K ve Ca içeriklerinin azaldığını, tuzsuz kontrol uygulamasında ise P içeriğinin aşılı bitkilerde daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir.

Sonuç

Bu çalışmada, 5 farklı besin kaynaklı EC seviyesi ve 2 tanesi kontrol (aşısız ve kendi üzerine aşılı) olmak üzere 13 farklı domates anacının, Pegasus F_1 domates çeşidinin yapraklarındaki makro ve mikro besin element içerikleri üzerine etkisi incelenmiştir. Deneme sonuçlarına göre EC düzeyinin arttırılması yapraklardaki P, K, B ve Mn içeriklerinde artışa neden olurken, Ca, Mg ve Fe içeriklerinde azalmalara neden olmuştur. Farklı anaçların P, Ca, Mg, Fe ve Mn içerikleri üzerine etkisi önemli bulunurken, K, B, Zn ve Cu elementleri üzerine etkisi ise önemsiz bulunmuştur. Elde edilen sonuçlara göre yeni çalışmalarda kullanılacak tuzluluk kaynağının, bu elementlerde artışa veya azalmalara sebep olabileceği dikkate alınarak, tuzluluk kaynağına göre uygun besin reçetelerin oluşturulması gerekmektedir.

Teşekkür

Bu çalışma Harran Üniversitesi Bilimsel Araştırma Komisyonu tarafından desteklenmiştir (Proje No.:1164).

Kaynaklar

Alam, S.M., 1999. Nutrient uptake by plants under stress conditions. In: M. Pessarakli (Ed.), Handbook of plant and crop stress. 2. Baskı. New York: Marcel Dekker, 285-313.

Amor, F.M., Martinez, V., Cerda, A., 2001. Salt tolerance of tomato plants as affected by stage of plant development. Hortscience, 36 (7): 1260-1263.

Anonim, 2013a. tuik.gov.tr.

Anonim, 2013b. fao.org.

Bilgin, N., Yıldız, N., 2008. Besin kültüründe yetiştirilen (Kaya F_1) domates çeşidinin (*Lycopersicon esculentum*) artan NaCl uygulamalarına toleransı ve tuzluluk stresinin kuru madde miktarı ile bitki mineral madde içeriğine etkisi. Atatürk Üniversitesi. Ziraat Fakültesi Dergisi, 39 (1): 15-21.

Campbell, C.R., 2000. Reference sufficiency ranges vegetables crops, 79-80. http://www.clemson.edu/sera6/scsb394notoc. pdf

Dorais, M., Ehret, D.L., Papadopoulos, A.P., 2008. Tomato (*Solanum lycopersicum*) health components: from the seed to the consumer. Phytochem Rev., 7: 231-250.

Eraslan, F., Güneş, A., İnal, A., Çiçek, N., Alpaslan, M., 2008. Gübrelerden kaynaklanan tuzluluğun domates ve biber bitkisinde bazı fizyolojik özellikler ve mineral beslenme üzerine etkisi. 4. Ulusal Bitki Besleme ve Gübre Kongresi, Konya, s. 641-649.

Eraslan, F., Elkarim, A.K.H., Gunes, A., Inal, A., 2012. Effect of nutrient inducted salinity on growth, membrane permeability, nitrat reductase activity, proline content and, macronutrient concentrations of tomato grown in greehouse. Worl Acadeny of Science, Engineering and Technology, 71: 1915-1919.

Fernandez-Garcia, N., Martinez, V., Carvajal, M., 2004. Effect of salinity on growth, mineral composition and water relations of grafted

tomato plants. J. of Plant Nutrition and Soil Science, 167: 616-622.

Giuffrida, F., Martonara, M., Leonardi, C., 2009. How sodium chloride concentration in the nutrient solution influences the mineral composition of tomato leaves and fruits. HortScience, 44 (3): 707–711.

Huang, Y., Bie, Z., He, S., Hua, B., Zhen, A., Liu, Z., 2010. Imoroving cucumber tolerance to major nutrient induced salinity by grafting onto *Cucurbita ficifolia.* Enviromental and Experimental Botany, 69: 32-38.

Kaçar, B., 1972. Bitki ve toprağın kimyasal analizleri. II. Bitki analizleri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları.

Mohammed, S.M.T., Humidan, M., Boras, M., Abdalla, O.A., 2009. Effect of grafting tomato on different rootstocks on growth and productivity under glasshouse conditions. Asian J. Agricultural Research, 3 (2): 47-54.

Savvas, D., Colla, G., Rouphael, Y., Schwarz, D., 2010. Amelioration of heavy metal and nutrient stress in fruit vegetables by grafting. Scientia Horticulturae, 127: 156-161.

Tabatabaie, S.J., Nazari, J., 2007. Influence of nutrient concentrations and NaCl salinity on the growth, photosynthesis, and essential oil content of peppermint and lemon verbena Turk. J. Agric. For., 31: 245-253.

Tuna, A.L., Kaya, C., Ashraf, M., Altunlu, H., Yokas, I., Yagmur, B., 2007. The Effects of calcium sulphate on growth, membrane stability and nutrient uptake of tomato plants grown under salt stres. Enviromental and Experimental Botany, 59: 173-178.

Ünlükara, A., Cemek, B., Karadavut, S., 2006. Farklı çevre koşulları ile sulama suyu tuzluluğu ilişkilerinin domatesin büyüme, gelime, verim ve kalitesi üzerindeki etkileri. GOÜ. Ziraat Fakültesi Dergisi, 23 (1):15-23.

Zhu, J., Bie, Z., Huang, Y., Han, X., 2008. Effects of grafting on the growth and ion concentrations of cucumber seedlings under NaCl stres. Soil Science and Plant Nutrition, 54: 895-902.

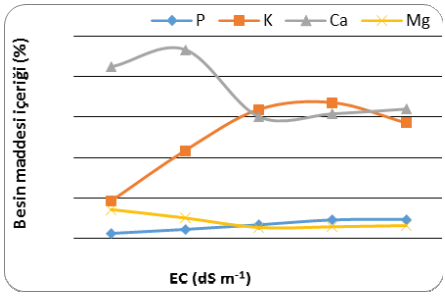
Çizelge 1. Denemede kullanılan besin solüsyonunun mineral madde içeriği (mg/l)

N	P	K	S	Mg	Mn	B	Cu	Zn	Mo	Ca	Fe
270	31	234	64	48	0.5	0.5	0.02	0.05	0.01	200	2.8
Stok A										Stok B	

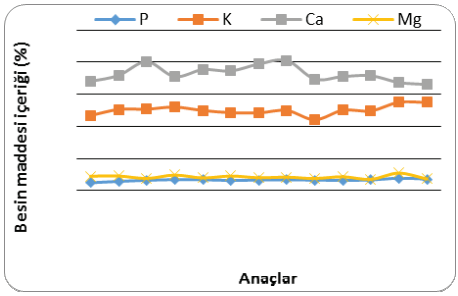
Çizelge 2. Pegasus F_1 domates çeşidinin yapraklarındaki makro ve mikro element içerikleri üzerine besin kaynaklı tuzluluk seviyeleri ve anaçların etkisi

		%				ppm				
		P	K	Ca	Mg	Fe	B	Mn	Zn	Cu
EC	EC:2 dS m^{-1}	0.128 d	0.932 d	4.241 b	0.718 a	57.08 b	44.35 cd	18.60 e	12.85 b	1.89 c
	EC:3 dS m^{-1}	0.226 c	2.174 c	4.672 a	0.510 b	66.45 a	48.71 c	52.66 d	22.33 a	4.10 a
	EC:5 dS m^{-1}	0.340 b	3.190 a	3.015 c	0.274 d	52.35 bc	40.59 d	89.25 c	10.52 b	3.72 a
	EC:7 dS m^{-1}	0.462 a	3.362 a	3.083 c	0.291 cd	50.07 c	57.20 b	114.03 b	9.52 b	2.68 b
	EC:9 dS m^{-1}	0.472 a	2.862 b	3.201 c	0.321 c	52.37 bc	67.78 a	134.82 a	19.26 a	1.55 c
		**	**	**	**	**	**	**	**	**
Anaçlar	Aşısız	0.244 d	2.340	3.403 c	0.448 bc	50.17 b	52.11	70.05 bc	16.44	2.50
	Kendine aşılı	0.286 d	2.529	3.590 a-c	0.455 bc	58.25 ab	58.87	80.39 ac	14.77	2.24
	Heman	0.323 bc	2.538	4.018 a	0.378 de	55.29 ab	53.42	92.31 a	13.88	2.43
	Resistar	0.344 a-c	2.604	3.552 a-c	0.484 b	56.03 ab	49.79	76.07 ac	15.39	2.61
	Unifort	0.338 a-c	2.497	3.770 a-c	0.394 c-e	53.75 ab	53.14	77.18 ac	12.91	2.68
	Beaufort	0.315 bc	2.429	3.729 a-c	0.454 bc	55.53 ab	51.06	88.52 ab	17.43	2.79
	Maxifort	0.329 a-c	2.423	3.945 ab	0.400 c-e	54.82 ab	51.63	95.26 a	12.60	3.13
	Kemerit	0.338 a-c	2.498	4.055 a	0.417 b-e	62.93 a	52.15	77.47 ac	13.17	2.67
	Yedi RZ	0.326 bc	2.210	3.475 bc	0.377 de	52.41 b	49.48	86.07 ac	16.64	3.54
	Spirit	0.317 bc	2.504	3.554 a-c	0.432 b-d	55.78 ab	56.02	76.51 ac	15.96	3.12
	Kingkong	0.332 a-c	2.485	3.580 a-c	0.351 e	55.84 ab	46.62	85.54 ac	16.42	3.03
	Toro	0.386 a	2.752	3.370 c	0.545 a	57.54 ab	48.64	91.07 a	14.24	2.89
	Body	0.359 ab	2.747	3.308 c	0.360 e	55.30 ab	49.53	67.88 c	13.79	2.60
		**	öd	*	**	**	öd	*	öd	öd

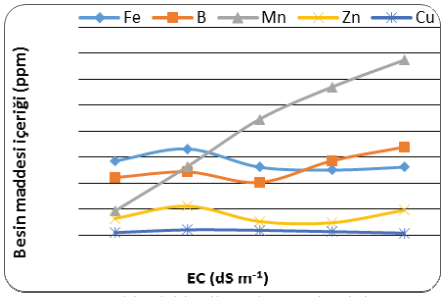
*: % 5 düzeyinde önemli; **: % 1 düzeyinde önemli; öd: önemli değil



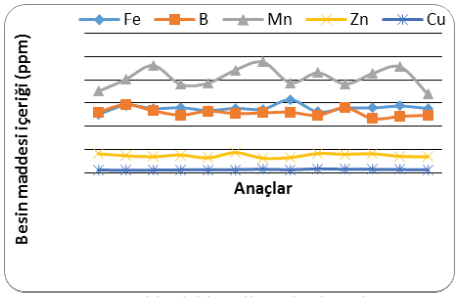
Şekil 1. Yapraklardaki makro element içeriği üzerine EC düzeylerinin etkisi (%)



Şekil 3. Yapraklardaki makro besin element içeriği üzerine anaçların etkisi (%)



Şekil 2. Yapraklardaki mikro element içeriği üzerine EC düzeylerinin etkisi (ppm)



Şekil 4. Yapraklardaki mikro besin element içeriği üzerine anaçların etkisi (ppm)

Üniversiteye Giriş Sınavlarının Bahçe Bitkileri Lisans Eğitim-Öğretimi Sonrasına Yansıması

Hüsnü Demirsoy
Ondokuz Mayıs Üniversitesi., Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, 55139, Atakum, Samsun
e-posta: husnud@omu.edu.tr

Özet
Üniversiteye giriş sınavı bilindiği gibi sıralama sınavıdır. Sınav adil bir şekilde yapılsa da, arz talep meselesi nedeniyle Ziraat Fakültelerinin puanları düşük olmaktadır. Düşük puanlı öğrencilerin Türkçe, matematik ve de yabancı dilleri de zayıf olduğu için onların akademik hayata katılmaları zor gözükmektedir. Bu makalede bu problem bilimsel verilerle tartışılacak ve ortaya konacaktır.

Anahtar kelimeler: Üniversite sınavı, akademik hayat, bahçe bitkileri eğitimi

Response of University Entrance Exam on Post Horticulture Bachelor Education

Abstract
University entrance exam is a ranking test. Agricultural Faculties accept students with low points because of supply and demand although the exam is quite fair. Turkish language, mathematics, foreign language levels of the students is very weak and for this reason, academic life is very difficult for them. In this review, this problem will be discussed.
Keywords: University exam, academic life, horticultural education

Giriş

Bilindiği üzere ülkemizde 60-70'li yıllarda en güzel dönemini yaşayan Ziraat Mühendisliği Mesleği, sonraki yıllarda da pek tercih edilmeyen hale gelmiştir.

Ziraat Fakülteleri hızlı kurulmalarının aksine, çok yavaş ilerlemiş, kampüslerinin en eski fakültelerinden olmalarına rağmen birçok yerde halen altyapı çalışmalarını tamamlayamamıştır. Hepsinin fazla sayıda öğrencisi olmasına rağmen önemli bir kısmının hocası, bazılarının araştırma bahçesi ya da bahçesinde suyu ya da makinası eksik kalmıştır.

İş imkânlarının kısıtlı olması nedeniyle öğrencilerin Ziraat Fakültelerine eğilimi ve tercihi azalmıştır. Günümüzde Ziraat Fakülteleri çok düşük puan alan öğrencilerin geldiği Fakülteler konumuna düşmüştür. Gelen öğrenci kalitesinin düşük olması, mezun olan Ziraat Mühendisi kalitesinin de düşeceğini göstermektedir. Ayrıca fakülteye giren herkes er ya da geç mezun da olabilmektedir. Bu durum ülkemizin tarımsal kalkınmasını da olumsuz etkilemektedir.

Bu tebliğde Ziraat Fakültelerinde kaliteyi artırmada önemli unsurlardan, üniversiteye gelen öğrenci kalitesinin artırılması üzerinde durulmuştur. Fakültenin alt yapısı ne kadar iyi olursa olsun mühendislik vasfı taşımayan öğrencilerin Ziraat Fakültelerine gelmesi, kaliteye direkt etki etmektedir.

1960-70 yılları mezunları ile yapılan sözlü görüşmelerde (Prof. Mehmet Apan, Prof. Dr. Erdoğan Selçuk, Prof. Ferhat Odabaş); Ziraat Fakültelerini iyi puan alan öğrencilerin tercih ettiği, mesleğin bu yıllarda iş güvencesi ve yüksek ücretler nedeniyle, maddi manevi çok iyi durumda olduğu, bazı öğrencilerin öğrenimleri sırasında Tarım Bakanlığından burs aldıkları belirlenmiştir.

Bu çalışma ülkemizdeki mevcut ziraat fakültelerini, bu fakültelerin 1976-2015 yılları arasındaki giriş puanlarını, dolayısıyla öğrenci ve eğitim kalitesini, bunun doğuracağı akademik ve sosyal problemleri ortaya koymak ve bazı önerilerde bulunmak, daha da önemlisi çok önemli bir konuyu gündeme getirebilmek amacıyla yazılmıştır.

Mevcut Ziraat Fakülteleri

Ülkemizde kurulan ilk Ziraat Fakültesi Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesidir. AÜ., Ziraat Fakültesi 1933 yılında Yüksek Ziraat Enstitüsü olarak kurulmuş, Orman, Veteriner ve Tabi İlimler Fakültelerinin yanı sıra adı geçen enstitüde, Ziraat ve Ziraat Sanatları Fakülteleri 1948 yılına kadar faaliyetlerini sürdürmüştür. 1948 yılında Yüksek Ziraat Enstitüsü kapatılmış, Ziraat ve Ziraat Sanatları Fakülteleri birleştirilmiş ve 1946 yılında kurulan Ankara Üniversitesine bağlanmıştır. 1955 yılında Ege ve ardından Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi kurulmuştur. 1967 yılında Ankara Üniversitesi bünyesinde Adana Ziraat Fakültesi, 1976 yılında

ise Samsun Ziraat Fakültesi açılmıştır. Daha sonra alfabetik sırayla Adnan Menderes, Akdeniz, Çanakkale Onsekiz Mart, Dicle, Gaziosman Paşa, Harran, Kahramanmaraş Sütçü İmam, K.T.Ü. (Ordu), Mustafa Kemal, Osmangazi (Eskişehir), Selçuk, Süleyman Demirel, Trakya, Uludağ ve Yüzüncü Yıl gibi pek çok üniversitede olmak üzere ülkemizdeki Ziraat Fakültesi sayısı 35'e ulaşmıştır.

Ziraat Fakültelerine Gelen Öğrencileri Giriş Puanları (1976-2015)

Çizelge 1.'de 1976 yılı ÜSS'da Yüksek Öğretim Programlarının Merkezi yerleştirmedeki en küçük ve en büyük puanları görülmektedir. Çizelgede 1976 yılında EÜ Ziraat Fakültesine giriş için gerekli puanın, fen puan ile öğrenci alan diğer fakültelerinki ile birbirine yakın olduğu, bu dönemde EÜ Ziraat Fakültesine giren öğrencilerin büyük kısmının Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği fakültesine, tamamının ise istedikleri takdirde aynı üniversitenin Veteriner ve Fen; Atatürk Üniversitesinin Diş Hekimliği Fakültelerine girelebildikleri görülmektedir. Ayrıca aynı yıl EÜ Ziraat Fakültesine girebilen ve bu sınavda biraz yüksek puan almış öğrencilerin ülkemizdeki değişik tıp fakültelerine girebildiği de rahatlıkla söylenebilir.

1984 yılında Ziraat Fakülteleriyle, yine fen puan türü ile öğrenci alan Tıp ve Diş Hekimliği Fakülteleri arasındaki puan farkı artma gösterirken, Eczacılık Fakülteleri Ziraat Fakültelerinden biraz daha yüksek; Veterinerlik Fakülteleri ise yaklaşık aynı puanla öğrenci almıştır. Fen ve Eğitim Fakülteleri ise Ziraat Fakültelerinden daha düşük puanlarla öğrenci almışlardır (Çizelge 2).

1994 yılında Ankara Üniversitesi, Tıp Fakültesi 530, Eczacılık Fakültesi 483, Uludağ Veterinerlik Fakültesi 432, Ege Ü., Eczacılık Fakültesi 482, Dicle Ü., Diş Hekimliği Fakültesi 466 puan ile öğrenci alırken, Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü 408, Ege Ü., Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü 404, Çukurova Ü., Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü 384 puan ile öğrenci almıştır (Çizelge 3). Bu yıllarda iş güvencesi ve burs gibi bazı teşvikler nedeniyle Eğitim Fakülteleri ve Fen Fakültelerinin de giriş puanları Ziraat Fakültelerinin üzerine çıkmaya başlamıştır. Örneğin; Dokuz Eylül Üniversitesi, Buca Eğitim Fakültesi Biyoloji Bölümü 471, Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü428 puanla öğrenci almıştır.

Maalesef 2000'li yıllarda bu kötü gidişat devam etmiş, 2006 yılında öğrenci kontenjanları bile dolmamıştır (Çizelge 4). 2005 ve 2006 sonuçları Çizelge 5'te verilmiştir. Tabi bu tabloyu kendine göre değerlendirip fakültelerimizin son dönemde kaliteli öğrenciler aldığını söyleyenler de olmuştur.

2000'li yılların sonlarına doğru Tarım Bakanlığının 1000 köye 1000 mühendis vb. uygulamaları ile puanlarımızda biraz düzelmeler görülse de, mesleğimizi için bu çırpınış yeterli olmamış, sonraki yıllarda da bazı bölümlerin kontenjan doldurma sıkıntıları devam etmiştir.

2015 yılı yerleştirme sonuçlarında ise bazı bölümlerin kapandığı bazılarının kontenjanlarını tam dolduramadığı genel itibariyle de diğer fakültelerin bölümleriyle karşılaştırıldığında puanlarımızın iyice düştüğü görülmüştür.

Sonuç

Üniversite sınavlarında oldukça düşük puanlar alan öğrencilerin Yabancı Dil, Matematik, Türkçe ve Fen bilimleri gibi temel bilgilerden yoksun olduğu, mühendis olmak için gelen öğrencilerin bir kısmının dilekçe dahi yazamadığı, basit matematik işlemlerinde dahi zorlandığı, hatta fizik, kimya, botanik gibi dersleri niye aldığını dahi kavrayamadığı görülmektedir. Tabi bu öğrencilerin mühendis olup olamayacağı tartışmaya açıkken, ileri de bilim insanı olabilecekleri gerçeği ise işin bir başka olumsuz yönüdür.

Araştırıcı, bilim insanı olacak kişinin, uyumlu, ahlaklı, terbiyeli olması güzel ama bir şeyler icat etmesi, üretmesi için mutlaka biraz seçkin ve çalışkan olması da gerekir. Ziraat Fakültelerine üniversite sınavında ilk 200 000'den giren öğrencilerimiz bu özelliklerden hangilerini ne kadar taşıyabilir? Günümüzün tıp, matematik, biyoloji profesörleriyle ziraat profesörleri arasında üniversiteye girişte aldıkları puanlar açısından bakıldığında önemli farklılıkların olmadığı görülmektedir. Ya 20 yıl sonrası örneğin 2015 yılında çok iyi bir orta öğrenim ve hazırlıkla üniversite sınavlarında ilk 1000'e girip, iyi bir tıp Fakültesini kazanan bir öğrenciyi düşünelim. Yine bu öğrencinin 6-7 yıllık ağır bir eğitimden sonra TUS gibi önemli bir engeli de iyi bir hazırlıkla aşarak uzman hekim, 10 yıl sonra profesör olduğunu düşünelim. Öte yandan bu yıl yeni açılmış doğudaki bir Ziraat Fakültesine ilk 200 000' den

gelen bir öğrenciyi düşünelim (mezun olduğunda yapacak pek bir işi de olmadığı için asistan olan, yeterli yabancı dili olmayan ve muhtemelen TUS gibi bir merkezi sınava girmeyen). Söz konusu meslektaşımızın da akademik hayata başladıktan 20 yıl sonra profesör olacağını söyleyebiliriz. Bu iki profesörü ne ile, nasıl karşılaştırabiliriz. Bir tarafta döneminin elit öğrencisi, öte tarafta gençliğinde dilekçe yazmayı bilmeyen, matematik-cebirden anlamayan, fizik, kimya ve botanik derslerini niçin aldığını kavrayamayan, bu yüzden de ancak Ziraat Fakültesini kazanan bir öğrenci.

Öneriler

Merkezi sistemle yapılan üniversiteye giriş sınavlarında, öğrenciler aldıkları puanlarla yaptıkları tercihlere göre yerleştirildiklerinden, Ziraat Fakültelerinin puanını artırmak için direkt fakültelerin puan yükseltmesi mümkün değildir. Tıp ve Hukuk fakültelerinde olduğu ilk 40 000'in dışında kalan öğrenciyi alamayacağız dersek hiç öğrenci bulamayız. O zaman başarılı öğrencilerin tercihini Ziraat Fakültelerinden yana kullanmalarını sağlamak için bazı tedbirler alınabilir.

1. Tarım Bakanlığı, TÜBİTAK, YÖK, ülke tarımının gelişmesi için yetişmiş insana önem vermeli, Ziraat Fakültelerine yüksek puanlarla ve ilk tercihi ile gelen öğrencilere burs (daha önceki yıllarda olduğu gibi), yurt dışı eğitimi ve iş güvencesi verebilmelidir. Tabi günümüzde katı devletçi bir anlayışla devletten iş beklemek, tutucu bir tavır gibi gözükebilir. Fakat bunu Türk Tarımının gelişmesi için, kaliteli Ziraat Mühendisi ve bilim adamı yetiştirmek için yapılan bir sübvansiyon gibi düşünebiliriz. Benzer durum yakın geçmişte eğitim fakültelerinde yapılmış, bu fakültelere giriş puanları hızla artmış, birçok mühendislik fakültesinin de üzerine çıkmıştır. Ayrıca Tarım Bakanlığı zaman zaman ihtiyaçları doğrultusunda eleman alımları zaten yapmaktadır. Eğer eleman alımları bu şekilde belli kriterlere bağlanırsa bu konuda daha da adil davranılmış olur.

2. Üniversitelerde de Ziraat Fakültelerine akademisyen olarak alınacak araştırma görevlilerinin bir kısmı üniversiteye giriş sınavlarında aldıkları yüksek puanlarla belirlenebilir. Örneğin fakültelerine en yüksek puanlarla giren (mesela ilk 10-20 binde olmak şartıyla) öğrencilere fakültelerin ihtiyaçlarına göre yurt dışı master-doktora yapma ve daha sonra üniversitede çalışma güvencesi verilirse, orta öğrenimde başarılı bir öğrenci çok yüksek puanlarla girilen okullarda diğer öğrencilerle aynı şartlara sahip olmaktansa Ziraat Fakültesinde çok iyi şartlara sahip olmayı tercih edebilir.

3. Özellikle Ziraat fakültelerinde gelecekte öğretim üyesi kalitesini artırmak için, alt yapısı çok iyi olan 3-4 fakültede ayrı bir bölüm (örneğin "Bilim Adamı Yetiştirme Bölümü" gibi) açılabilir. Böyle bir bölüm, idealist ve iyi seçilmiş gençler için cazip olabilir. Muhtemelen buraya yüksek puan alan öğrenciler gelebilir ve kalite artar.

4. Özel tarım şirketleri de ülkemiz tarımının gelişmesi, kaliteli eleman yetişmesi için benzer destekleri verebilirler. Yani istihdam edecekleri elemanları, üniversite giriş sınavını baz alarak cazip şartlarla seçerlerse kaliteli eleman yetişmesine yardımcı olabilirler.

Sonuç olarak bu tebliğde anlatılmak istenen; bu konuda daha birçok öneri yapılabilir ama önemli olan gelen öğrenciyi çok iyi yetiştirmek değil, öncelikle iyi öğrencileri bir şekilde alabilmek olmalıdır.

Kaynaklar

YÖK, 1976-2015. 1976 ve 2006 yıllarındaki ÜSS Yüksek Öğretim Programlarının Merkezi yerleştirmedeki En küçük ve en Büyük Puanlarını gösteren kitapçıklar. YÖK, Ankara.

ÖSYM, 2015. En Küçük ve En Büyük Puanlar, www.osym.gov.tr

Çizelge 1. 1976 yılı ÜSS Merkezi yerleştirmedeki en küçük ve en büyük puanları (FEN PUAN)

Bölüm	Puan		Bölüm	Puan	
	En küçük	En Büyük		En Küçük	En Büyük
Ank.Ü., Tıp Fakültesi	519.571	735.562	A.Ü., Tıp Fakültesi	483.439	597.087
Ank.Ü., Eczacılık Fak.	459.442	579.492	A.Ü., Diş Hekimliği Fak	450.552	483.870
Ank.Ü., Diş Hekimliği Fak	466.109	544.833	Ç.Ü., Ziraat Fakültesi	452.979	522.582
Ank.Ü, Veteriner Fak.	439.314	575.084	E.Ü., Ziraat Fakültesi	462.429	573.379
Ank.Ü., Ziraat Fakültesi	446.693	520.255	E.Ü., Zir.Fak. Gıda Teknolo.	453.372	575.414

Çizelge 2. 1984 yılı ÖSYS Merkezi yerleştirmedeki en küçük ve en büyük puanları (FEN PUAN)

Bölüm	Puan		Bölüm	Puan	
	En küçük	En Büyük		En Küçük	En Büyük
Ank.Ü., Eczacılık Fak	419.148	458.600	Ç.Ü., Ziraat Fak. Bahçe Bitkileri	413.531	469.973
Ank. Ü., Fen Fak. Kimya	351.515	431.806	Selçuk.Ü., Veteriner Fak.	413.304	454.735
İ.Ü., Veteriner Fak.	418.189	466.391	Ank.Ü.Ziraat Fak., Bahçe Bitkileri	407.507	479.766
Ank. Ü., Veteriner Fak.	419.320	477.971	Ank.Ü., Ziraat Fak. Bitki Koruma	390.942	429.571
A.Ü., Diş Hekimliği Fak.	428.365	445.093	Ç.Ü., Ziraat Fak. Tarla Bitkileri	399.154	486.530
Bursa Ü., Veteriner Fak.	414.984	484.358	Ank.Ü., Ziraat Fak. Tarla Bit.	396.879	443.711
E.Ü., Eczacılık Fak.	416.617	475.239	E.Ü., Zir.Fak. Toprak	374.542	444.108
Dicle Ü., Diş hekimliği Fak.	431.078	474.378	E.Ü. Zir.Fak. Bahçe Bit.	411.230	460.504
Dok. Ey. Ü.,Buca E.F. Biy. Öğ.	401.202	444.309	E.Ü. Zir.Fak. Tarla Bitkileri	397.519	456.114
B.Ü., Fen Fak Biyoloji	378.243	503.490	OMÜ, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bit.	400.447	452.627
OMÜ., Fen Fak. Kimya	342.300	390.885	OMÜ, Ziraat Fakültesi, Tarla Bit.	394.064	435.487

Çizelge 3. 1994 yılı ÖSYS Merkezi yerleştirmedeki en küçük ve en büyük puanları (FEN PUAN)

Bölüm	Puan		Bölüm	Puan	
	En küçük	En Büyük		En Küçük	En Büyük
Ank.Ü., Tıp Fakültesi	530.666	573.904	Ank.Ü.Ziraat Fak., Bahçe Bitkileri	408.220	453.859
Ank.Ü., Eczacılık Fak	483.552	544.591	Ank.Ü., Ziraat Fak. Bitki Koruma	394.961	430.188
Ank. Ü., Fen F. Biyoloji	428.220	466.737	Ank.Ü. Zir.Fak. Zootekni	385.609	426.869
İ.Ü., Veteriner Fak.	430.050	498.911	Ank.Ü., Ziraat Fak. Tarla Bit.	387.013	439.034
U.Ü., Veteriner Fak.	432.768	495.661	E.Ü., Zir.Fak. Deri Tek.	421.576	471.977
E.Ü., Eczacılık Fak.	482.502	527.199	E.Ü. Zir.Fak. Bahçe Bit.	404.853	477.583
Dicle Ü., Diş hekimliği Fak.	466.779	479.616	U.Ü. Zir.Fak. Bahçe Bitkileri	387.406	437.020
Dok. Ey. Ü.,Buca E.F. Biy. Öğ	471.655	484.300	OMÜ, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bit.	378.842	442.251
B.Ü., Fen Fak Biyoloji	506.235	561.840	Selçuk Ü., Ziraat Fak. Tarla Bit.	402.357	440.754
K.T.Ü.Fatih Eğ. F. Biyoloji öğ.	449.025	469.424	Ç.Ü., Ziraat Fak. Bahçe Bitkileri	384.672	424.298

Çizelge 4. 2006 yılında dolmayan Ziraat Fakülteleri Kontenjanları

Bölüm	Kontenjan sayısı	Gelen öğrenci sayısı
Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Mühendisliği	154	33
Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Mühendisliği	164	128
Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Mühendisliği	134	36
Dicle Üniversitesi, Ziraat Mühendisliği	40	16
Harran Üniversitesi, Ziraat Mühendisliği	154	12
Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Mühendisliği	103	20
Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Mühendisliği	154	23
Ordu Üniversitesi, Ziraat Mühendisliği	93	13
Selçuk Üniversitesi, Ziraat Mühendisliği	185	47
S.Demirel Üniversitesi, Ziraat Mühendisliği	154	26
Uludağ Üniversitesi, Ziraat Mühendisliği	154	114
Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Mühendisliği	144	26
Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Mühendisliği	185	16

Çizelge 5. 2005-2006 Yılı ÖSYS Merkezi yerleştirmedeki en küçük ve en büyük puanları (SAY PUAN) **(**

2005 Bölüm	Puan En küçük	Puan En Büyük	2006 Bölüm	Puan En Küçük	Puan En Büyük
Akdeniz Ü., Zir. Müh	290.126	334.826	Akdeniz Ü., Zir. Müh	222.013	282.170
Ank. Ü., Tıp Fak.	367.346	370.756	Ank. Ü., Tıp Fak.	355.860	362.718
Ank. Ü., Diş Hek.	354.999	364.210	Ank. Ü., Diş Hek	337.130	343.444
Ank. Ü., Eczacılık Fak	353.466	366.678	Ank. Ü., Eczacılık Fak	335.018	349.972
Ank. Ü., Fen F. Biyoloji	313.340	325.764	Ank. Ü., Fen F. Biyoloji	271.597	286.799
Ank. Ü., Veteriner Fak	315.604	349.784	Ank. Ü., Veteriner Fak	279.510	319.826
Ank. Ü., Zir.Müh.	292.950	318.004	Ank. Ü., Zir.Müh.	249.406	294.655
Ank. Ü., Cebeci SYO, Ebelik	291.464	320.552	Ank. Ü., Cebeci SYO, Ebelik	294.432	316.319
Atatürk Ü., Zir. Müh.	274.959	302.589	Atatürk Ü., Zir. Müh.	202.224	268.436
Atatürk Ü. Ağrı MYO, Hemsirelik	283,986	289.656	Atatürk Ü. Ağrı MYO, Hemsirelik	290.603	321.962
Atatürk Ü., Tıp Fak.	354.610	368.089	Atatürk Ü., Tıp Fak.	337.373	359.207
Ata. Ü., Bayburt Egi.Fak. Fen B.Öğr.	311.833	315.378	Ata. Ü., Bayburt Egi.Fak. Fen B.Öğr.	270.933	294.722
Atatürk Ü., İnşaat Müh.	316.997	334.007	Atatürk Ü., İnşaat Müh.	280.771	304.575
Ç.Ü., Müh.Fak Çevre Müh	305.975	318.288	Ç.Ü., Müh.Fak Çevre Müh	269.403	284.823
Ç.Ü., Müh.Fak. İnşaat Müh.	330.366	340.124	Ç.Ü., Müh.Fak. İnşaat Müh.	299.127	323.563
Ç.Ü., Müh.Fak. Ziraat Müh.	283.184	322.042	Ç.Ü., Müh.Fak. Ziraat Müh.	233.971	283.918
OMÜ., Eğit. Fen Bilgisi Öğretmenliği	321.323	333.826	OMÜ., Eğit. Fen Bilgisi Öğretmenliği	281.183	310.028
OMÜ., Fen-Ede. Matematik	332.537	341.659	OMÜ., Fen-Ede. Matematik	330.098	348.691
OMÜ., Gıda Müh.	321.393	336.756	OMÜ., Gıda Müh.	285.551	306.066
OMÜ., Ziraat Müh.	281.243	314.192	OMÜ., Ziraat Müh.	244.494	264.799

Kivi Yetiştiriciliğinde Farklı Rakımların Meyve Gelişimi ve Hasat Zamanına Etkisi

Yetkin Esen[1], Muharrem Özcan[2]
[1]Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Ünye İlçe Müdürlüğü, Ünye, Ordu
[2]Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Samsun
e-posta: muozcan@omu.edu.tr

Özet

Ünye yöresinde (Ordu) yetiştirilen Hayward kivi çeşidinin, rakımlara (sahil kuşak 0-200 m, orta kuşak 201-400 m, yüksek kuşak 401 m ve üzeri) bağlı olarak meyve gelişimi ve en uygun hasat tarihlerinin belirlenmesi amacıyla yapılan bu çalışmada, fenolojik gözlemler ile fiziksel ve kimyasal analizler yapılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, fenolojik gözlemlerde kivilerin çiçeklenme zamanları en erken Mayıs başında yüksek kuşakta en geç ise 20 Mayısta sahil kuşakta olurken, tam çiçeklenmeler ise Mayıs sonunda gerçekleşmiştir. Meyvelerin SÇKM ve TE asitlik içeriği hasat dönemleri ilerledikçe (hem hasat olumunda hem de yeme olumunda) artış göstermiştir. Hasat olumu ve yeme olumu dönemlerinde meyve eti sertliklerinde azalmalar saptanmıştır. Sonuç olarak, rakımlara göre fenolojik gözlemlerde ve meyve gelişiminde farklılıkların olduğu görülmüştür. SÇKM düzeyine göre hasat tarihi, Ünye yöresinde farklı rakımlardan ve değişik bahçelerden getirilen meyvelerde yapılan ölçümlerde 6. hasat döneminin en uygun dönem olduğu tespit edilmiştir. Sahil kuşakta bulunan bahçelerin en erken hasada geldiği belirlenmiş ve Ünye yöresinde sahil kuşakta en uygun hasat döneminin 5. hasat dönemi olan 4 Kasımda, orta kuşak ve yüksek kuşakta ise 6. hasat dönemi olan 9 Kasımda olduğu saptanmıştır.

Anahtar kelimeler: Kivi, çiçeklenme, hasat, rakım

The Effect of Different Altitudes on Fruit Growth and Harvest Time in Kiwifruit Cultivation

Abstract

This study was carried out to determine fruit growth and the best harvest time of Hayward kiwifruit cultivated in Ünye (Ordu) depending on altitude (coastal zone 0-200m, variable zone 201-400m, high zone 401m and above). In this study, phenological observations, physical and chemical analyses were carried out. It was found out in the phenological observations of the study that the earliest blooming time of kiwifruit was at the high zone at the beginning of May and the latest blooming time was at the coastal zone on the 20th May while full bloom was at the end of May. The amount of brix and titratable acidity content of fruits increased both in harvest and ripening in the later periods of harvest time. Decrease in flesh firmness of fruits was found during harvest and ripening. As a result, it was seen that there were differences in phenological observations and fruit growth depending on altitude. It was found out by measurements on fruits taken from different gardens and different altitudes in Ünye that the 6th harvest time was the most suitable. Moreover, it was seen that the earliest harvest time was at the coastal zone and that the 4th November, which was the 5th harvest time, was the most suitable harvest time at the coastal zone in Ünye and the 9th November, which was the 6th harvest time, was the most suitable at the variable and high zones.

Keywords: Kiwifruit, blooming, harvest, altitude

Giriş

Kivi (*Actinidia deliciosa*) vitaminler ve aromatik maddelerce çok zengin bir meyve türüdür. Ana vatanı Çin olan kivi, Yeni Zelanda, İtalya, Fransa, Yunanistan ve Japonya gibi ülkelerde geniş bir yayılma alanı bulmuştur. Türkiye'de ise kivi yetiştiriciliği çalışmalarına 1980'li yıllarda başlanılmıştır. Üniversiteler ve Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü tarafından yapılan çeşitli çalışmalar sonucunda Karadeniz, Marmara, Akdeniz ve Ege bölgelerindeki sahil alanlarının kivi yetiştiriciliğine uygun olduğu saptanmıştır. Bu bölgeler arasında Orta ve Doğu Karadeniz Bölgesi'nin, diğer bölgelerden daha uygun olduğu ve kivi yetiştiriciliğinin bu bölgede daha ekonomik olarak yapılabileceği belirlenmiştir (Samancı, 1990; Özcan, 2014).

Karadeniz bölgesinde kivi bahçeleri, bir iki dekar büyüklüğünde olup bunların büyük çoğunluğu sahil kuşağında yer almaktadır. 2013 yılında Türkiye üretimi 41 635 ton olan kivinin, yaklaşık 18 926 tonu Karadeniz Bölgesinde üretilmektedir. 2014 yılı üretimimiz 31 795 ton olarak gerçekleşmiştir. Karadeniz Bölgesi kivi

üretiminde Rize, Ordu, Giresun, Samsun ve Trabzon illeri öne çıkmaktadır (Tüik, 2015).

Kivi, Ordu'ya çok iyi adapte olmuş bir meyve türü olarak, ilin ekonomisinde önemli bir yer tutmaktadır. Bu nedenle Türkiye kivi üretiminde Ordu ili 2013 yılında 6 070 tonluk üretimiyle en fazla üretim yapan üçüncü il konumundadır. Ordu iline bağlı Ünye ilçesinde, kivi yetiştiriciliğine 1992 yılından başlanılmış olup bugün yıllık 360 ton üretimine ulaşılmıştır (Tüik, 2015). Ünye bölgesinde kivi üretimi gün geçtikçe artmakta ve gerek üretici gerekse de tüketici tarafından artan bir ilgi görmektedir.

Kivi meyveleri kendine has hoş bir tada sahiptirler. Taze tüketiminin yanında salata, pasta, marmelat yapımında kullanılmaktadır. Kivi meyvesinin bünyesinde yüksek oranda C vitamini (100-300 mg/100g) proteinler ile Ca, P, Fe gibi mineraller bulunmaktadır. Yüksek besin değerinden dolayı kiviye sağlık meyvesi adı da verilmektedir (Eriş, 1989).

Ülkemizde, kivi yetiştiriciliğindeki gelişmeler yanında, hasat öncesi ve hasat sonrası uygulamalara yönelik çeşitli hatalar ve eksiklikler bulunmaktadır. Diğer yandan, yüzey şekillerinin ve yükseltilerin fazla olduğu Karadeniz bölgesinde bu faktörlerin etkilerinin belirlenerek o yöre için en uygun üretim deseninin ortaya konulması gerekmektedir. Bu araştırmada, Karadeniz Bölgesinde önemli bir potansiyele sahip olarak görülen Ordu iline bağlı Ünye ilçesinde yetiştirilen kivilerin farklı rakımlara göre meyve gelişiminin ve en uygun hasat zamanının belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Denemede materyal olarak Hayward kivi çeşidine ait bitkiler ve meyveler kullanılmıştır. Bu amaçla, Ünye ilçesi, (sahil kuşak: 0-200 m, orta kuşak: 201-400 m ve yüksek kuşak: +400 m olmak üzere) 3 farklı rakım alanına ayrılarak her rakım alanı için aynı yaş ve bakım düzeylerinde olan ikişer bahçe (toplam 6 bahçe) seçilmiş ve çalışmalar iki yıl süreyle bu bahçelerde yürütülmüştür. Sonuçlar, rakımlara göre iki yıllık ortalamalar üzerinden verilmiştir.

Fenolojik Gözlemler: Sürgünlerin sürmeye başlamasından, hasat zamanına kadar fenolojik gözlemler olarak çiçeklenme başlangıcı, tam çiçeklenme, çiçeklenme sonu, her bahçede 4 bitkideki 4 dalda açan çiçek sayısı, açan çiçeklere göre oluşan meyve tutum oranı ile meyve tutum tarihi değerlerine ilişkin gözlem ve sayımlar yapılmıştır.

Hasat Tarihleri: Bahçelerde 15 Ekim tarihinden itibaren 5 gün aralıklarla 7 farklı dönemde hasatlar yapılmıştır. Her hasat döneminde alınan meyvelerde hasat olumunda ve yeme olum dönemlerinde aşağıda belirtilen analizler yapılmıştır.

Meyve Eti Sertliği: Her tekerrürden alınan meyvelerde penetrometrenin 7,9 mm'lik ucu kullanılarak kg cinsinden ölçümler yapılmıştır.

Suda Çözülebilir Kuru Madde Miktarı (SÇKM): Her tekerrürden alınan meyveler sıkılarak elde edilen meyve suyundan birkaç damla alınmış ve el refraktometresi kullanılarak meyve suyunda suda çözülebilir kuru madde miktarı % olarak belirlenmiştir.

Titre Edilebilir Asit Miktarı (TEA): Her tekerrürden alınan meyve suyundan, her uygulamada için 3 tekerrürlü olarak alınan 5ml'lik meyve suyu örnekleri damıtık su ile 50 ml'ye tamamlanarak seyreltilmiştir. Daha sonra seyreltilen bu örnekler 0.1N' lik NaOH ve fenolfitaleyn indikatörü eşliğinde renk dönüşümü gözleninceye (hafif pembe renge) kadar titre edilmiştir. Asit değeri sitrik asit cinsinden hesaplanmıştır (Özcan, 1990). Bu çalışmada, 2007 ve 2008 yıllarında yapılan araştırmanın iki yıllık ortalamalarına ilişkin verileri sunulmuştur. Çalışmada iklimsel veriler de alınmış ve bu verilerin yörenin uzun yıllar ortalaması içinde olduğu görüldüğünden bu metinde sunulmamıştır.

Denemelerde elde edilen sonuçların istatistiksel analizleri, faktöriyel düzende tesadüf blokları deneme desenine göre SPSS paket programı kullanılarak yapılmıştır. Varyans analizi yapılırken % ile belirtilen değerler açı değerlerine çevrilmiş varyans analizi bu açı değerleri üzerinden yapılmıştır. F testi sonucunda önemli bulunan varyasyon kaynaklarına ait ortalamalar, Duncan testiyle karşılaştırılmış ve sonuçlar ilgili çizelgelerde verilmiştir. Çizelgelerde yanlarında aynı harf bulunmayan ortalamalar, değerlerin birbirinden istatistiksel olarak %1 veya %5 düzeyinde farklı olduğunu ifade etmektedir.

Bulgular ve Tartışma

Deneme bahçelerinde rakımlar arasında çiçeklenmenin başlama zamanı yönünden farklılıkların gözlendiği ve yüksek kuşakta

bulunan bahçelerde 6-7 Mayıs tarihinde başlayan çiçeklenmenin diğerlerine göre daha erken olduğu; en geç çiçeklenme başlangıcının ise (15-20 Mayıs) sahil kuşağında olduğu tespit edilmiştir. Tüm bahçelerde tam çiçeklenmenin Mayıs ayı sonunda olduğu belirlenmiştir (Çizelge 1). Özcan (1995), Samsun ekolojik koşullarında yapmış olduğu fenolojik gözlemler sonucunda, kivilerde çiçeklenmenin Haziran ayının ilk haftasında gerçekleştiğini belirlemiştir. Polito ve Grant (1984), yaptıkları çalışmalarda, Yeni Zelanda'nın Pukekohe bölgesinde yetiştirilen Hayward çeşidinde tam çiçeklenmenin 20 Kasım (Mayıs) tarihinde, Kaliforniya'da ise 20 Mayıs'da olduğunu belirlemişlerdir. Farklı iklim ve kıtalarda yapılan çalışmalar ile yapmış olduğumuz çalışma verileri arasında uyumluluk bulunmaktadır.

Farklı rakımlardaki bahçelerde çiçeklenmenin bitiş tarihi Mayıs sonu ve Haziran başı olarak saptanmıştır. Meyve tutum oranı orta kuşakta bulunan bahçelerde diğerlerine göre daha fazla olmuştur. Meyve tutum oranı %97.83 değeri ile en fazla orta kuşakta olmuştur. Yapılan gözlemlerde en erken meyve tutumunun yüksek kuşakta, en geç meyve tutumunun ise sahil kuşağında olduğu belirlenmiştir (Çizelge 1).

Hasat dönemi üzerine meyve eti sertliğinin istatistiksel olarak çok önemli farklılıklar oluşturduğu belirlenmiştir. Yapılan çalışmada, ilk hasat ile son hasat arasında ortalama en fazla azalmanın sahil kuşakta, en az azalmanın ise yüksek kuşakta olduğu belirlenmiştir. Sahil kuşakta ilk yapılan hasatta ortalama 10.162 kg olan meyve eti sertliğinin son hasatta ortalama 8.340 kg olduğu saptanmıştır (Çizelge 2). Arpaia ve ark. (1994), meyve eti sertliğinin hasattan sonra hızla azaldığını bildirmektedirler. Zenginbal ve ark. (2003), kivide yapmış oldukları araştırmada hasat olumunda meyve eti sertliğinin 7.0-9.0 kg arasında olduğunu belirlerken, bu değer çalışmamızın 4. hasat döneminden sonraki periyotlarda yapılan ölçümlerle uyumluluk göstermektedir. Elde edilen ortalama meyve eti sertliği değerleri, McDonald (1990), Özcan (1995), Cangi ve Karadeniz (1999)'in çalışmalarındaki bulgularla uyuşmaktadır.

Hasat döneminin meyve eti sertliği üzerine istatistiksel olarak çok önemli farklılıklar oluşturduğu belirlenmiştir. Kuşak ve kuşak x hasat dönemi yönünden de istatistiksel olarak %5 düzeyinde farklılıkların olduğu tespit edilmiştir.

Yeme olumuna getirilen meyvelerde yapılan ölçümlerde meyve eti sertliği üzerine bahçelerin bulunduğu rakımların etkileri incelendiğinde en fazla azalmanın yüksek kuşakta en az azalmanın ise orta kuşakta olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 3). Çizelge 3'de yüksek kuşakta yapılan ilk ölçümlerde 4.430 kg olan ortalama meyve eti sertliği son yapılan ölçümlerde ise 4.050 kg seviyesine kadar azalmıştır. Orta kuşakta ise bu değerler 4.807 kg ve 4.364 kg olarak belirlenmiştir.

SÇKM üzerine kuşak x hasat döneminin etkisinin önemsiz olduğu ancak yetiştirme kuşağının istatistiksel olarak önemli farklılıklar yaptığı saptanmıştır. Yüksek kuşaktan getirilen meyvelerde yapılan ilk hasatta ortalama %5.072 olan SÇKM değerinin son hasatta %7.500 değerine ulaştığı belirlenmiştir. SÇKM düzeyi en az artan meyvelerin orta kuşakta olduğu görülmüştür. Orta kuşakta SÇKM değeri ortalama %5.417-7.167 arasında değişmiştir. (Çizelge 4). Mitchell (1988), kivinin hasat zamanında yüksek olan nişasta miktarının, olgunlaşma ile hızlı bir hidrolize olarak şekere dönüştüğü bu nedenle hasat zamanında SÇKM oranının % 6.5-8.0 arasında olmasını gerektiğini bildirmiştir. Yapmış olduğumuz çalışmadaki veriler ile araştırıcının bildirdikleri uyum göstermektedir. Yeme olumundaki meyvelerin SÇKM değerleri üzerine farklı rakımların etkilerine bakıldığında, en fazla artışın orta kuşakta (%10.127), en az artışın ise sahil kuşağında (%9.827) olduğu tespit edilmiştir. Orta kuşakta ortalama %8.806 olan SÇKM düzeyinin son hasatta ise %11.000 olduğu belirlenmiştir (Çizelge 5). Crisosto ve ark. (1999), yaptıkları araştırmada Hayward kivi çeşidinde SÇKM miktarını %11.00 olarak belirlemiş olup bu verinin çalışmamızın 5., 6. ve 7. hasat dönemlerindeki değerler ile uyuştuğu görülmektedir.

TEA üzerine kuşak ve hasat döneminin istatistiksel olarak %1, kuşak x hasat dönemi yönünden de istatistiksel olarak %5 düzeyinde farklılıkları oluşturduğu belirlenmiştir. Hasat dönemlerine göre ortalama TEA'te en fazla artış sahil kuşağında en az artış ise yüksek kuşakta olmuştur. Sahil kuşakta TE asitlik ilk hasatta ortalama %2.335 olurken son hasatta ise

ortalama %2.893 olarak gerçekleşmiştir. Yüksek kuşakta bulunan bahçelerden getirilen meyvelerde yapılan ölçümlerde ilk hasatta T.E. asitlik ortalama %2.018 olarak belirlenirken son yapılan ölçümlerde ise ortalama %2.170 seviyesine kadar arttığı tespit edilmiştir (Çizelge 6). Cangi ve Karadeniz (1999), Ordu Merkez ilçe ve köylerinde 0-900 m rakımlar arasında Hayward kivi çeşidinde yürüttükleri çalışmada toplam asitlik değerinin hasat olum döneminde %1.47-2.00 arasında yer aldığını bildirmekte olup bu veri, çalışmamızda alınan değer ile benzerlik göstermektedir. Hasat dönemlerinin TE asitlik üzerine etkisi yeme olumu döneminde de istatistiksel olarak çok önemli farklılıklar oluşturmuştur. TE asitlilikte en fazla artışın sahil kuşağında (%1.474) en az artışın da yüksek kuşakta (%1.122) olduğu belirlenmiştir. TE asitlikte hasat döneminin etkisine bakıldığında, sahil kuşakta ilk hasatta ortalama %1.432 olan TE asitliğin son yapılan hasatta ise ortalama %1.906 olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 7). Hayward kivi çeşidinde TEA miktarını, Crisosto ve ark. (1999), yaptıkları araştırmada %1.90, Altuntas ve ark. (2009) ise %1.73 olarak belirlemişlerdir. Araştırıcıların bu değerleri yeme olumundaki değerlerimizle paralellik göstermektedir.

Sonuç

Sonuç olarak, farklı rakımdan ve değişik bahçelerden getirilen meyvelerle yapılan çalışmada, SÇKM oranının hasat dönemi ve hasat sonrası dayanım için önerilen değere 6. hasat döneminde yani 9 Kasım da gelebildiği tespit edilmiştir. Çalışmada, sahil kuşakta bulunan deneme bahçesindeki kivilerin en erken hasada geldiği saptanmıştır. Tüm sonuçlarla birlikte değerlendirildiğinde sahil kuşakta bulunan meyvelerin 5. hasat döneminde yani 4 Kasım'da, orta kuşak ve yüksek kuşakta bulunan meyvelerin ise 6. hasat döneminde yani 9 Kasım'da hasat edilebileceği belirlenmiştir.

Ünye yöresindeki her üç kuşağın kivi yetiştiriciliğine uygun ekoloji olduğu rahatlıkla söylenebilir. Araştırma sonuçları, yükseltinin meyve gelişimi üzerine etkili olduğunu ortaya koymuştur. Bu nedenle kültürel uygulamalarda ve hasat zamanının belirlenmesinde yükseltinin de (rakımında) dikkate alınması gerekmektedir.

Kaynaklar

Altuntas, E., Cangi, R., Kaya, C., Dilmaç, M., Saraçoğlu, O., 2003. Hayward kivi çesidinin hasat ve yeme olumu dönemlerindeki bazı fiziksel, mekanik ve kimyasal özelliklerinin belirlenmesi. III. Ulusal Üzümsü Meyveler Sempozyumu 10-12 Haziran 2009 Kahramanmaraş.

Arpaia, M.L., Mitchell, F.G., Kader, A.A., 1994. Postharvest physiology and causes of deterioration. In: Hasey, J.K., Johnson, R.S., Grant, J.A., Reil, W.O., (Eds.), Kiwifruit: Growing and Handling. Univ. California Pub. 3344: 88-93.

Cangi, R., Karadeniz,T., 1999. Ordu'da değişik rakımlarda yetiştirilen Hayward (*Actinidia deliciosa*) kivi çesidinde verim ve meyve özellikleri üzerine arastırmalar. Karadeniz Bölgesi Tarım Sempozyumu 4-5 Ocak 1999. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Samsun, 425-432.

Crisosto, H.C., Garner, D., Saez, K., 1999. Kiwifruit size influences softening rate during storage. California Agriculture, 53(4): 29-31.

Eriş, A., 1989, Türkiye İçin Yeni Bir Meyve Türü Kivi. T.C Ziraat Bankası Kültür Yayınları No:2, Ankara.

McDonald, B., 1990, Precooling, storage and transport of kiwifruit. In: Warrington J., Weston, G.C. (Eds.), Kiwifruit: Science and Management. Ray Richards Pub. New Zealand Soc. Hort. Sci., 429-453.

Mitchell, F.G., 1988. Kiwifruit maturity. Perishables Handling Postharvest Technology of Fresh Hort. Crops. Coop. Ext. Univ. Cal. Issue 63:4.

Özcan, M., 1990. Pozantı-Kamışlı vadisinde yetiştirilen Amasya, Starking ve Golden Delicious elmalarının muhafazası üzerine araştırmalar. Doktora Tezi. Ç.Ü. Fen Bil. Ens. Bahçe Bitkileri ABD, Adana. 311s.

Özcan, M., 1995, Samsun ekolojik koşullarında kivi adaptasyon çalışmaları. Türkiye 2. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi. 3-6 Ekim, Adana. Cilt 1 (Meyve), 605-607.

Özcan, M., 2014, Subtropik Meyveler. Ders Notları. OMÜ, Ziraat Fakültesi, Samsun (Basılmamış).

Polito, V.S., Grant, J.A., 1984. Initiation and development of pistillate flowers in Actinidia chinensis. Scientia Horti., 22:365-371.

Samancı, H., 1990, Kivi (Actinidia) Yetiştiriciliği. TAV Yayın No: 22, Yalova.

Tüik, 2015, Türkiye İstatistik Kurumu, Bitkisel Üretim İstatistikleri. Eri.Tar. 15 Haziran 2015.

Zenginbal, H., Özcan M., Haznedar, A., 2003. Rize ekolojik şartlarında yetiştirilen kivi çeşitlerinde fenolojik gözlem ve pomolojik analizler. BATEM – Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Ens., 2005 Yılı Sayı., 22(1):1-9.

Çizelge 1. Farklı rakımlara göre fenolojik gelişmeler

Bahçeler/ Gözlemler	**Sahil Kuşak**	**Orta Kuşak**	**Yüksek Kuşak**
Çiçeklenme Başlangıcı	15-20 Mayıs	13-18 Mayıs	6-7 Mayıs
Tam Çiçeklenme	29-30 Mayıs	25-26 Mayıs	18-20 Mayıs
Çiçeklenme Sonu	1-2 Haziran	28-30 Mayıs	23-25 Mayıs
Açan Çiçek Sayısı (adet)	16.83	23.00	28.33
Açan Çiçeklere Göre Meyve Tutum Oranı (%)	95.05	97.83	95.29
Meyve Tutum Tarihi	2 Haziran	30 Mayıs	25 Mayıs

Çizelge 2. Değişik rakım ve zamanlarda hasat edilen kivilerin meyve eti sertliği değerleri (kg)

Bahçeler	**Hasat Dönemleri**							**Ortalama**
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	
Sahil Kuşak	10.162 a**	9.244 bc	9.503 ae	8.708 eı	8.861 eh	8.200 ı	8,340 i	9.002
Orta Kuşak	9.913 a	9.760 bc	9.603 ac	8.806 eı	8.435 hı	8.223 be	8,445 ıi	9.026
Yüksek Kuşak	9.672 ab	9.215 be	9.100 cf	8.741 eı	8.710 eı	8.175 ıi	8,570 gı	8.883
Ortalama	9.916 a**	9.406 b	9.402 b	8.752 c	8.669 cd	8.199 e	8.452 de	

**%0,1'e göre önemli

Çizelge 3. Yeme olumuna getirilen kivilerin meyve eti sertliği değerleri (kg)

Bahçeler	**Hasat Dönemleri**							**Ortalama**
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	
Sahil Kuşak	4.748 ab*	3.741 dg	3.055 f	4.766 ab	3.678 dg	3.685 dg	4.271 bd	3.992 ab*
Orta Kuşak	4.807 ab*	3.875 df	3.204 fg	4.882 ab	3.734 dg	3.619 eg	4.364 bc	4.069 a
Yüksek Kuşak	4.430 bc*	3.490 df	3.186 g	4.382 bc	3.893 cf	3.579 ef	4.050 be	3.858 b
Ortalama	4.662 a**	3.702 c	3.148 d	4.677 a	3.768 c	3.628 c	4.228 b	

*%0.5'e göre önemli , **%0,1'e göre önemli

Çizelge 4. Değişik rakım ve zamanlarda hasat edilen kivilerin SÇKM değerleri (%)

Bahçeler	**Hasat Dönemleri**							**Ortalama**
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	
Sahil Kuşak	5.292	5.070	5.001	5.279	5.808	6.375	7.167	5.713 ab*
Orta Kuşak	5.417	5.014	5.209	5.209	5.584	6.333	7.167	5.704 b
Yüksek Kuşak	5.072	4.862	5.334	5.792	5.875	6.834	7.500	5.895 a
Ortalama	5.260 d**	4.982 c	5.181 d	5.427 c	5.756 c	6.514 b	7.278 a	

*%0,5'e göre önemli, **%0,1'e göre önemli

Çizelge 5. Yeme olumuna getirilen kivilerin SÇKM değerleri (%)

Bahçeler	Hasat Dönemleri							Ortalama
	1	2	3	4	5	6	7	
Sahil Kuşak	8.542	8.667	10.792	9.459	10.042	10.708	10.584	9.827
Orta Kuşak	8.806	9.126	11.125	9.959	10.209	10.667	11.000	10.127
Yüksek Kuşak	8.625	8.945	10.542	9.500	10.417	10.875	11.375	10.040
Ortalama	8.658 d**	8.913 d	10.820 a	9.639 c	10.223 b	10.750 a	10.986 a	

**%0,1'e göre önemli

Çizelge 6. Değişik rakım ve zamanlarda hasat edilen kivilerin TEA değerleri (%)

Bahçeler	Hasat Dönemleri							Ortalama
	1	2	3	4	5	6	7	
Sahil Kuşak	2.335 dg*	2.220 fı	2.515 cd	2.534 bd	2.595 bc	2.722 ab	2.893 a	2.544 a**
Orta Kuşak	1.932 k	2.112 hi	2.259 eh	2.353 dg	2.263 eh	2.504 cd	2.444ce	2.266 b
Yüksek Kuşak	2.018 ık	1.841 k	2.096 hi	2.033 ık	2.077 hi	2.229 fı	2.170 fı	2.066 c
Ortalama	2.095 c**	2.058 c	2.290 b	2.307 b	2.312 b	2.485 a	2.502 a	

*%0.5'e göre önemli, **%0,1'e göre önemli

Çizelge 7. Yeme olumuna getirilen kivilerin TEA değerleri (%)

Bahçeler	Hasat Dönemleri							Ortalama
	1	2	3	4	5	6	7	
Sahil Kuşak	1.432 ce**	1.446 ce	1.103 df	1.429 ce	1.481 ce	1..527 cd	1.906 a	1.474 a**
Orta Kuşak	1.327 ce	1.439 ce	1.206 df	1.303 ce	1.389 ce	1.428 ce	1.672 bc	1.394 b
Yüksek Kuşak	1.136 df	1.284 ce	0.865 f	1.058 ef	1.219 cf	1.159 df	1.390 ce	1.122 c
Ortalama	1.298 b**	1.390 ab	1.058 c	1.263 ab	1.363 b	1.371 b	1.656 a	

**%0,1'e göre önemli

Narince Üzüm Çeşidinde Yaprak Hasadının Üzüm Verimi ve Meyve Kalitesine Etkisi

Tuba Bekar[1], Rüstem Cangi[2]
[1]Gaziosmanpaşa Ünversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Tokat
[2]Gaziosmanpaşa Ünversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Tokat
e-posta : tubabekar@gmail.com

Özet

Bu çalışmada, salamuralık yaprak hasadının verim ve meyve kalitesine olan etkileri belirlenmeye çalışılmıştır. 2014 vejetasyon döneminde Niksar ve Erbaa ilçelerinde üretici bağlarında yürütülen çalışmada, Narince üzüm çeşidine ait asmalarda kontrol ve 6 dönem yaprak toplama uygulamaları denenmiştir. Uygulama yapılan asmalarda hasat edilen yaprak miktarı, üzüm verimi, salkım ve tane özellikleri (100 tane ağırlığı, SÇKM, pH) alınmıştır. Kontrol ve yaprak toplanan asmada üzüm verimi sırasıyla; Niksar'da 1507.1 / 781.4 kg/da; Erbaa'da 2313.1 / 713.3 kg/da; ortalama salkım ağırlığı, Niksar'da 236.7 g / 141.7 g, Erbaa'da 352.0 g / 125.0 g; 100 tane ağırlığı, Niksar'da 253.5 g / 173.2 g; Erbaa'da 309.0 g / 204.5 g olarak saptanmıştır. Asmalardan toplam 201.545 adet/da (Niksar) ile 203.212 adet/da (Erbaa) yaprak toplanmıştır. Yaprak hasadı, üzüm verim ve kalitesini olumsuz yönde etkilemiştir.

Anahtar kelimeler: Narince, yaprak hasadı, üzüm, verim, SÇKM

Effect of Leaf Harvest on Grape Yield and Berry Quality on Narince Grape Cultivar

Abstract

In this study, it was aimed to determine the effect of brined vine leaves on grape yield and berry quality. The researh was carried out at producer vineyard in Niksar and Erbaa county in 2014 vegetation period. In study, two applications of leaf harvest (control and six time) were experienced in Narince grape cultivar. The amount of harvested leaf, grape yield, bunch and berry properties (100 berry weight, total soluble solid content, pH) were detected in the treated grapevines. Grape yields 1507.1 / 781.4 kg/da (Niksar) and 2313,1 / 713.3 kg/da (Erbaa); the average bunch weight 236.7 g / 141.7 g (Niksar) and 352.0 g / 125.0 g (Erbaa); 100 berry weight 253.5 g / 173.2 g (Niksar) and 309.0 g / 204.5 g (Erbaa) in the control and leaves harvested grapevines, respectively. The total amount of harvested leaves were as 201.545 number/da (Niksar) and 203.212 number/da (Erbaa). It was found that leaf harvesting affected negatively on the grape yield and berry quality.

Keywords : Narince, leaf harvest, grape, yield, SSC

Giriş

Dünyada üzüm, 7 086 022 ha alanda, 69 654 926 ton üretim miktarı ile en fazla üretilen meyvelerin başında gelmektedir. Türkiye, dünya ülkeleri arasında 462 959 ha alan ile 5. sırada, üzüm üretim miktarı bakımından ise, 4 185 126 ton ile 6. sırada yer almaktadır (Anonim, 2012). Tokat ili 2012 yılı Tüik verilerine göre, 6 121 ha alanda, 34 934 ton üretim ile sofralık (çekirdekli) üzüm üretiminde 30. şaraplık üzüm üretiminde ise 8. sırada yer almaktadır (Anonim, 2012).

Tokat ili çok eskiden beri ülkemizin önemli bağcılık bölgelerinden birisidir. 230 m ile 1000 m rakım arasındaki alanlarda bağcılık başarılı bir şekilde yapılmaktadır. 1970-2000 yılları arasında bağcılık değişik nedenlerle gerilemiş, bölgede yoğun olarak yetiştirilen Narince çeşidinin yaprak kalitesinin yüksek olması ve popülerliği son 10 yılda bağcılığın yeniden canlanmasına yol açmıştır.

Narince çeşidinin meyvesi uzun yıllardır sofralık, şaraplık ve şıralık (pekmez, köme, tarhana, sirke vb.) olarak değerlendirilmektedir. Narince üzüm çeşidinin önemli bir ürünü olan yaprağı, iç ve dış piyasada aranan ve hatta marka olmuş Tokat yöresinin en önemli ürünüdür (Göktürk ve ark., 1997; Cangi ve ark., 2005).

Salamuralık yaprak üretiminin üreticiler açısından iş kolaylığı ve getirisinin cazip olması, fidancılık sektöründe son yıllarda yaşanan olumlu gelişmeler, değişik kurumlarca yörede uygulanan projeler ve devletin yapmış olduğu bazı destekler bölgede bağcılık sektörünün son yıllarda tekrar canlanmasına neden olmuştur (Yağcı ve ark., 2013). Tokat ilinde, salamuralık yaprak ve üzüm üretim modellerinin ekonomik açıdan değerlendirildiği çalışmada, Narince çeşidinde iki farklı düzeyde (üç ve beş dönem) salamuralık yaprak hasadı ve farklı dönemlerde üzüm (olgun ve koruk) hasadını içeren altı üretim modeli

araştırılmıştır. Kontrol asmalarında üzüm verimi dekarda 2561.7 kg iken, yaprak toplanan asmalarda 1898 kg'a düşmüştür. Salamuralık asma yaprağı verimi 126.8 kg/da (üç dönem) ile 199.6 kg/da (beş dönem) arasında değişmiştir (Adınır, 2011).

Cangi ve ark. (2005) bölgede salamuralık yaprak üretimi ile ilgili yaptıkları araştırmada, Tokat yöresinde üreticilerin dekardan 333.75 kg yaprak ve 730 kg üzüm hasat ettiklerini, yaprak ve üzümde en yüksek verimin ise Erbaa ilçesinden alındığını (450 kg/da yaprak, 1.050 üzüm kg/da) belirtmiştir. Ağaoğlu ve ark. (1988), Tokat yöresinde, genellikle toplam bağ alanlarının %85.6'ında dekardan ortalama 100 kg yaprak toplandığını, ancak dekardan 600-700 kg asma yaprağı toplanan bağlarında bulunduğunu bildirmişlerdir. Elmalı, (2008) ise, Tokat ilinde genellikle dekara ortalama 400 kg yaprak toplandığı bildirilmiştir.

Asmalarda yaz budamaları üzüm kalitesinin artırılmasına yönelik yapılan önemli kültürel işlemlerden birisidir. Bu uygulamalardan bir tanesi de yaprak alma olup, sofralık ve şaraplık üzüm yetiştiriciliğinde farklı dönemlerde uygulanmaktadır. Asmalarda yaprak alma çiçeklenme öncesi-ben düşme arasındaki dönemde yapılabilir ve farklı sonuçlara yol açar. Ben düşme döneminde bazal yaprakların fotosentetik aktivitesi orta ve apikal kısımdaki yapraklardan daha düşüktür. Bu dönemde yaprak alma ışık ve sıcaklığa maruz kalma açısından güçlü bir etkiye sahip olsa da, fotosentetik ürün üretim/tüketim dengesi üzerinde etkisi sınırlıdır. Çiçeklenme öncesi bazal yaprakların kaldırılması durumunda ise, verimin azalması, çoğu çeşitte tane kalitesinin artması ile ilişkili olarak üretim /tüketim dengesinde etkili olmaktadır (Poni ve ark., 2006; Intrieri ve ark., 2008). Bu tepkiler çiçeklenme ve tane tutum dönemi arasındaki periyotta sürgünler üzerindeki üretici yaprak sayısı ile sıkı bir ilişkinin yansımasıdır (Combe, 1962). Bazal yaprakların kaldırılması, tane tutum yüzdesini ve yeşil büyüme evresindeki büyüme oranını azaltır. Bu yüzden verim azalmakta ve aynı vejetasyon dönemi boyunca lateral sürgünler üzerindeki yaprakların büyümesine imkan vermektedir. Bu durum büyüme ve fizyolojik parametrelerin karmaşık olarak yeniden düzenlenmesi şeklinde gerçekleşmektedir (Poni ve ark., 2008).

Yoğun sürgün gelişiminin olduğu erken dönemde yaprak alma fotosentetik aktivite yüzeyinin azaltılması yüzünden toplam sürgün fotosentez seviyesinin %0 üzerinde azalmasına neden olabilmektedir. Fotosentetik şok, tüketim yapan organların gelişmesinin durmasına neden olmaktadır. Bu verimin düşmesine, salkımda tane sayısında azalma, daha küçük tane iriliğine, kabuk/pulp oranının değişmesi şeklinde gerçekleşmektedir. Üzümün yapısındaki değişiklikler şırada kuru madde ve tane kabuğundaki fenolik madde içeriklerinin birikiminin artışı ile alakalıdır. Üzüm ve tanede en belirgin değişiklikler çiçeklenme sonrasında tanede hücre bölünmesinin yoğun olduğu safhada yaprak toplandığı zaman, daha küçük ve seyrek salkımlar, daha düşük verime neden olmaktadır (Intrieri ve ark., 2008).

Besic ve ark. (2013), Caberrnet Sauvignon ve Prokupac çeşitlerinde bazal kısımda yaprak almanın, verimi, salkımda tane sayısı ve tane iriliğini düşürdüğü, şırada kuru maddeyi artırdığını bildirmişlerdir. Poni ve ark., (2005) iki *V. vinifera* çeşidinde erken dönemde yaprak almanın tane tutumunu, tane iriliği ve toplam verimi düşürdüğünü rapor etmişlerdir. Manisa'da yapılan bir çalışmada Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidinde, farklı dönemlerde salamuralık asma yaprak toplama zaman ve miktarının kuru üzüm kalitesine etkisi araştırılmıştır. Sonuçta, tüm uygulamalarda yaprak toplama üzüm verimini olumsuz etkilemiştir (Özcan ve ark., 2004).

Yaz budamasında kısmen yaprak alma yapılırken, salamuralık asma yaprağının ticari olarak toplanması arasında önemli derecede farklılıklar vardır. Salamuralık yaprak çiçekleneme öncesi veya sonrasında başlamakta, 8 döneme kadar ulaşan sıklık ve yoğunlukta yaprak toplanabilmektedir. Tokat bölgesinde bazı üreticilerin yaprak hasadına, çiçeklenmeden önce başlayıp 6 defa hatta 8 kırım yaptıkları belirlenmiştir. Üreticiler salamuralık yaprakları topladıktan sonra kalan üzümleri sofralık, şaraplık veya şıralık olarak değerlendirmektedir (Cangi ve ark., 2005). Günümüzde üreticilerin hem üzüm hem de yaprakları ticari olarak değerlendirme alışkanlığından vazgeçmiş değildir.

Bu çalışmada, Tokat ilinde iki farklı ekolojide üretici bağlarında Narince üzüm çeşidinde yoğun şekilde yaprak hasadı uygulamasının üzüm verim ve kalitesine etkisini ortaya koymak amaçlanmıştır. Üreticilerin asma yaprak toplama konusundaki alışkanlıkları denemede olduğu gibi uygulanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Araştırma, Erbaa ve Niksar'da, 2014 yılında, Narince çeşidi ile kurulu üretici bağlarında yürütülmüştür. Erbaa ilçesi Doğanyurt Köyü'nde bulunan bağ, 6 dekar ve 12 yaşındadır. Asmalar 1103P anacına aşılı, sıra arası, üzeri 2.80x1.50 m dikim sıklığında ve çift kollu kordon terbiye sisteminde tesis edilmiştir. Bağın koordinatı; enlem; 43°41'09''K, boylam; 36°42'21''D ve rakım 364 m'dir. Niksar ilçesi Gözpınar Köyü'ndeki bağ, 1.5 dekar, asmalar 9 yaşındadır. Asmalar 1103P anacına aşılı, sıra arası ve üzeri 1.85x1.85 m dikim sıklığında tesis edilmiştir. Asmalar, çift kollu telli terbiye sistemine sahip olup, bağın koordinatı; enlem; 40°36'23''K, boylam; 36°43'34''D ve rakım 576 m dir.

Yöntem

Asmalar kış budamasında 20±2 göz/asma şeklinde şarj edilmiştir. Her iki bağda da altı dönem yaprak hasadı yapılmıştır. Yaprak hasadı yapılırken üreticilerin yaptığı gibi, bazal yapraklar da toplanmıştır. Erbaa ve Niksar ilçelerinde çiçeklenme başlangıç tarihleri sırasıyla, 17 Mayıs 2014 ve 28 Mayıs 2014 olup, bağlarda ilk yaprak hasatları çiçeklenme öncesi gerçekleştirilmiştir. Yaprak hasadı 14 Mayıs-29 Temmuz tarihleri arasında gerçekleşmiştir (Çizelge 1). Her iki lokasyonda da olgunluk indisi 35'e ulaştığında üzümler hasat edilmiştir. Kontrol asmalarında herhangi bir yaz budaması yapılmamıştır. Tüm asmalara zirai mücadele ve gübreleme konusunda aynı uygulamalar yapılmıştır.

Denemede alınan veriler

Hasat edilen ortalama yaprak sayısı (adet/da); ortalama yaprak ağırlığı (kg/da); ortalama yaprak alanı (m^2/da). Üzüm verimi (kg/da, kg/asma); salkım sayısı ve ortalama salkım ağırlığı (g); 100 tane ağırlığı (g); şırada pH; suda çözünür kuru madde (SÇKM, %).

Deneme 3 tekerrürlü, tekerrürde 10 asma olacak şekilde planlanmıştır. Elde edilen veriler, JUMP 7.0.1 versiyonlu istatistik programında varyans analizine tabii tutulmuş, ortalamaların karşılaştırılmasında LSD (0.05) testi uygulanmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Her iki deneme bağında da altı kez yaprak hasadı gerçekleştirilmiştir (Çizelge 1, 2). Niksar ve Erbaa ilçelerinde 6 dönem yaprak hasadında sırasıyla 826.0-814.7 kg/da yaprak toplanmıştır. Altı dönem yaprak hasadında, bağlarda dekardan yaklaşık 200 000 adet yaprak toplanmış olup, bu ise ortalama 3308-3427 m^2'lik bir alana denk gelmektedir (Çizelge 2).

Cangi ve Kılıç (2011) Narince üzüm çeşidinde N uygulamalarının yaprak verimi üzerin etkisi ile ilgili çalışmada ortalama olarak dekardan 253.0-415.6 kg yaprak hasat etmişlerdir. Bu çalışmanın amaçlarından birisi de, ticari anlamda asma yaprak yetiştiriciliği yapan üretici davranışlarını yerinde saptamak olduğu için, toplanan yaprak miktarının maksimum düzey olarak değerlendirilmesi uygun bir yaklaşım olacaktır. Bölgede bağlardan 600-700 kg yaprak toplandığına yönelik gözlem ve bilgiler (Ağaoğlu ve ark., 1998; Cangi ve ark., 2005) bu çalışma ile ispatlanmıştır.

Asmalardan altı dönem yaprak hasadı, üzüm verimi, salkım sayısı, ortalama salkım ağırlığı, 100 tane ağırlığı ve SÇKM değerleri üzerine etkisi istatistiki açıdan önemli bulunmuştur (Çizelge 3).

Olgunlaşma döneminde üzüm verimi kontrol uygulamasında sırasıyla 1507.1- 2313.1 kg/da (Niksar, Erbaa) iken, yaprak toplanan asmalarda 781.4-713.3 kg/da (Niksar, Erbaa) olarak saptanmıştır. Görüleceği üzere, yaprak hasadı, üzüm verimini olumsuz yönde etkilemiştir. Bölgede taze üzüm veriminin ortalama 720 kg/da olduğu (Cangi ve ark., 2005), Adınır (2011) kontrol asmalarında dekardan 2561.7 kg yaş üzüm veriminin, yaprak toplanan asmalarda 1898 kg'a düştüğünü bildirmişlerdir.

Özcan ve ark. (2004), 5 farklı uygulama şeklinde yaprak hasat etmişler, ortalama olarak 2022-2730 kg/da yaş üzüm hasat etmiş, kontrole göre yaprak toplanan asmalarda üzüm veriminde %26, salkım ağırlığında %25, tane ağırlığında %13 azalma saptamışlardır. Müşküle çeşidinde yapılan %50 yaprak alma uygulamalarının kontrole göre verim, salkım ağırlığını, 100 tane ağırlığını ve SÇKM'nin azalmasına ve tanelerde güneş yanıklığına neden olduğu bildirilmiştir (Uslu, 1981). Ergenoğlu (1988) erkenci üzümlerde yaprak almanın salkım ağırlığını, salkımda tane sayısını düşürdüğünü; Kader (1990) ise Sultani Çekirdeksiz çeşidinde %20-40-60 oranında yaprak alma uygulamasında verim ve salkım ağırlığının düştüğünü bildirmiştir.

Üzüm verimini etkileyen pek çok faktör olduğu bilinen bir gerçek olup, yaprak almanın

üzüm verimini düşürdüğüne yönelik çalışmaların sonuçları ile uyuşmaktadır (Uslu, 1981; Kader, 1990; Özcan ve ark., 2004; Adınır, 2011; Beslic ve ark., 2013).

Ortalama salkım ağırlığı kontrol asmalarında 236.7-352.0 g olarak tartılmış, yaprak hasadı yapılan asmalarda ise 141.7-125.0 g şeklinde belirlenmiştir (Çizelge 3). Yine 100 tane ağırlığı yaprak hasadı ile birlikte kontrol asmalarında 253.5 ile 309.0 g dan, 173.2-204.5 g'a düşmüştür. Sabbatini (2010) Chardonnay çeşidinde yaprak almanın salkım iriliğini düşürdüğünü, SÇKM'yi artırdığını bildirmiştir. Benzer sonuçları farklı araştırıcılar da saptamışlardır (Uslu, 1981; Ergenoğlu 1988; Kader, 1990; Özcan ve ark., 2004).

Yaprak hasadının üzüm verimi ve meyve kalitesine etkisini kıyaslamak amacıyla her iki deneme bağında da üzüm hasadı, aynı tarihte (07.09.2014) yapılmıştır. Yaprak hasadı üzüm şırasında pH'yı düşürürken, hasat döneminde SÇKM ise yaprak toplanan asmalarda kontrole göre yüksek çıkmıştır (Çizelge 3).

Asmalardan çiçeklenme öncesi, tane tutum ve ben düşme dönemlerinde yapılan yaprak toplamanın, verimde düşmeye, SÇKM'nin artmasına yol açtığı saptanmıştır. Bu durumun yaprak hasadı ile birlikte vejetatif gelişmenin teşvik edilmesi ve genç yaprakların fotosentetetik aktivitesinin yüksek olması ile alakalı olduğu bildirilmektedir (Sabbatini ve ark., 2010; Beslic ve ark., 2013).

Yaprak toplamanın şırada SÇKM ve asitlik değerlerine etki ettiği farklı araştırıcılarca da saptanmıştır (Kliwer ve ark., 1970; Uslu, 1981; Ergenoğlu 1988; Kader, 1990; Özcan ve ark., 2004; Poni ve ark., 2005; 2006; Adınır, 2011; Beslic, 2013; Pastore ve ark., 2013).

Sonuç olarak, yaprak hasadı üzüm verimi ve meyve kalitesini olumsuz yönde etkilemiştir. Narince üzüm çeşidi şaraplık bir çeşit olup, dekardan 800 kg'a varan yaprak toplamanın, üzüm verim kalitesini düşürmesinin yanında, asmaların gelişmesini de olumsuz etkilediği görülmüştür. Bölgede artık sadece üzüm veya yaprak üretim modelinin hayata geçirilmesi gerekmektedir. Yaprak+üzüm üretim modelinde ısrar edilecek ise, salkım seyreltme ve daha az yaprak hasadı ile bir denge oluşturulabilir.

Teşekkür

Bu projeye destek veren (2014-27) G.O.Ü. BAP komisyonuna teşekkür ederiz.

Kaynaklar

Adınır, M., 2011. Salamuralık yaprak toplanan omcalardaki koruk üzümün (*V. vinifera*) turşu olarak değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi. GOÜ Fen Bil. Ens., 54s.

Ağaoğlu, Y.S., Yazgan, A., Kara, Z., 1988. Tokat yöresinde yaprak salamuracılığına yönelik asma yetiştiriciliği üzerinde bir araştırma. Türkiye II. Bağ. Semp.31.5-03.6- 1988, Bursa.

Anonim, 2012. Türkiye İstatistik Kurumu (TUİK). www.tuik.gov.tr (29.11.2013).

Beslic, Z., Tosic, S., Matijesevic, S., 2013. Effect of timing of basal leaf removal on yield componentsand grape quality of grapevine cvs Cabernet Sauvignon and Prokupac (*Vitis vinifera* L.). Bulgarian J. Agric. Sci., 19(1): 96-102.

Cangi, R., Kaya, C., Kılıç, D., Yıldız, M., 2005. Tokat yöresinde salamuralık asma yaprak üretimi, hasad ve işlemede karşılaşılan sorunlar ve çözüm önerileri. 6. Ulusal Bağ Sempozyumu Bildiri kitabı, 19-23 Eylül 2005. Cilt:2, 632-640, Tekirdağ.

Cangi, R., Kılıç, D., 2011. Effects of bud loading levels and nitrogen doses on yield, physical and chemical properties of brined grape-leaves, African J. Biotech., 10(57):12195-12201.

Coombe, B.G., 1962. The effect of removing leaves, flowers and shoot tips on fruit-set in *Vitis vinifera* L. J. Hort. Sci., 37:1–15.

Elmalı, Ö., 2008. Tokat ili merkez ilçede bağcılıkla uğraşan işletmelerin üretim ve pazarlama sorunları. Yüksek Lisans Tezi. GOÜ. Fen Bil. Ens., 152s.

Ergenoğlu, F., 1989. Bazı erkenci üzüm çeşitlerinde yaprak almanın tane tutumu, verim, kalite ve vegetatif gelişme üzerine etkisi. Ç.Ü. Ziraat Fak. Der. 4 (2): 76-90.

Göktürk., N., Artık, N., Yavaş, İ., Fidan, Y., 1997. Bazı üzüm çeşitleri ve asma anacı yapraklarının yaprak konservesi olarak değerlendirilme olanakları üzerinde bir araştırma. Gıda, 22 (1):15-23.

Intrieri, C., Filippetti, I., Allegro, G., Centinari, M., Poni, S., 2008. Early defoliation (hand vs mechanical) for improved crop control and grape composition in Sangiovese (*Vitis vinifera* L). Aust. J. Grape Wine Res.,14(1):25-32.

Kader, S., 1990. Yuvarlak çekirdeksiz üzüm çeşidinde yaprak-üzüm ilişkileri üzerinde araştırmalar. Doktora Tezi. E.Ü. Ziraat Fak. Bahçe Bitkileri ABD.

Kliewer, W.M., 1970. Effect of time and severity of defoliationon growth and composition of Thomson Seedless. Amer. J. for Enology and Viticulture, 21: 37-47.

Özcan, B., Köylü, M., Bağdatlıoğlu, N., Noyaner, B., 2004. Çekirdeksiz üzüm çeşidine ait yaprakların alım zamanı ve miktarının kuru üzüm kalitesine olan etkilerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. TAGEM/GY/01/11/3.3/ 060, Tagem Yay No:111, 35s.

Pastore, C., Zenoni, S., Fasoli, M., Pezzoti, M., Tornielli, G.B., Filipetti, I., 2013. Selective defoliation affects plant growth, fruit transcriptional ripening program and flavonoid metabolism in grapevine. Pln. Biology, 13:30.

Poni, S., Bernizzoni, F., Briola, G., 2005. Effects of early leaf removal on cluster morphology, shoot efficiency and grape quality in two vitis vinifera cultivars. Acta Hort., 689:217-222.

Poni, S., Casalini, L., Bernizzoni, F., Civardi, S., Intrieri, C., 2006. Effects of early defoliation on shoot photosynthesis, yield components, and grape composition. Amer. J. Enology and Viticulture, 57(4):397–407.

Poni, S., Bernizzoni, F., Civardi, S., 2008. The effect of early leaf removal on whole canopy gas exchange and vine perfomance of *vitis vinifera* L. Sangiovese. Vitis, 47(1):1–6.

Sabbatini, P., 2010. Early leaf removal to improve crop control, cluster morphology and berry quality in vinifera grapes. Res. Rep. Michigan Grape&Wine Ind. Coun. ttp://www.michigan wines.com/docs/Research/12sabbatini2.pdf

Sabbatini, P., Howell, G.S., Wolpert, J., 2010. Controlled cultural reduction in fruit set and subsequent harvest season botrytis cluster rot complex. Italus Hortus., 27-32.

Uslu, İ., 1981. Müşküle üzüm çeşidinde yaprak alma uygulamalarinin verim ve kaliteye etkisi üzerinde araştirmalar. Yalova Bahçe Kült. Araş. ve Eğit. Der. 10(2): 14-21.

Yağcı, A., Cangi, R., Topçu, N., Sucu, S., Kılıç, D., 2013. Tokat'ta kırsal kalkınmaya alternatif üretim modeli "Yüksek rakımlı bölgelerde organik salamuralık asma yaprak üretimi", Tokat Sempozyomu, Cilt II. 559-566.

Çizelge 1. Narince üzüm çeşidinde yaprak hasat tarihleri

HASAT	NİKSAR	ERBAA
1. Hasat	20.05.2014	14.05.2014
2. Hasat	02.06.2014	28.05.2014
3. Hasat	19.06.2014	14.06.2014
4. Hasat	04.07.2014	26.06.2014
5. Hasat	20.07.2014	09.07.2014
6. Hasat	28.07.2014	29.07.2014

Çizelge 2. Erbaa ve Niksar deneme bağlarından toplanan yaprakların yaprak sayısı, ağırlığı ve alanı

DENEME BAĞI YERİ	UYGULAMA	Ortalama Yaprak Sayısı		Ortalama Yaprak Ağırlığı		Ortalama Yaprak Alanı	
		(adet/da)	(adet/asma)	(kg/da)	(Kg/asma)	(m^2/da)	(m^2/asma)
ERBAA	6 Yaprak Hasadı	203.212	853.83	814.7	3.42	3.427.5	14.401
NİKSAR	6 Yaprak Hasadı	201.545	690.22	826.6	2.89	3.308.3	11.330

Çizelge 3. Yaprak toplama uygulaması yapılan asmalardan hasat edilen üzümlerin ortalama salkım sayısı, salkım ağırlığı üzüm verimi ile 100 tane ağırlığı, pH ve SÇKM oranları

LOKASYON	UYGULAMA	Ortalama Salkım Sayısı		Ortalama Salkım Ağırlığı (g)	Ortalama Üzüm Verimi		100 tane Ağırlığı (g)	pH	SÇKM (%)
		adet/da	adet/asma		kg/da	kg/asma			
ERBAA	**0 Y. HASADI**	6576.7 a	27.63 a	352.0 a	2313.1a	9.72 a	309.0 a	3.6	20.47 b
	6 Y. HASADI	5600.9 b	23.53 b	125.0 c	713.3 c	3.00 c	204.5 c	3.5	22.80 a
NİKSAR	**0 Y. HASADI**	6365.6 a	21.80 b	236.7 b	1507.1 b	5.16 b	253.5 b	3.4	19.93 b
	6 Y. HASADI	5577.2 b	19.10 c	141.7 c	781.4 c	2.68 b	173.2 d	3.3	21.27 a
Lsd		780.0	2.60	75.9	845.5	2.30	28.5	ÖD	0.95

Harf bulunmayan parametrelerde istatistiki olarak fark yoktur. Değerlendirmeler sütunda yapılmıştır.

Kivide (*Actinidia deliciosa* cv. Hayward) Elle ve Suni Tozlama Uygulamalarının Meyve Kalitesi Üzerine Etkileri

Kemal Abdurrahim Kahraman[1], Alper Dardeniz[2]
[1]Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Yalova
[2]Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Çanakkale
e–posta: kemalabdurrahim.kahraman@gthb.gov.tr

Özet

Bu araştırma, Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nün 9 yaşlı kivi plantasyonunda, 2011 ve 2012 yıllarında yürütülmüştür. Araştırmada, kivi omcalarının yazlık sürgünlerindeki çiçekler üzerinde üç tanesi keseli, üç tanesi de kesesiz olmak üzere toplam altı farklı tozlanma uygulaması denenmiştir. Bu uygulamalar; keseli kontrol–A (KK–A), keseli elle tozlama (KET), keseli suni tozlama (KST), açıkta kesesiz kontrol–B (AKZKB), açıkta tozlanma + elle tozlama (KZAT + ET) ve açıkta tozlanma + suni tozlama'dır (KZAT + ST). Araştırmanın bulgularına göre, tozlanmanın olmadığı KK–A uygulamasında her iki yılda da meyve oluşumuna rastlanılmamıştır. Meyve ağırlığı (g) bakımından uygulamalar arasındaki farklılık önemli bulunmuş, en yüksek değerler KZAT + ET (75.94 g) ve KZAT + ST (74.83 g) uygulamalarından elde edilmiştir. Olgunluk kriterleri (% SÇKM ve % asitlik) ile meyvedeki tohum sayısı (adet/meyve) bakımından ise uygulamalar arasındaki farklılıklar önem arz etmemiştir.

Anahtar kelimeler: Kivi, *Actinidia deliciosa* cv. Hayward, tozlanma, meyve kalitesi, Yalova

Influences of Hand and Artificial Pollination Treatments on Fruit Quality in Kiwifruit (*Actinidia deliciosa* cv. Hayward)

Abstract

This research was conducted in 9 old kiwi vineyard of Atatürk Central Horticultural Research Institute in 2011 and 2012. In this research, a total of six different pollination that three of them isolation and three of them without pocket have been tried on flowering shoots of kiwivines. Applications are called as follows; control–A (KK–A), hand pollination (KET), artificial pollination (KST), open pollination (AKZKB), open pollination + hand pollination (KZAT + ET), and open pollination + artificial pollination (KZAT + ST). According to the research evidence, fruit not occur every two years in KK–A application without pollination. Fruit weight (g) has shown significant difference between the applications, highest values have been obtained from KZAT + ET (75.94 g) and KZAT + ST (74.83 g) applications. Maturity of criteria (TSS% and acidity%) and the number of seeds in the fruit (pcs/fruit) with respect to the differences between the application has not important.

Keywords: Kiwifruit, *Actinidia deliciosa* cv. Hayward, pollination, fruit quality, Yalova

Giriş

Kivi ülkemize ilk olarak, Yalova'da bulanan Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü vasıtasıyla, 1988 yılında İtalya'dan getirtilmiştir. Getirtilen bu fidanlarla, ülkemizde 15 farklı ekolojide adaptasyon–demonstrasyon bağları kurulmuştur. Yapılan çalışmalar neticesinde, Marmara ve Karadeniz Bölgeleri ile Ege'de sahile yakın bazı alanların kivi yetiştiriciliğine uygun olduğu belirlenmiştir (Yalçın, 1999).

Ülkemizde kivi üretimi istatistiklere 1994 yılından itibaren girmeye başlamış, üretim 2000 yılında 1.400 ton iken, 2005 yılında 8.000 tona, 2010 yılında 26.554 tona ve 2013 yılında ise 41.635 tona yükselmiştir. Kividekı üretim artışı aynı ivmeyle devam etmektedir. Ülkemizin kivi ihracatı çok düşük seviyededir. Bununla birlikte, kivi ithalatı 2001 yılında 2.451 ton ile başlamış ve 2004 yılından itibaren yıllık 4.800–11.000 ton aralığında, dalgalanmalar göstererek devam etmiştir (Anonim, 2015).

Ülkemizdeki kivi üretiminin tek çeşitle (Hayward) yapılması ve hızla artış göstermesinin iç tüketimin de artışına rağmen yakın gelecekte satış fiyatlarında düşüşe neden olacağı düşünülmektedir. Bununla birlikte kivinin depolanabilen bir meyve olması avantajlı bir durumdur. Üreticilerin eline geçen fiyatların düşmemesi için; tek çeşitten kurtulmanın yanı sıra, mevcut üretimin de iyi pazarlanabilecek standart bir kaliteye ulaştırılması gereklidir. Üreticiler ürünlerini depolayıp ambalajlayarak, satış fiyatlarının düşmesinden etkilenmeyebilir. Ancak depolama ve ambalajlama da, kaliteli meyve üretimiyle yakından ilgilidir. Bu nedenle

kivide, meyve kalitesini artırmaya yönelik farklı çalışmaların önem kazanmakta olduğu görülmektedir.

Kaliteli bir meyve üretimi için kivi bağındaki budamanın tekniğine uygun şekilde yapılmasının yanı sıra, tozlanmanın iyi bir şekilde gerçekleşmesi ve tomurcuk/meyve seyreltme işlemlerinin mutlaka uygulanması gerekmektedir. Tozlanmanın iyi bir şekilde gerçekleşebilmesi için; erkek bitki sayısının dişi bitkiyle uygun oranda (1:5 ile 1:8 arasında) bulunması, tozlayıcı vektör varlığı ile çiçeklenme dönemindeki iklim koşullarının uygunluğu en önemli unsurlardır. Bunlara ilave olarak, meyve kalitesini artırıcı etkide bulunan tozlama uygulamalarına ait farklı araştırma sonuçları da dikkate alınmalıdır.

Hayward (dişi) ve Matua (erkek) kivi çeşitleri ile tesis edilmiş olan bir kivi bağında 1990 ve 1991 yıllarında yürütülen bir araştırmada; kovansız kafes (rüzgârla tozlanma), kovanlı kafes (arı tülü ile kapalı alana kovan konulması), kovan ilaveli açıkta tozlanma ve elle tozlama uygulamaları yapılmıştır. Rüzgârla tozlanmada ilk yıl %81, ikinci yıl %98 meyve tutumu olmuş, fakat meyve ağırlığı düşük kalmıştır (sırasıyla 61 g ve 66 g). Bal arısı kovanının bulunduğu uygulamalarda %98–100 oranında meyve tutumu gerçekleşmiş ancak, ortalama meyve ağırlığı elle tozlamaya kıyasla önemli derecede düşük kalmıştır. Kovan ilaveli açıkta tozlanmada, ortalama meyve ağırlığı ilk yıl 66 g, ikinci yıl 78 g olarak saptanmasına karşın, elle tozlamada ilk yıl 108 g, ikinci yıl ise 119 g olarak belirlenmiştir. Çiçeklenme döneminin kısa olması, olumsuz hava koşulları ve arıların tahmin edilemeyen beslenme yetersizliği nedenleriyle, hem rüzgârla hem de bal arısıyla tozlanmanın yetersiz sonuçlar verdiği, yalnızca elle tozlamanın meyve büyüklüğü bakımından olumlu bulunduğu bildirilmiştir (Costa ve ark., 1993).

Gonzalez ve ark. (1998) tarafından Villaviciosa–İspanya'da yapılan bir araştırmada, iki doğal ve iki suni tozlama sistemi denemeye alınarak uygulamaların meyve tutum ve kalitesi üzerine etkileri araştırılmıştır. Doğal tozlanmalardan rüzgârla tozlanma, ticari olarak kabul edilemez düzeyde az ve küçük meyve oluştururken, yüksek meyve tutum oranı ve iyi kalitedeki meyveler, tozlanmaya böceklerin katılımıyla elde edilmiştir. Suni tozlama, elle tozlama şeklinde uygulandığında ürün kalite ve miktarında artış sağlanmıştır.

Şili'de 1999–2000 sezonunda, Hayward kivi çeşidinde yürütülen bir suni tozlama denemesinde Matua'dan toplanan polenler kullanılmıştır. Araştırmada çiçekten çiçeğe elle tozlama, bir tutma sapına kadifemsi bir kumaş eklenmesiyle yapılan elle tozlama, tozlama makinesinde taşınabilir polen kullanılarak (1/1, polen/licopodium) yapılan mekanik tozlama ve suni tozlamanın olmadığı kontrol uygulaması bulunmaktadır. Ayrıca bu uygulamaların tümüne arı kovanının ilave edildiği bir paralel deneme de yürütülmüştür. Arı kovanının bulunduğu ve bulunmadığı her iki araştırmada, çiçekten çiçeğe ve kumaş ile tozlamada meyve tutumu, meyve iriliği, çekirdek sayısı ve her meyvenin lokulündeki verimlilik artış göstermiş, mekanik tozlamada bu değişkenlerin daha az derecelerde arttığı tespit edilmiştir. İlave arı ile tozlamanın meyve büyüklüğü, çekirdek sayısı ve her meyvenin lokulündeki verimliliğinin artışına ivme kazandırdığı belirlenmiştir (Razeto ve ark., 2005).

Bu araştırmada, kivide (*Actinidia deliciosa* cv. Hayward) elle ve suni tozlama uygulamalarının meyve kalitesi üzerine etkileri belirlenmeye çalışılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Araştırma, Yalova Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü'ne ait 9 yaşlı kivi bağında, tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak, 2011 ve 2012 yıllarında yürütülmüştür. Araştırmanın yürütüldüğü kivi bağında dişi çeşit olarak Hayward, erkek çeşit olarak Tomuri bulunmaktadır.

Uygulamalar, aynı omcaların farklı yazlık sürgünleri üzerinde yürütülmüştür. Araştırma kapsamındaki omcalarda, her biri 5'er adet çiçek tomurcuğu taşıyan 6'şar adet yazlık sürgün seçilerek işaretlenmiştir. Keseleme denemesinin uygulamaları aşağıda sunulmuştur;

- Keseli kontrol–A (keseli–toz. yok) (KK–A),
- Elle tozlama (keseli) (KET),
- Suni tozlama (keseli) (KST),
- Kontrol–B–açıkta toz. (kesesiz) (AKZKB),
- Açıkta toz.+elle toz. (kesesiz) (KZAT+ET),
- Açıkta tozlanma + suni tozlama (kesesiz) (KZAT + ST).

Keseli olan ilk üç uygulamada tomurcuklar, çiçeklenme başlangıcının hemen öncesinde hava geçiren ancak polen geçirmeyen ve bir bölümü içerideki çiçeklenmenin izlenmesine imkân sağlayacak şekilde şeffaf plastikle kaplanmış keseler içerisine alınarak kapatılmıştır. Bu uygulamalarda, 5'er adet tomurcuk aynı kese içine alınacak şekilde keseleme gerçekleştirilmiştir. Keseli ve kesesiz uygulamalarda çiçeklenme her gün takip edilerek, kontrol dışındaki uygulamalarda, açan çiçeklere elle tozlama veya suni tozlama uygulamaları yapılmıştır.

Elle tozlama uygulamasında yeni açmış olan Tomuri çeşidine ait erkek çiçekler kopartılarak, anterlerinin Hayward çeşidine ait çiçeklerdeki stigmalara temas ettirilmesi suretiyle tozlanma gerçekleştirilmiştir.

Suni tozlama uygulamasında, Tomuri çeşidine ait açmak üzere olan çiçekler toplanarak anterleri ayrılmıştır. Bu anterler 12 saat süreyle lamba altında tutularak patlamaları sağlanmıştır. Daha sonra, polenler ince bir elekten geçirilerek ayrılmıştır. Ayrılan polenler %95 talk pudrası ve %5 polen oranıyla karıştırılarak, açmış olan Hayward kivi çeşidinin çiçeklerine piset vasıtasıyla toz halinde püskürtülmüştür.

Kivi bağındaki çiçeklenmenin tamamen sona ermesiyle birlikte, yerleştirilen keseler kaldırılmıştır.

Kivi bağında SÇKM'nin %7'ye ulaşmasının ardından, deneme kapsamındaki bütün meyveler hasat edilmiştir. Araştırmada incelenen özellikler ve kullanılan meyve miktarları Çizelge 1.'de sunulmuştur.

Çizelge 1. Araştırmada incelenen özellikler ve kullanılan meyve miktarları

Özellikler	Kullanılan meyve miktarları (a/t)
Meyve ağırlığı (g)	35
Meyve eni (mm)	35
Meyve boyu (mm)	35
Meyve eti sertliği (N)	20
SÇKM (%)	20
TETA (%)	20
Tohum sayımı	4

a/t: adet/tekerrür.

Elde edilen verilerin istatistikî analizinde JMP 5.0.1 paket programı kullanılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Araştırmanın yürütüldüğü her iki yılda da, tozlanmanın olmadığı Keseli kontrol–A (KK–A) uygulamasında çiçeklerin tamamı dökülmüş olup meyve tutumu gözlenememiştir. Bu nedenle, bu uygulama değerlendirme dışı bırakılmıştır.

Meyve ağırlığı bakımından, 2011 yılında uygulamalar arasında önemli bir farklılık belirlenemezken, 2012 yılında ve ortalama değerlerde önemli farklılık tespit edilmiştir. 2012 yılında en yüksek değerler KZAT + ET (97,41 g) ve KZAT + ST (96,47 g) uygulamalarından elde edilirken, en düşük değeri KET (89,07 g) uygulaması vermiştir. Ortalama sonuçlarda; KZAT + ET (75,94 g) ve KZAT + ST (74,83 g) uygulamalarından en yüksek, KST (69,15 g) ve KET (71,38 g) uygulamalarından ise en düşük değerler elde edilirken, AKZKB (73,07 g) uygulaması ara grubu oluşturmuştur (Çizelge 2).

Meyve eni ve meyve boyu bakımından elde edilen değerler, meyve ağırlığıyla büyük ölçüde paralel sonuçlar vermiştir. Meyve eni parametresinde sadece ikinci yıl (2012) önemli farklılık meydana gelmiş, ilk yıl (2011) ve ortalama sonuçlarda uygulamalar arasında önemli bir farklılık belirlenememiştir. İkinci yıl en yüksek değerler; KZAT + ET (51,25 mm) ile KZAT + ST (51,13 mm) uygulamalarından elde edilmiştir. Meyve boyu değerlerinde ise 2011, 2012 ve ortalama sonuçlarda önemli bir farklılık tespit edilememiştir (Çizelge 2).

Araştırmanın ilk yılındaki (2011) meyve ağırlığı, meyve eni ve boyu değerleri, ikinci yıla (2012) kıyasla nispeten düşük bulunmuştur. Bu durumun, 2011 yılında serin bir ilkbahar sonrasında çiçeklenmenin 1–2 hafta kadar gecikmesiyle birlikte, meyve tutumunun da Haziran ayı ortalarına kayması neticesinde, meyvenin ilk gelişim dönemindeki yüksek sıcaklıkların kısmî su stresine yol açmasının bir sonucu olabileceği düşünülmektedir.

Araştırmada hasat zamanında alınan meyvelerde olgunlukla ilgili özellikler incelendiğinde, genel anlamda önemli farklılıkların meydana gelmediği görülmektedir. Farklı tozlama uygulamalarından elde edilen %SÇKM ve meyve eti sertliği değerleri birbirlerine oldukça yakın bulunmuştur (Çizelge 3). Bununla birlikte, AKZKB uygulamasında

%SÇKM değerinin daha yüksek ve meyve eti sertliğinin diğer uygulamalara kıyasla daha düşük olması, depolama bakımından nispeten dezavantajlı olabileceği anlamına gelebilir.

TETA (%) değerleri bakımından ikinci yıl (2012) önemli farklılık oluşmasına karşın, ilk yıl (2011) ve ortalama değerlerde önemli bir farklılık saptanamamıştır. İkinci yıl en yüksek TETA değerleri sırasıyla AKZKB (%2,46), KET (%2,45) ve KST (%2,42) uygulamalarından elde edilirken, en düşük TETA değerleri, KZAT + ST (%2,32) uygulamasından elde edilmiş, KZAT + ET (%2,39) uygulaması ise ara grubu oluşturmuştur (Çizelge 3).

Araştırmanın ikinci yılında (2012), hasat zamanıyla birlikte yeme olumunda da %SÇKM, meyve eti sertliği ve TETA (%) değerleri elde edilmiş olup, bu parametrelerin hiçbirinde uygulamalar arasında önemli bir farklılığa rastlanılmamıştır. Bu veriler Çizelge 4'te sunulmuş olup, uygulamalardan elde edilen bu verilerin rakamsal olarak birbirine çok yakın değerler olduğu görülmektedir.

Kivide meyve iriliğini etkileyen önemli faktörlerden olan tohum sayısı bakımından, uygulamalar arasında her iki yıl ve ortalama değerlerde önemli bir farklılık tespit edilememiştir. Meyvelerdeki ortalama tohum sayılarının 1200'ün üzerinde olması, bütün uygulamalarda yeterli tozlanma ve döllenmenin gerçekleştiğini göstermektedir (Çizelge 5).

Araştırmada, açıkta tozlanmaya ilave olarak yapılan elle ve suni tozlama uygulamalarında, açıkta serbest tozlanmaya kıyasla başta meyve ağırlığı olmak üzere, meyve eni ve meyve boyunda daha yüksek değerler elde edilmiştir. Öte yandan, KET ve KST uygulamaları da AKZKB uygulamasına yakın büyüklükte meyveler vermiştir (Çizelge 2). Bununla birlikte, KET ve KST uygulamalarında olgunlukla ilgili özellikler bakımından olumsuz bir duruma rastlanılmamıştır (Çizelge 3). Bütün sonuçlar ışığında, KZAT + ET ve KZAT + ST uygulamalarının meyve kalitesini arttırmada olumlu etkiler yaptığı ifade edilebilir. Elle tozlama ve suni tozlama uygulamalarını kapsayan diğer araştırma çalışmalarında, uygulamaların meyve kalitesini artırdığına yönelik mevcut sonuçlar, elde edilmiş olan bulgularımızla paralellik arz etmektedir (Costa ve ark., 1993; Gonzalez ve ark., 1998; Razeto ve ark., 2005).

Sonuç

Bu araştırmada; sadece elle tozlama (KET) ve sadece suni tozlamanın (KST) etkisi ile bu uygulamaların diğer farklı açıkta serbest tozlanma (AKZKB) uygulamalarına kıyasla durumları (KZAT + ET ve KZAT + ST) ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Uygulamalar arasında meyve eni ve boyu bakımından önemli farklılıklar bulunmamasına rağmen, meyve ağırlığı yönünden KZAT + ET ve KZAT + ST uygulamalarında önemli düzeyde yüksek değerler elde edilmiştir. Meyvedeki tohum sayıları, tozlanmanın gerçekleştirildiği bütün uygulamalarda 1200'ün üzerinde bulunmuştur.

Olgunlukla ilgili parametreler bakımından, uygulamalar arasında önemli bir farklılık belirlenememiştir.

Sonuç olarak; açıkta tozlanmaya ilave olarak yapılan elle tozlama (KZAT + ET) ve suni tozlama (KZAT + ST) uygulamalarının, meyve kalitesi bakımından en önemli kriter olan meyve ağırlığını önemli derecede artırdığı tespit edilmiştir.

Kaynaklar

Costa, G., Testolin, R., Vizzotto, G., 1993. Kiwifruit pollination: An unbiased estimate of wind and bee contribution. New Zeland J. Crop and Hort. Sci., (21): 189–195.

Gonzalez, M.V., Coque, M., Herrero, M., 1998. Influence of pollination systems on fruit set and fruit quality in kiwifruit (*Actinidia deliciosa*). Annual Application Biol., 132: 349–355.

Razeto, B., Reginato, G., Larrain, A., 2005. Hand and machine pollination of kiwifruit. International J. Fruit Science, 5: 37–44.

Tüik, 2015. Türkiye İstatistik Kurumu, Bitkisel Üretim İstatistikleri 2013 (Erişim Tarihi: Ocak 2015).

Yalçın, T., 1999. Kivi Yetiştiriciliği. Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Yayın No: 76. Yalova.

Çizelge 2. Hasat zamanında fiziksel özelliklerle ilgili bazı bulgular

Keseleme	Meyve ağırlığı (g)			Meyve eni (mm)			Meyve boyu (mm)		
uygulamaları	2011	2012	Ort.	2011	2012	Ort.	2011	2012	Ort.
KET	53.68	89.07c	71.38ab	40.90	49.61b	45.26	58.01	63.99	61.00
KST	47.09	91.21bc	69.15b	39.68	50.07b	44.88	55.08	64.46	59.77
AKZKB	52.77	93.36ac	73.07ab	40.73	50.38ab	45.56	56.04	64.82	60.43
KZAT + ET	54.47	97.41a	75.94a	41.18	51.25a	46.22	57.08	65.62	61.35
KZAT + ST	53.18	96.47ab	74.83a	41.04	51.13a	46.09	56.99	65.58	61.29
cv	7.85	3.78	4.1	2.33	1.31	1.41	3.01	1.48	1.64
LSD	ÖD	5.44*	4.61*	ÖD	1.02*	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD

ÖD: Önemli değil. *:0,05 düzeyinde önemli. Ort.: Ortalama. KET: Keseli elle tozlama, KST: Keseli suni tozlama, AKZKB: Açıkta keseli kontrol–B, KZAT + ET: Açıkta tozlanma + elle tozlama, KZAT + ST: Açıkta tozlanma + suni tozlama.

Çizelge 3. Hasat zamanında olgunlukla ilgili bazı bulgular

Keseleme	% SÇKM			Meyve eti sertliği (N)			TETA (%)		
uygulamaları	2011	2012	Ort.	2011	2012	Ort.	2011	2012	Ort.
KET	6.64	7.80	7.22	81.79	83.75	82.77	1.64	2.45a	2.04
KST	6.60	7.79	7.19	78.36	83.65	81.00	1.67	2.42a	2.04
AKZKB	6.85	7.81	7.33	80.02	80.22	80.12	1.64	2.46a	2.05
KZAT + ET	6.71	7.74	7.23	80.90	85.02	82.96	1.65	2.39ab	2.02
KZAT + ST	6.88	7.75	7.31	79.43	84.34	81.89	1.66	2.32b	1.99
cv	2.56	0.62	1.32	5.61	5.57	4.81	2.38	1.23	1.09
LSD	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	0,17*	ÖD

ÖD: Önemli değil. *:0,05 düzeyinde önemli. Ort.: Ortalama. KET: Keseli elle tozlama, KST: Keseli suni tozlama, AKZKB: Açıkta keseli kontrol–B, KZAT + ET: Açıkta tozlanma + elle tozlama, KZAT + ST: Açıkta tozlanma + suni tozlama.
Not: %SÇKM ve TETA (%) değerlerinde açı transformasyonu uygulanmıştır.

Çizelge 4. Yeme olumu zamanında olgunlukla ilgili bazı bulgular (2012 yılı)

Keseleme uygulamaları	% SÇKM	Meyve eti sertliği (N)	TETA (%)
KET	16.03	7.35	1.06
KST	15.70	7.55	1.08
AKZKB	15.68	7.75	1.10
KZAT + ET	15.76	7.45	1.07
KZAT + ST	15.63	7.26	1.03
cv	0.69	8.31	4.12
LSD	ÖD	ÖD	ÖD

ÖD: Önemli değil. *:0,05 düzeyinde önemli. Ort.: Ortalama. KET: Keseli elle tozlama, KST: Keseli suni tozlama, AKZKB: Açıkta keseli kontrol–B, KZAT + ET: Açıkta tozlanma + elle tozlama, KZAT + ST: Açıkta tozlanma + suni tozlama.
Not: %SÇKM ve TETA (%) değerlerinde açı transformasyonu uygulanmıştır.

Çizelge 5. Meyvedeki tohum sayısıyla ilgili bulgular

Keseleme uygulamaları	Tohum sayısı (adet/meyve)		
	2011	2012	Ort.
KET	1283	1205	1244
KST	1380	1216	1298
AKZKB	1228	1248	1238
KZAT + ET	1325	1250	1288
KZAT + ST	1359	1205	1282
cv	9,75	6,21	5,91
LSD	ÖD	ÖD	ÖD

ÖD: Önemli değil. Ort.: Ortalama. KET: Keseli elle tozlama, KST: Keseli suni tozlama, AKZKB: Açıkta keseli kontrol–B, KZAT + ET: Açıkta tozlanma + elle tozlama, KZAT + ST: Açıkta tozlanma + suni tozlama.

Türkiye Asma Genetik Kaynaklarının Belirlenmesi, Muhafazası ve Tanımlanması Üzerinde Araştırmalar (Milli Koleksiyon Bağı Tesisi)

Tamer Uysal[1], Yılmaz Boz[2], Ahmet Semih Yaşasın[1], Arzu Gündüz[3], Gürkan Güvenç Avcı[1], Mehmet Sağlam[1], Lerzan Öztürk[1], Turgay Kıran[1] , Erhan Solak[1]
[1]Bağcılık Araştırma Enstitüsü, 59100 Süleymanpaşa, Tekirdağ
[2]Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, 77102 Yalova
[3]Toprak Su ve Çölleşme ile Mücadele Araştırma Enstitüsü, 42151 Meram, Konya
e-posta:tamer.uysal@gthb.gov.tr

Özet

Ülkemiz bağcılık için en elverişli iklim kuşağı üzerinde bulunmakta olup asmanın anavatanları arasındadır. Bölgede yüzyıllar boyunca süregelen bağcılık faaliyetleri çok sayıda üzüm çeşidinin varlığına yol açmıştır. Zamanla bazı yöreler kendine özgün çeşitleri ve yetiştirme tarzı ile geleneksel bağcılık yöreleri olarak şekillenmişlerdir. Ülkemiz olağanüstü bir bitkisel çeşitliliğe sahip olup çok zengin doğal bitki kaynakları açısından önem taşımaktadır. Son zamanlarda kayda değer çok önemli çalışmalar yapılmış olmasına rağmen bu zenginlik büyük bir tehdit altındadır. Tarım ve Ormancılık, sanayileşme, su kaynaklarının kullanımı gibi uygulamalar doğal habitatlar üzerinde baskı oluşturmaktadır. Asmanın Türkiye'nin hemen her yerinde yetiştiği düşünülürse çok zengin ve değişik özelliklere sahip yerel çeşit/tip olarak genetik kaynağa sahiptir. Bu çeşit/tiplerin tespit edilmesi, muhafazası, tanımlanması ve genetik materyal olarak özellikle ıslah çalışmaları olmak üzere uygulamaya konulması büyük bir öneme haizdir. Bu amaçla değişik bölgelerde bulunan ve tehdit altında olan bitki gruplarından asmanın yetişme alanlarının belirlenmesi, toplanması ve muhafazası sağlanmaktadır. Mevcut olan asma genetik koleksiyonunun yanında yeni asma genotipleri tespit edilerek bu koleksiyona dahil edilmektedir.

Anahtar kelimeler: Asma, üzüm çeşidi ve tipi, genetik kaynak, milli koleksiyon bağı

The Researches on Determination, Preservation and Description of Vine Genetic Resources of Turkey (National Collection Vineyard)

Abstract

Turkey has convinient climatical and geographic conditions for viticulture and is the considered as one of them other landplace for most of *Vitis* species. Viticultural activities had been carried out in this geography for thousands of years and some regions had improved particular growing techniques for traditional types of *Vitis*. Many kinds of grape varieties had been determined according to the results of viticultural activities. Turkey is among the most important places in the world having extraordinary botanical variations and sources. Many worthy researches had been carried out creating important risk on these natural affluence. Agricultural activities, industrialization and utilization of watersources is leading on the suppression of natural habitat. Considered as *Vitis vinifera* L. grown almost everywhere, Turkey has an exraordinary local variety source resource. That must be determined, conserved and identified. In this project these unknown varieties will be evaluated, collected and conserved. These newly identified varieties are transferred and maintained on existing vine genetic collection.

Keywords: Vine, grape variety and type, genetic resource, national collection vineyard

Giriş

Türkiye ekonomik olarak tarımı yapılan bitki türleri, bunların yabani akrabaları ve doğal florada mevcut bitki türleri zenginliği yönünden dünyanın sayılı ülkelerinden biridir. Bu çeşitliliğin sebebi pek çok bitkinin gen merkezi olmasındandır. Ayrıca Türkiye bazı kültür bitkilerinin mikro gen merkezi durumundadır. Ülkemizin bitkisel çeşitlilik açısından mevcut potansiyeli, bitki ıslah çalışmaları ve bitkisel araştırmalar için kaynak niteliğindedir. Coğrafi konumu ile yerkürenin bağcılık için en elverişli iklim kuşağı üzerinde yer alan ülkemiz aynı zamanda bağcılık kültürünün başlangıç yeri olarak da bilinmektedir.

Ülkemizde yayılış gösteren yöresel asma çeşitlerinin surveyi, toplanması, muhafazası, değerlendirilmesi, bilgilerinin enformasyonu ve araştırıcılara kaynak sağlanması projenin amaçlarını oluşturmaktadır.

Bu çalışma 1965 yılında başlayan projenin ağırlıklı olarak 2009-2014 yılları arasında yapılan faaliyetlerini içermektedir.

Materyal ve Metot

Materyal

Projenin materyalini ülkemizin yerel çeşitleri ve hali hazırda Milli Koleksiyon Bağına aktarılmış bulunan 1435 üzüm çeşit/tipleri oluşturmaktadır. Ayrıca bu çeşitler içerisinde bulunan ve 2013 yılı içerisinde ampelografik tanımlamaları yapılan Karol, Peterek turfandası, Elvan, Çiklep, Hatkul, Sirkilev, Nara, Keçimemesi, Beyaz üzüm, Kaşper, Eske karası ve Erciş üzümü çeşitleri ampelografik tanımlamalar başlığı altında materyal teşkil etmiştir.

Metot

Survey proğramında öncelikli olarak milli koleksiyon bağında çeşidi bulunmayan iller, kaybolma riskinden dolayı acil toplama yapılması gereken bölgeler ve yeni tespit edilmiş çeşit/tiplerin bulunduğu yerlere öncelik verilmektedir. Bu amaçla ürün olgunlaşma zamanında gidilen il, ilçe, köy, mevki, bağ sahibinin adı, çeşidin adı, menşei, varsa sinonimleri ile çeşidin kısa ampelografisi survey formlarına işlenmekte, aşı kalemi alınacak asmalar işaretlenerek koordinatları kaydedilmekte, işaretlenen asmalardan budama zamanında aşı kalemleri alınarak aşılı fidan elde edilmekte ve her çeşitten 8 omca , 3m x 2m yada 2.50m x 1.50m mesafede olacak şekilde koleksiyon bağına dikilmektedir.

Ampelografik tanımlamalarda Uluslararası V. Üzüm Islahı Sempozyumunda kabul edilen "Minimal Descriptor List for Grapevine Varieties" adıyla yayınlanan ve OIV'nin 39 karakterini kapsayan yöntem kullanılmıştır.

Bulgular

Survey Çalışmaları:

Aydın ili Sultanhisar ilçesinde yerel asma çeşit/tiplerinin toplanması amacıyla 03-06.08.2010 tarihleri arasında survey çalışması yapılmıştır. Survey çalışmasında Kayırcık, Yediveren, Pembe salamur, Mevlana külahı, Saçıran, Siyah üzüm, Dimbit, Pitigen (Pekmez üzümü), Aysuluk ve Gelin Öldüren genotipler tespit edilerek survey formları doldurulmuştur. Çeşitlerin işaretlemeleri de yapılmıştır. 19-24.12.2010 tarihleri arasında tekrar Aydın ili Sultanhisar ilçesine gidilerek, belirlenen genotiplerden aşı kalemleri alınmıştır.

19-24.12.2010 tarihlerinde aynı zamanda Muğla iline gidilerek önceki yıldan fidan elde edilemeyen Kadıncık parmağı 1, Kuş cumbulu, Kadıncık parmağı 2, Pat koruk, Kuş yüreği, Bucak üzümü, Faralya, Şarap üzümü, Deli Ali, Helvacı karası, Yediveren 1 ve Kızıl müşkep genotiplerinden aşı kalemi alınmıştır. Sağlıklı aşı gözü bulunan çeşitlerden fidan elde edilmiş olup, aşıya uygun olmayan çeşitlerden saksılarda kendi üretim çubukları ile köklendirme yapılarak yedekleme yapılmıştır.

Ülkemizdeki yerel asma çeşit/tiplerindeki eksiklerin tamamlanması amacıyla Manisa Bağcılık Araştırma İstasyonu Müdürlüğünden 90, Siirt ilinden Hacı Mendi, Cevzane, Tayfi, Polati, Mivazer, Sipiyo, Tarsus siyahı, Memky Eyşo, Karröd, Çiçike Nator, Veledezine, Hergifi, Düvrevi, Meyan, Besirane, Sinciri, Bağılti ve Bineteti olmak üzere 18 çeşit/tipten aşı kalemleri gönderilmiş ve elde edilen fidanlar Milli Koleksiyon Bağına aktarılmıştır.

23-26.01.2013 tarihleri arasında Nevşehir iline gidilmiş, İsmailoğlu, Devedişi, Ortahisar karası, Ortahisar irisi, Kayseri karası, Topak çavuş, Hacıoğlu siyahı, Ağın, Beyler, Çubuk siyahı, Çubuk beyazı, Horoz karası ve Kalecik beyazı genotiplerinden aşı kalemleri alınmıştır.

21-27.09.2014 tarihleri arasında Tunceli, Elazığ, Malatya, Kayseri ve Bolu illerine survey düzenlenmiş, tespit edilen çeşitler işaretlenerek kayıt altına alınmıştır.

Dublikasyon Çalışmaları:

Önceki yıllardaki proğram değerlendirme toplantılarında Enstitümüzdeki Milli Koleksiyon Bağı'nın dublikasyonunun Manisa Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü arazisinde oluşturulması kararı alınmıştır. Bu sebeple 2010 yılında 108, 2011 yılında 82 ve 2013 yılında 78 çeşit/tipten 5'er gözlü aşı kalemi alınarak Manisa Bağcılık Araştırma Enstitüsü'ne gönderilmiştir.

Ampelografi Çalışmaları:

2013 yılı içerisinde Milli Koleksiyon Bağında bulunan Karol, Peterek turfandası, Elvan, Çiklep, Hatkul, Sirkilev, Nara, Keçi memesi, Beyaz üzüm, Kaşper, Eske karası ve Erciş üzümü çeşitleri olmak üzere toplam 12 çeşitte ampelografik tanımlama çalışmaları yapılmıştır. Tanımlama çalışmalarına ilişkin sonuçlar ve notasyon değerleri Çizelge 1'de verilmiştir.

Materyal Sağlanan Çalışmalar:

Projemizin amaçlarından bir tanesi de asma genetik kaynaklarımızın kullanım olanaklarının araştırılmasıdır. Bu sebeple, Melezleme yolu ile külleme (*Oidium tuckeri*) ve mildiyö (*Plasmapora viticola*) hastalıklarına dayanıklı ve standart özelliklere sahip yeni üzüm çeşitlerinin elde edilmesi; Bazı üzüm çeşitleri arasında melezleme yolu ile çekirdeksiz erkenci ve çekirdeksiz son turfanda üzüm çeşitlerinin elde edilmesi; Milli koleksiyon bağındaki üzüm çeşitlerinin şaraplık özelliklerinin araştırılması; Bazı üzüm çeşitlerinin üzüm suyuna uygunluk derecelerinin belirlenmesi; Ülkemizde ekonomik öneme sahip bazı meyve türleri ile asma gen kaynaklarının high-throughput moleküler yöntemlerle tanımlanması; Uzaktan algılama teknolojileri kullanılarak üzüm çeşitliliğinin belirlenmesi ve bağ alanlarının mekansal dağılımının tespiti; ve Külleme ve mildiyö hastalıklarına dayanıklı üzüm çeşit ve tiplerinin toplanması, hastalıklara dayanıklılığının farklı yöntemlerle belirlenmesi ve Dayanıklılık ıslahı çalışmalarında ebeveyn olarak kullanılabilecek genotiplerin belirlenmesi gibi bir çok projede materyal olarak kullanılmıştır.

Katalog Basımı:

2012 yılında Türkiye Asma Genetik Kaynakları Kataloğu'nun basımı yapılmıştır. Bakanlık, TAGEM, Araştırma Kuruluşları, Üniversitelerin Ziraat Fakültesi Dekanlıkları, Gıda Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlükleri, bağcılık konusunda faaliyette bulunan bazı tüzel ve gerçek kişiler ile yurt dışındaki bazı kuruluşlara dağıtımı sağlanmıştır.

Tartışma ve Sonuç

Yapmış olduğumuz çalışmadaki Çiklep çeşidi ile bazı çalışmalarda (Ercişli ve ark., 2008; Hızarcı ve ark., 2012) Çiklap olarak geçen çeşidin hem bazı morfolojik özellik benzerlikleri hem de aynı yöreden alınması sebebiyle aynı olduğu düşünülmektedir.

Çiklep çeşidinin tanımlamasında tane rengi yeşil-sarı olarak her iki çalışma ile paralellik bulunmuştur. Tane şekli ise kısa eliptik olup diğer çalışmalarda yuvarlak olarak belirtilmiştir.

Aynı çalışmalarda yine telaffuz olarak farklılık gösteren Elvan-Avlan-Alvan ile Karol-Karul çeşitlerinin aynı çeşitler olduğu kanısı ağır basmaktadır.

Karol çeşidinin tanımlamasında tane rengi yeşil-sarı olarak her iki çalışma ile paralellik bulunmuştur. Tane şekli ise silindirik olup diğer çalışmalarda silindirik ve dar eliptik olarak belirtilmiştir. Tane şekli olarak benzer durum mevcuttur.

Elvan çeşidinin tanımlamasında tane rengi Mavi-mor-siyah olarak tespit edilmiş, diğer çalışmalarda siyah ve koyu kırmızı mor renk ile paralellik bulunmuştur. Tane şekli ise yuvarlak olup diğer çalışmalarda yuvarlak ve oval olarak belirtilmiştir.

Erciş üzümü yuvarlak tane şekline ve mavi mor siyah tane rengine sahip olup, yapılan bir çalışmada (Gazioğlu Şensoy ve Balta, 2011) morumsu siyah tane renginde ve yuvarlak tane yapısında olduğu belirtilmiştir.

Yerel çeşitler üzerinde yapılan çalışmalar oldukça sınırlıdır. Literatürde halen bir çok yerel çeşit üzerinde yapılan çalışmalara rastlamak zor olmaktadır. Bu süreler içerisinde yerel çeşitlerin de yok olma riskleri oldukça fazladır. Buradan da kurumumuz bünyesinde bulunan arazi gen bankamızın (Milli Koleksiyon Bağı) önemi öne çıkmaktadır.

Survey çalışmalarında şu ana kadar gidilemeyen iller, çeşitli sebeplerden dolayı risk altında olan bölgeler, üreticilerden gelen talepler öncelikli olarak dikkate alınmaktadır.

Milli Koleksiyon Bağının dublikasyonunun Manisa Bağcılık Araştırma İstasyonu Müdürlüğü arazisinde kurulması çalışmaları devam etmekte olup en kısa zamanda tamamlanacaktır.

Yaklaşık 900 çeşidi içeren Asma Genetik Kaynakları Kataloğu basımının ardından web sayfasından da yayınlanmış olup çeşit sayısının artması ve yeni çeşitlerde tanımlama çalışmalarının yapılması ile güncellenecektir.

Milli Koleksiyon Bağı birçok çalışmaya materyal temini sağlamaktadır. Yerel çeşitler üzerindeki çalışma sonuçlarına ve yapılan yayınların çıktılarına başta yetiştirildiği bölge üreticisi ile Bakanlık birimleri olmak üzere tüm paydaşlara ulaştırılması sağlanacaktır.

Kaynaklar

Benjak, A., Ercişli, S., Vokurka, A., Maletıc´, E., Pejıc´, I., 2005. Genetic relationships among grapevine cultivars native to Croatia, Greece and Turkey. Vitis, 44 (2), 73–77.

Ercişli, S., Orhan, E., Hızarcı, Y., Yıldırım, N., Ağar, G., 2008. Genetic diversity in grapevine germplasm resources in the Çoruh valley revelead by RAPD markers. Biochem Genet 46:590-597.

Gazioğlu Şensoy, R.İ., Balta, F., 2011. Van yöresine ait bazı yerli asma formlarının tespiti ve RAPD markörleriyle tanımlanması. Iğdır Üniversitesi FBE Dergisi, 1(3):41-56.

Gülcü, M., Taşeri, L., Boz, Y., Dağlıoğlu, F., Yayla, F., Akman, B., 2010. Bazı üzüm çeşitlerinin üzüm suyuna uygunluk derecelerinin belirlenmesi. Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Proje Sonuç Raporu, 58 s., Genel Yayın No: 195.

Hızarcı, Y., 2010. Yusufeli ilçesinde yetiştiriciliği yapilan üzüm çeşitlerinin ampelografik özelliklerinin tanimlanmasi ve çeşitler arasindaki genetik farkliliğinin SSR markörlerle tespiti. Doktora Tezi. A. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

Hızarcı, Y., Ercişli, S., Yüksel, C., Ergül, A., 2012. Genetic characterization and relatedness among autochthonous grapevine cultivars from Northeast Turkey by Simple Sequence Repeats (SSR). J. App. Bot. and Food Quality 85:224-228.

Yayla, F., 2002. Milli Koleksiyon Bağındaki üzüm çeşitlerinin şaraplık özelliklerinin araştırılması. Türkiye V. Bağcılık ve Şarapçılık Sempozyumu 5-9 Ekim, Nevşehir, 541-550.

Çizelge 1. 2013 yılında ampelografik tanımlaması yapılan çeşitler ve notasyon değerleri

OIV KODU	ELVAN	PETEREK TURFANDASI	HATKUL	SİRKİLEV	NARA	KAROL
004	5-orta	7-sık	5-orta	5-orta	1-yok	3-seyrek
007	2-yeşil, kırmızıçizgili	2-yeşil, kırmızıçizgili	3-kırmızı	3-kırmızı	2-yeşil, kırmızıçizgili	3-kırmızı
008	1-yeşil	1-yeşil	2-yeşil, kırmızıçizgili	2-yeşil, kırmızıçizgili	2-yeşil, kırmızıçizgili	2-yeşil, kırmızıçizgili
016	1-kesikli	1-kesikli	1-kesikli	1-kesikli	1-kesikli	1-kesikli
051.1	2-Kahverengi lekeli	3-Bakır kırmızısı	3-Bakır kırmızısı	2-Kahverengi lekeli	2-Kahverengi lekeli	3-Bakır kırmızısı
051.2	2-Kahverengi lekeli	3-Bakır kırmızısı	2-Kahverengi lekeli	2-Kahverengi lekeli	2-Kahverengi lekeli	2-Kahverengi lekeli
053	1-Tüysüz, seyrek tüylü	9-Sık	5-Orta	9-Sık	1-Tüysüz, seyrek tüylü	1-Tüysüz, seyrek tüylü
066.1	5-Orta	7-Uzun	5-Orta	5-Orta	5-Orta	5-Orta
066.2	5-Orta	9-Çok uzun	7-Uzun	7-Uzun	5-Orta	5-Orta
066.3	5-Orta	7-Uzun	7-Uzun	5-Orta	5-Orta	5-Orta
066.4	5-Orta	5-Orta	5-Orta	3-Kısa	3-Kısa	3-Kısa
066.5	5-Orta	5-Orta	3-Kısa	3-Kısa	5-Orta	5-Orta
068.1	5-Orta	5-Orta	5-Orta	3-Kısa	3-Kısa	1-Çok kısa
068.2	7-Uzun	5-Orta	5-Orta	3-Kısa	5-Orta	3-Kısa
070.1	4- ¼ 'den fazlası kırmızı	3-Damarın ¼ 'ü kırmızı	3-Damarın ¼ 'ü kırmızı	4- ¼ 'den fazlası kırmızı	3-Damarın ¼ 'ü kırmızı	3-Damarın ¼ 'ü kırmızı
076.1	3-(2–4) arası	2-İki taraf düz	3-(2–4) arası	2-İki taraf düz	3-(2–4) arası	2-İki taraf düz
077.1	3-Kısa	7-Uzun	5-orta	5-orta	1-Çok kısa	5-orta
077.2	3-Kısa	5-orta	3-Kısa	3-Kısa	3-Kısa	3-Kısa
077.3	3-Kısa	5-orta	5-orta	3-Kısa	5-orta	5-orta
077.4	3-Kısa	5-orta	5-orta	3-Kısa	5-orta	5-orta
078.1	5-orta	7-Uzun	5-orta	9-Çok uzun	3-Kısa	7-Uzun
078.2	5-orta	5-orta	5-orta	5-orta	3-Kısa	3-Kısa
079.1	3-Açık	3-Açık	1-Geniş açık	3-Açık	1-Geniş açık	3-Açık
079.2	5-Orta	5-Orta	5-Orta	5-Orta	5-Orta	7-Geniş
081	1-Özelliği yok	1-Özelliği yok	1-Özelliği yok	1-Özelliği yok	1-Özelliği yok	1-Özelliği yok
083.1	3-Y şeklinde	2-U şeklinde	3-Y şeklinde	2-U şeklinde	2-U şeklinde	3-Y şeklinde
083.2	3-Y şeklinde	2-U şeklinde	3-Y şeklinde	2-U şeklinde	1-V şeklinde	3-Y şeklinde
084.1	1-Yok veya çok zayıf	7-Sık	3-Zayıf	5-Orta	1-Yok veya çok zayıf	1-Yok veya çok zayıf
085.1	5-Orta	5-Orta	1-Yok veya çok zayıf	5-Orta	1-Yok veya çok zayıf	3-Zayıf
151	3-Hermafrodit	5-Dişi-stamenler geriye dönük	3-Hermafrodit	3-Hermafrodit	5-Dişi-stamenler geriye dönük	3-Hermafrodit
221.1	5-Orta	7-Uzun	5-Orta	5-Orta	5-Orta	7-Uzun
221.2	5-Orta	5-Orta	5-Orta	3-Kısa	5-Orta	3-Kısa
223	3-Yuvarlakça	9-Uzun elips	3-Yuvarlakça	4-Kısa eliptik	3-Yuvarlakça	8-Silindirik
225	3-Mavi, mor, siyah	1-Yeşil, sarı	2-pembe, kırmızı, kırmızı gri	2-pembe, kırmızı, kırmızı gri	3-Mavi, mor, siyah	1-Yeşil, sarı
230	1-Renksiz	1-Renksiz	1-Renksiz	1-Renksiz	1-Renksiz	1-Renksiz
242.1	3-Kısa	5-Orta	5-Orta	7-Uzun	7-Uzun	7-Uzun
242.2	5-Orta	5-Orta	5-Orta	7-Geniş	7-Geniş	7-Geniş
243	3-Düşük	3-Düşük	3-Düşük	3-Düşük	3-Düşük	3-Düşük
503	3-Düşük	7-Yüksek	5-Orta	3-Düşük	3-Düşük	3-Düşük

Çizelge 1. 2013 yılında ampelografik tanımlaması yapılan çeşitler ve notasyon değerleri (devamı)

OIV KODU	ÇİKLEP	ESKE KARASI	KAŞPER	BEYAZ ÜZÜM	ERCİŞ ÜZÜMÜ	KEÇİ MEMESİ
004	1-Yok veya çok seyrek	3-Seyrek	3-Seyrek	1-Yok veya çok seyrek	3-Seyrek	7-Sık
007	2-Yeşil, kırmızıçizgili	3-Kırmızı	3-Kırmızı	2-Yeşil, kırmızıçizgili	3-Kırmızı	3-Kırmızı
008	1-Yeşil	2-Yeşil, kırmızıçizgili	2-Yeşil, kırmızıçizgili	1-Yeşil	2-Yeşil, kırmızıçizgili	2-Yeşil, kırmızıçizgili
016	1-Kesikli	1-Kesikli	1-Kesikli	1-Kesikli	1-Kesikli	1-Kesikli
051.1	2-Kahverengi lekeli	2-Kahverengi lekeli	3-Bakır kırmızısı	2-Kahverengi lekeli	3-Bakır kırmızısı	2-Kahverengi lekeli
051.2	1-Yeşil, sarı	2-Kahverengi lekeli	2-Kahverengi lekeli	1-Yeşil, sarı	2-Kahverengi lekeli	2-Kahverengi lekeli
053	1-Tüysüz, seyrek tüylü	9-Sık	1-Tüysüz, seyrek tüylü	1-Tüysüz, seyrek tüylü	1-Tüysüz, seyrek tüylü	9-Sık
066.1	5-Orta	5-Orta	5-Orta	5-Orta	5-Orta	7-Uzun
066.2	5-Orta	7-Uzun	7-Uzun	5-Orta	5-Orta	7-Uzun
066.3	5-Orta	7-Uzun	5-Orta	5-Orta	5-Orta	7-Uzun
066.4	3-Kısa	5-Orta	3-Kısa	3-Kısa	3-Kısa	5-Orta
066.5	5-Orta	5-Orta	5-Orta	5-Orta	7-Uzun	5-Orta
068.1	3-Kısa	3-Kısa	3-Kısa	3-Kısa	3-Kısa	3-Kısa
068.2	3-Kısa	5-Orta	3-Kısa	3-Kısa	3-Kısa	3-Kısa
070.1	3-Damarın ¼ ‘ü kırmızı	2-Sapa birleştiği kısım kırmızı	2-Sapa birleştiği kısım kırmızı	1-Anthosiyanin yok	3-Damarın ¼ ‘ü kırmızı	3-Damarın ¼ ‘ü kırmızı
076.1	3-(2–4) arası	2-İki taraf düz	2-İki taraf düz	3-(2–4) arası	2-İki taraf düz	2-İki taraf düz
077.1	3-Kısa	5-Orta	5-Orta	3-Kısa	3-Kısa	7-Uzun
077.2	1-Çok kısa	3-Kısa	3-Kısa	3-Kısa	3-Kısa	3-Kısa
077.3	3-Kısa	3-Kısa	5-Orta	5-Orta	3-Kısa	5-Orta
077.4	3-Kısa	3-Kısa	5-Orta	3-Kısa	3-Kısa	5-Orta
078.1	5-Orta	7-Uzun	5-Orta	5-Orta	5-Orta	7-Uzun
078.2	3-Kısa	5-Orta	3-Kısa	3-Kısa	5-Orta	5-Orta
079.1	5-Kapalı	7-Üst üste binmiş	7-Üst üste binmiş	1-Geniş açık	3-Açık	5-Kapalı
079.2	5-Orta	5-Orta	5-Orta	5-Orta	5-Orta	5-Orta
081	1-Özelliği yok	1-Özelliği yok	1-Özelliği yok	1-Özelliği yok	1-Özelliği yok	1-Özelliği yok
083.1	3-Y şeklinde	3-Y şeklinde	3-Y şeklinde	3-Y şeklinde	3-Y şeklinde	3-Y şeklinde
083.2	3-Y şeklinde	3-Y şeklinde	3-Y şeklinde	3-Y şeklinde	3-Y şeklinde	1-V şeklinde
084.1	1-Yok veya çok zayıf	5-Orta	1-Yok veya çok zayıf	1-Yok veya çok zayıf	1-Yok veya çok zayıf	7-Sık
085.1	1-Yok veya çok zayıf	3-Zayıf	5-Orta	3-Zayıf	7-Sık	7-Sık
151	3-Hermafrodit	3-Hermafrodit	3-Hermafrodit	3-Hermafrodit	3-Hermafrodit	5-Dişi-stamenler geriye dönük
221.1	7-Uzun	5-Orta	3-Kısa	7-Uzun	5-Orta	7-Uzun
221.2	5-Orta	5-Orta	5-Orta	7-Uzun	5-Orta	7-Uzun
223	4-Kısa eliptik	3-Yuvarlakça	3-Yuvarlakça	4-Kısa eliptik	3-Yuvarlakça	4-Kısa eliptik
225	1-Yeşil, sarı	3-Mavi, mor, siyah	1-Yeşil, sarı	1-Yeşil, sarı	3-Mavi, mor, siyah	1-Yeşil, sarı
230	1-Renksiz	1-Renksiz	1-Renksiz	1-Renksiz	1-Renksiz	1-Renksiz
242.1	5-Orta	3-Kısa	5-Orta	5-Orta	5-Orta	7-Uzun
242.2	7-Geniş	3-Kısa	5-Orta	5-Orta	5-Orta	7-Geniş
243	3-Düşük	3-Düşük	3-Düşük	3-Düşük	3-Düşük	3-Düşük
503	5-Orta	5-Orta	3-Düşük	7-Yüksek	3-Düşük	7-Yüksek

Ülkemizde Yetiştiriciliği Yapılan Bazı Üzüm Çeşit ve Anaçları ile Bunların Klonlarının Bazı Virüsler Yönünden Arındırılması

Hayri Sağlam[1], Özlem Çalkan Sağlam[1], Birol Akbaş[2], Kemal Değirmenci[3], Şeyma R. Tamer[4], Üftade Güner[5], Şermin Çelik[6]
[1] Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Bilecik
[2] Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Ankara
[3] Zirai Mücadele Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Ankara
[4] Meyvecilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Eğirdir, Isparta
[5] Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Bornova, İzmir
[6] Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Manisa
e-posta: hayri.saglam@bilecik.edu.tr

Özet

Bu çalışma kapsamında ülkemizde yetiştiriciliği yapılan önemli üzüm çeşitleri ve anaçları ile bunların klonları virüsler açısından testlenmiş ve arındırılmıştır. Asmada sertifikalı fidan üretiminde esas *Arabis mosaic nepovirus*, *Grapevine fanleaf nepovirus*, *Grapevine fleck virus*, *Grapevine virus A*, *Grapevine leafroll closterovirus -1,-2,-3,-6,-7*, *Raspberry ringspot nepovirus*, *Strawbeery latent ringspot nepovirus*, *Tomato black ring nepovirus* yönünden testlemeler yapılmış ve testlenen materyalin bir kısmı *GFkV, GLRaV-1,2,3, GLFV* açısından bulaşık olarak bulunmuştur. Virüslerle bulaşık olduğu belirlenen materyalden hazırlanan kalemler ve çelikler 10 litrelik plastik saksılara dikilmiş ve köklendirilip fidan elde edilmiştir. Bunu takiben bu asmalar 8 saat süreyle %60-70 oransal nem ve 30°C sıcaklıkta ve karanlıkta, 16 saat süreyle, %60-70 oransal nem, 38°C sıcaklıkta ve 4000-5000 lüx aydınlatmalı iklim rejiminde 40 gün süreyle termoterapi uygulamasına tabi tutulmuştur. Termoterapiyi takiben, materyalden alınan sürgün uçlarından meristem kültürü yapılmıştır. Çalışma sonucunda bazı virüslerle bulaşık olduğu belirlenen toplam 31 üzüm çeşit ve klonunun söz konusu virüslerden arındırıldığı tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Asma, üzüm, virüs, termoterapi, meristem kültürü

The Purging from Some Viruses of Some Grape Varieties, Rootstocks and It's Clones that Produced in Turkey

Abstract

In this study, the important grape varieties, rootstocks and its clones that produced in Turkey were tested against viruses and the infected material were purged. Materials were tested against to *Arabis mosaic nepovirus*, *Grapevine fanleaf nepovirus*, *Grapevine fleck virus*, *Grapevine virus A, Grapevine leafroll closterovirus -1,-2,-3,-6,-7, Raspberry ringspot nepovirus*, *Strawbeery latent ringspot nepovirus*, *Tomato black ring nepovirus* that are the main object of seedlings certification system. It is stated that, 31 grape varieties, rootstocks and its clones were infected with *GFkV, GLRaV-1,2,3* and *GLFV*. After this the infected materials are subjected to purification applications. In this purpose, firstly, cuttings are planted in to the 10 liter plastic pots and they were left grow until seedlings were obtained. Then the materials were subjected to thermotherapy. Thermotherapy treatments applied to this material for 40 days with 38°C and 4000-5000 lux lighting for 16 hours, and 30°C and dark climate conditions. The humidity was 60-70% all the time during the study. Meristem culture followed the thermotherapy applications. Then, all of the 31 grape variety, rootstocks and clones were tested against to the viruses that mentioned above. It is determined that, all the materials were uninfected with viruses at the end of the study.

Keywords: Vine, grape, virus, thermotherapy, meristem culture

Giriş

Ülkemiz bağcılık için son derece uygun iklim ve toprak koşullarına sahiptir. Türkiye Akdeniz ve Yakındoğu gen merkezlerinin üzerinde yer almaktadır. Gen merkezlerinin ortasında yer alması nedeniyle hem yabani asma (*Vitis vinifera ssp sylvestris*), hem de kültür asmasına (*Vitis vinifera ssp. sativa*) ait çok zengin bir asma gen potansiyeline ve yaklaşık 6000 yıllık bir bağcılık kültürüne sahiptir. Asmanın en önemli türü olan *Vitis vinifera* L.'nın gen merkezi ve kültüre alındığı yöre olarak kabul edilmektedir.

Ülkemiz, bağ alanları ve toplam üzüm üretimi bakımından dünyanın sayılı ülkeleri arasında yer almaktadır. Ancak birim alandan

elde edilen üzüm miktarı düşünüldüğünde istenilen düzeyde değildir. Ülkemizde hâlihazırda fidan üretiminde kalite özellikleri belli olmayan, hastalık ve zararlılarla ilgili durumu dikkate alınmayan materyal kullanılmaktadır. Bu da verim düşüklüğünün en önemli nedenlerinden birisidir.

Mevcut standart çeşitlerimizde fidan üretiminde klondan gelen materyallerin kullanılmaması, ülkemiz sertifikasyon sisteminde belirlenmiş olan virüslerden ari baz materyalin hazır olmaması, farklı zamanlarda olgunlaşan ve farklı amaçlara yönelik yetiştiriciliği yapılacak yeni üzüm çeşitlerinin geliştirilmesine olan ihtiyaç çözüm bekleyen sorunlar olarak karşımızda durmaktadır.

Bağcılık ülkemizde pek çok bölgede yaygın olarak yapılmasına karşın, birçok bitki hastalık ve zararlılarının etkisi ile üretimi sınırlanabilmektedir. Bu faktörler içerisinde virüs hastalıkları kimyasal mücadelesinin olmaması nedeniyle önemli bir yere sahiptir. Viral hastalıklar bağlarda verim ve kaliteyi etkileyen faktörlerin en önemlilerinden biri olarak karşımıza çıkmaktadır. Dünyanın asma kültürü yapılan ülkelerinde şimdiye kadar 56 asma virüs hastalığının bağları enfekte ettiği (Bonfiglioli ve ark., 2001) ve bunlardan yaklaşık 15 tanesinin Türkiye'de tespit edildiği saptanmıştır (Akbaş ve ark., 2007).

Ülkemizde Ankara, Kalecik, Nevşehir, Pozantı, Tarsus, Gaziantep, Burdur, Dinar, İzmir, Bornova, Kemalpaşa, Bergama, Menemen, Manisa, Çanakkale, Tekirdağ, Şarköy, Havza, Edirne'deki üzüm bağlarında yapılan gözlemsel değerlendirmelere göre bu bağlarda *GFLV, GLRaV, Rugose Wood Complex, Stem Pitting, GFkV* hastalıkları yaygın olarak bulunmaktadır (Martelli, 1987).

Bir çalışmada İzmir, Manisa ve Tekirdağ illeri bağ alanlarında üretilen Alphonse Lavaleé, Emperor, Gamay, Papaz Karası, Semillon ve Tokay üzüm çeşitlerinin *GLRaV* açısından durumu araştırılmıştır (Azeri, 1990).

Gamay, Papazkarası, Clairette, Müşküle, Razakı ve İrikara asma çeşitlerinden alınan örneklerin çoğunda *GLRaV I ve GLRaV III*'ün bulunduğunu ELISA serolojik testi kullanılarak belirlenmiştir (Gürsoy, 1991).

Kahramanmaraş bölgesi bağlarında (Özaslan ve ark., 1991) ve Güneydoğu Anadolu bölgesi bağlarında (Özaslan ve Yılmaz, 1994; 1995) ELISA serolojik testi kullanılarak tespit yapılmıştır.

Ankara yöresindeki bağ sahalarında çeşitli asma virüsleri serolojik ve biyolojik yöntemlerle saptanmıştır (Akbaş ve Erdiller, 1993).

Kahramanmaraş bölgesi bağ sahalarında en yaygın olan virus hastalıklarının *GLRaV-I* ve *GLRaV-III* olduğu serolojik olarak belirlenmiştir (Özaslan ve ark., 1993).

Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü damızlık çeşit parsellerinde bulunan Alphonse Lavalleé, Hafızali, Semillon ve Yapıncak çeşitleri ile Amerikan hibrit anaçları simptomatolojik olarak incelendiğinde, incelenen omcaların tümünün *GFLV* ile, bazılarının da *GLRaV* ile bulaşık olduğu kaydedilmiştir (Azeri ve Çiçek, 1995).

Hatay bölgesi bağlarında en yaygın virusun *GVA* olduğu ve genellikle *GLRaV-I* ve *III* ile karışık olarak bulunduğu serolojik yöntem ve elektron mikroskobik gözlemlerle belirlenmiştir (Çağlayan, 1997).

Konya, Karaman ve Nevşehir yöresindeki bağ sahalarında çeşitli bağ virüs hastalıklarının varlığı biyolojik ve serolojik olarak ortaya konmuştur (Akbaş ve Erdiller, 1998).

Trakya bölgesindeki bağların yaklaşık %92,7'sinin çeşitli virüsler ile bulaşık olduğu mekanik ve serolojik olarak belirlenmiştir (Köklü ve ark., 1998).

Virüsler, tüm diğer meyve ve sebze türlerinde olduğu gibi asmada da önemli düzeyde verim ve kalite kaybına neden olmaktadır. Bu nedenle fidan üretiminde virüslerden arındırılmış sağlıklı materyal kullanılmaktadır. Teorik olarak, kontrolsüz dış koşullarda yetişmekte olan tüm asmalar virüsler açısından bulaşık kabul edilebilir. Bu nedenle fidan üretiminde kullanılacak materyallerin virüsler açısından test edilerek durumlarının belirlenmesi ve bulaşık olan materyalin arındırılması başarılı bir üretim için olmazsa olmaz koşuldur. Bu güne kadar yapılan çalışmalarda asmada virüslerle bulaşık olan materyalin bir dizi işlem sonrası arındırılabildiği belirlenmiştir. Bu yöntemlerin en başında termoterapi gelmektedir. Bu uygulama temel olarak virüslerin materyalden uzaklaştırılmasından çok, etkinliklerinin ortadan kaldırılması işlemidir. Termoterapi, virüslerin

yok edildiği veya etkinliklerinin ortadan kaldırıldığı sıcaklık derecelerinde asmaların yetiştirilerek virüslerden arındırılması işlemi olarak tarif edilebilir. Ancak, termoterapi yöntemi ile bazı zararlı virüsleri asmadan temizlemek mümkün olmakla beraber tüm virüsleri temizlemek mümkün değildir.

Nitekim 27°C'de yetiştirilip meristem kültürü yapılan asmalarda *Asma Yelpaze Yaprak Virüsü*, 35°C'de yetiştirilende ise *Sarı Benek Virüsü (Yellow Speckle)* hastalığından arındırmanın gerçekleşmediği, *Yaprak Kıvrılma* ile *Leke ve Yaz Beneklenmesi (Summer Mottle)* hastalıklarının ise her iki sıcaklık uygulamasında da kolaylıkla temizlendiği bildirilmiştir (Barlas ve ark., 1982).

Bir çok farklı araştırıcı virüsle bulaşmış bitkilerin temizlenmesinde termoterapi uygulamasını, sürgün ucu kültürünü veya her ikisinin kombine edildiği uygulamaları pratik yol olarak önermektedir. Elde edilen asmanın virüssüz olmasındaki en önemli faktör, Stone (1968)'un da belirttiği gibi alınan meristem parçasının büyüklüğüdür. Bu konuda çalışan birçok kişi 2-3 yaprak taslağı içeren 0,5-1 mm büyüklüğündeki meristem dokusunun alınmasını önermektedir. Birçok araştırıcıya göre alınan sürgün ucu büyüklüğü azaldıkça sağlıklı bitki etme olanağı artmaktadır (Goussard, 1984).

Yapılan bir çalışmada, *GLRaV, GFLV* ve *AMV* ile bulaşık olan asma sürgün uçları 5 mm uzunluğunda alınmış, köklenmelerinin ardından 35°C'de 57 gün süreyle termoterapi uygulamasına tabi tutulmuşlardır. Termoterapi uygulaması 2 kez tekrarlandıktan sonra yapılan DAS-ELISA testinde örnekler negatif bulunmuştur (Leonhardt ve ark., 1998).

PVY ile bulaşık 14 patates bitkisi 37±2°C de önce 40 gün ve sonra 30 gün süreyle termoterapi uygulamasına tabi tutulmuş ve indekslemede materyalin önemli bir kısmının bulaşık olduğu saptanmıştır (Sabry ve ark., 2009). Patateste yapılan başka bir çalışmada bitkilere 16 saat aydınlıkta 42°C'de ve 8 saat karanlıkta 39°C'de 4 hafta süreyle termoterapi uygulanmıştır. Termoterapi sonrası yapılan testlemelerde virüslerin inaktif hale geçtiği belirlenmiştir (Mervat ve Ashoub, 2009).

Domates tohumlarında *Pepino Mosaic Virüs*'ten arındırma yapılan bir çalışmada, tohumlar, 0.5, 1 ve 2 saat boyunca 50 ve 55°C de sıcak suda bekletilmiştir. Ardından bu tohumlar 72 ve 80°C'lerde 24, 48 ve 72 saat süreyle kurutulmuşlardır. Daha sonra yapılan ELISA testinden elde edilen veriler göstermiştir ki sıcak su uygulama süresi arttıkça arındırma etkisi de artmaktadır. 55°C ve 0,5 saat süreyle yapılan uygulamada örneklerin %25'i testte pozitif çıkmış, 1 ve 2 saatlik uygulamalarda ise virüslerin tamamen inaktive oldukları saptanmıştır (Kai-Shu Ling, 2010).

38°C uygulanan termoterapi süresinin artışıyla birlikte, asma virüsleri inaktive olurken sıklıkla kök ve sürgün gelişiminin bastırılması sonucu yapraklarda kloroz ve farklı deformasyonlar şeklinde anormallikler ortaya çıkmaktadır (Kriedemann ve ark., 1976; Brückbauer, 1979).

Bu nedenle, termoterapi uygulaması ile temizlenemeyen virüsler için termoterapi ve sonrasında sürgün uçlarından meristem kültürü yapılarak başarı sağlanabilmektedir.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Üzümde klon seleksiyonu tamamlanarak seçilen klonlar ile daha önce arındırma işlemine tabi tutulmuş olan bazı çeşit ve klonlar çalışmada materyal olarak kullanılmıştır. Toplam 49 çeşit ve klon testlemeye tabi tutulmuştur. Osmanca 21, 26, 38, 39, 40 nolu klonlar, Yuvarlak Çekirdeksiz 5, 7, 8 nolu klonlar, İpek (Pek) Üzümü 4, 13, 25 no'lu klonlar, Pembe Gemre 6, 11, 12 no'lu klonlar, Razakı 16, 18, 21 no'lu klonlar, Çal Karası 1, 10, 12, 18, 29, no'lu klonlar, Beylerce 32 no'lu klon, Değirmendere Siyahı 80 no'lu klon, Erenköy Beyazı 27, 29 no'lu klonlar, Hafızali (Yalova) 6 no'lu klon, Müşküle 58, 59 no'lu klonlar, Bilecik İrikarası 107 no'lu klon, 41B 8 ve 13 no'lu klonlar ve 420A 13 ve 19 no'lu klonlar materyal olarak kullanılmıştır. Ayrıca Perlette, Cabarnet Sauvignon, Cabarnet Franc, Narince, Cardinal, Grenache, Ugni Blanc, Chardonnay, Merlot, Macabeu, Pinot Noir, Beauty Seedless, Flame Seedless, Bronx Seedless ve Crimson Seedless çeşitlerinin daha önce arındırma işlemine tabi tutulmuş olan asmaları da çalışmada materyal olarak kullanılmıştır.

Yöntem

Çalışma kapsamında, tüm materyal çok yıllık bitkilerde sertifikalı fidan üretimine esas *Arabis mosaic nepovirus, Grapevine fanleaf*

nepovirus, Grapevine fleck virus, Grapevine virus A, Grapevine leafroll closterovirus 1,2,3,6,7, Raspberry ringspot nepovirus, Strawbeery latent ringspot nepovirus, Tomato black ring nepovirus yönünden testlenmiş ve bulaşık bulunanlar arındırma çalışmalarına tabi tutulmuştur.

Çalışmada, omcaların farklı yönlerinde yer alan gövdeye bitişik bir yaşlı sürgünlerden, en az 3-4 boğum içerecek şekilde 50-100 cm uzunlukta çelikler alınmıştır. Örnekler temiz ıslak bezlere sarılarak, plastik torbalarda buz kutusu içerisinde laboratuvara getirilmiş ve DAS-ELISA testlerinden geçirilmiştir. Testler antiserumların alındığı firmanın protokolüne göre yapılmıştır. Testlerde bir yaşındaki sürgünlerin floem dokuları kullanılmıştır.

Testlemeler sonucu virüslerle bulaşık olduğu belirlenen materyale arındırma işlemi uygulanmıştır. Bu amaçla materyal öncelikle termoterapi uygulamasına tabi tutulmuştur. Asma ve anaçların kalem ve çelikleri 10 litrelik plastik saksılara dikilerek köklenmeleri ve sürgün oluşturmaları sağlanmıştır. Daha sonra termoterapi kabinine alınan bu asmalara 8 saat süreyle %60-70 oransal nem, 30^{o}C sıcaklıkta ve karanlıkta, 16 saat süreyle, %60-70 oransal nem, 38^{o}C sıcaklıkta ve 4000-5000 lüx aydınlatmalı iklim rejiminde 40 gün süreyle termoterapi uygulanmıştır (Stellmach, 1980). Bunu takiben yeni gelişen sürgün uçları alınmış, bu sürgün uçları laboratuvarda boyları 1-1.5 cm'ye kadar kısaltılmış, ultraviyole lamba ile sterilize edilen steril oda içindeki steril kabin içinde yüzey sterilizasyonuna tabi tutulmuştur. Bu amaçla %0.6'lık Na-hipoklorit çözeltisi içinde 20 dakika bekletilen materyal ardından steril saf su ile üç kez durulanmıştır.

Çalışmada kullanılan tüm aletler (pens bistüri, vb) 180^{o}C deki etüvde 30 dakika tutularak steril hale getirilmiştir.

Tüpler içerisinde bulunan besi ortamının sterilizasyonu 1 atmosfer basınç altında 121^{o}C sıcaklıkta otoklavda 30 dakika tutmak suretiyle yapılmıştır. Yüzey sterilizasyonuna tabi tutulmuş olan sürgün uçları binoküler altında 0.2-0.5mm büyüklükte alınarak içinde kağıt köprü bulunan steril sıvı MS besi ortamı doldurulmuş tüplere ekilmiştir. Hazırlanan bu tüpler 22-27^{o}C sıcaklıkta %60-70 oransal nem içeren, 2000-3000 lüx aydınlatmalı iklim odasında gelişmeye bırakılmıştır.

Bir ay süreyle gelişmeye bırakılan tüpler içerisindeki materyal BAP katkılı ½ MS ortamına aktarılmış, her ay şaşırtma yapılarak sürgün ve kök gelişmesi sağlanmıştır. Köklenen bitkiler sisleme altında dış şartlara alıştırılmış, daha sonra toprak-perlit karışımına şaşırtılarak tel seraya aktarılmıştır.

Termoterapi uygulanan ve meristem kültürü sonucu elde edilen bu materyal teorik olarak "temiz" kabul edilmektedir. Ancak, tüm bu işlemlerden sonra dış ortama alınmış olan asmalar başlangıçta olduğu gibi tekrar DAS-ELISA testine tabi tutulmuştur.

Bulgular ve Tartışma

İlk testler sonucunda toplam 31 çeşit ve klon *GFkV, GLRaV-1,2,3, GLFV* virüslerinden bir veya bir kaçı ile enfekteli bulunmuştur. Bunlar, Yuvarlak Çekirdeksiz 5, 7 ve 8 nolu klonlar, Razakı 18 ve 21 nolu klonlar, Osmanca 21, 39 ve 40 nolu klonlar, Pembe Gemre 6, 11 ve 12 nolu klonlar, İpek 4 ve 13nolu klonlar, Çalkarası 1, 10, 12 ve 18 nolu klonlar, 41B 8 ve 13 nolu klonlar, 420A 19 nolu klon, Erenköy Beyazı 27 ve 29 nolu klonlar ile Beauty Seedless, Bilecik İrikarası, Bronx Seedless, Cabarnet Franc, Cardinal, Flame Seedless, Merlot, Perlette, Ugni Blanc çeşitleridir. Daha sonra bu materyal termoterapi ve meristem kültürü yoluyla arındırma işlemine tabi tutulmuştur. Termoterapi ve meristem kültürü sonrasında tekrar yapılan testlerde tüm materyal temiz olarak bulunmuştur.

Çalışma sonucunda temiz materyal elde edilmiş olması daha önce yapılan çalışmalar (Stellmach, 1980; Barlas ve ark., 1982; Leonhardt ve ark., 1998; Mervat ve Ashoub, 2009) ile benzerlik göstermektedir. Çalışma sonucunda söz konusu temiz materyal teknik olarak virüslerin asmalara bulaşamayacağı şekilde düzenlenmiş olan tül seralarda kontrollü koşullarda gelişmeye bırakılmıştır. Bu materyal ile asmada virüsten ari sertifikalı fidan üretim sisteminin ilk aşaması tamamlanmış durumdadır. Bu materyal ile bir an önce baz materyal üniteleri kurulmalı ve en kısa sürede fidan üretim sistemine kazandırılmalıdır. Bu materyalden üretilecek fidanlarla bir an önce çeşit kalem ve anaç damızlıkları kurulmalıdır.

Teşekkür

Bu makale, TUBITAK 107G116 nolu proje çerçevesinde gerçekleştirilen çalışmalardan elde edilmiş sonuçlar kullanılarak hazırlanmıştır.

Kaynaklar

Akbaş, B., Erdiller, G., 1993. Researches on grapevine virus diseases and determination of their incidences in Ankara. J. Turk. Phytopath., 22 (2-3):55-64.

Akbaş, B., Erdiller, G., 1998. Karaman, Konya ve Nevşehir ili bağ alanlarında görülen virüs hastalıkları. 8th Türkiye Fitopatoloji Kongresi Bildirileri, Ankara, Türkiye, 149-153.

Akbaş, B., Kunter, B., Ilhan, D., 2007. Occurrence and distribution of grapevine leafroll-associated viruses 1, 2, 3 and 7 in Turkey. J. of Phytopath., 155(2): 122-124.

Azeri, T., 1990. Detection of grapevine leafroll virus in different grapevine varieties by indexing. J. Turk. Phytopath., 19 (3):103-110.

Azeri, T., Çiçek, Y., 1995. Introdüksiyon ve klon seleksiyonuyla elde edilmiş bazı bağ çeşitleri ve anaçlarındaki virus ve virus benzeri hastalıkların saptanmasına yönelik araştırmalar. VII. Türkiye Fitopatoloji Kongresi, 374-377, Adana.

Barlas, M., Skene, K.G.M., Woodham, R.C., Krake, L.R., 1982. Regeneration of virus free grapevines using in vitro apical culture. Ann. Appl. Biol., 101: 291-295.

Bonfiglioli, R., Hoskins, N., Edwards, F., 2001. Grapevine leafroll viruses in New Zealand viticulture. Riversun Tech Bull Issue No. 5. Gisborne, New Zealand, 8s.

Brückbauer, H., 1979. Untersuchungen zur thermotherapie der reben. verhalten von rebsorten bei hohen temperaturen. Wein-Wiss. 34: 264-278.

Çağlayan, K., 1997. Incidence of grapevine leafroll, grapevine virus a and tomato black ring virus in the vineyards of Hatay province. J. Turk. Phytopath. 26 (2-3):121-128.

Goussard, P.G., 1984. Responses to plant growth regulators of abicied shoot apices of grapevines (vitis) in in vitro culture and heat inactivation of grapevine fanleaf viruses in apices., Phd. Thesis in Agriculture, University of Stellenbosch, 136s.

Gürsoy, Y.Z., 1991. Asma yaprak kıvrılma virüsünün (grapevine leafroll virus tip I ve III) bazı üzüm çeşitlerinde ELISA testi ile saptanması. VI. Türkiye Fitopatoloji Kongresi,401-406, İzmir.

Köklü, G., Digiaro, M., Savino, V., 1998. A survey of grapevine viruses in Turkish Thrace. Phytopathologia Mediterranea, 37: 140-142.

Kriedemann, P.E., Seward, R.J., Downton, W.J.S., 1976. Vine response to carbon dioxide enrichment during heat theraphy. Aust. Jour. Plant Physiol. 3:605-618.

Leonhardt, W., Wawrosch, C.H., Aver, A., Kopp, B., 1998. Monitoring of virus diseases in Austria grapevine varieties and virus elimination using in vitro thermotherapy. Plant Cell, Tissue and Organ Culture, 52: 71-74

Ling, K.S., 2010. Effectiveness of chemo- and thermotherapeutic treatments on Pepino mosaic virus in tomato seed. Plant Disease, 94(3):325-328.

Martelli, G.P., 1987. Virus and virus-like diseases of grapevine in Turkey. Rome (Italy), 60 pp. Published by FAO.

Mervat, M., El Far M., Ashoub, A., 2009. Utility of thermotherapy and meristem tip for freeing sweetpotato from viral infection. Australian J. Basic and Applied Sci., 3(1):153-159.

Özaslan, M., Baloğlu, S., Yılmaz, M.A., 1991. Kahramanmaraş bölgesinde lokal olarak yetiştirilen üzüm çeşitlerinde virus hastalıkları. VI. Türkiye Fitopatoloji Kongresi, 401-406, İzmir.

Özaslan, M., Baloğlu, S., Yılmaz, M.A., 1993. The effect of virus diseases on grape production in Kahramanmaraş region in Turkey. 11th Meeting of the ICVG. Extended Abstracts, 6-9 Sep. 1993, Montreux, Switzerland, 70-71.

Özaslan, M., Yılmaz, M.A., 1994. Virus diseases of grapevine in Southeastern Anatolian Region in Türkiye. 9 th. Congress of The Mediterranean Phytopathological Union, 425-427, Kuşadası-Aydın, Türkiye.

Özaslan, M., Yılmaz, M.A., 1995. Adana, Tarsus, Gaziantep, Şanlıurfa ve Adıyaman bölgelerinde yetiştirilen bağlara zarar veren virus hastalıkları. VII.Türkiye Fitopatoloji Kongresi, Bildiriler, 306-312, Adana.

Sabry, Y.M.M., Maher, H.H., Mahmoud, H.A.G., 2009. Evaluation of some therapies to eleminate potato y potyvirus from potato plants. International Journal of Virology, 5 (2): 64-76.

Stellmach, G., 1980. Moderate heat propagation of grapevines for eliminating transmissible disorders. Proc. 7 th. Meat of ICVG. Niagara falls, NY, USA, Agriculturea Canada, 325-328, Ottowa.

Farklı Maserasyon Tekniklerinin Kalecik Karası Şaraplarının Genel Özellikleri Üzerine Etkisi

Gökhan Söylemezoğlu, Hande Tahmaz, Damla Yüksel
Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü 06110 Dışkapı, Ankara
e-posta: tahmazhande@gmail.com

Özet

Fenolik bileşikler üzüme ve şaraba kattıkları duyusal özellikler ve antioksidan aktivite ile bağcılık ve şarapçılıkta önemli role sahip bileşiklerdendir. Üzüm ve şaraplarda bulunan fenolik bileşiklerin yüksek kimyasal aktiviteye sahip olmaları, DNA, enzimler ve proteinlerle bağlanabilme özellikleri nedeniyle antioksidan özellik göstermelerinin anlaşılmasıyla günümüzde üzüm ve şarap tüketiminde artışa sebep olmuştur. Kırmızı şaraplardaki fenolik bileşikler renk, acılık ve burukluk ile yıllandırmadan sorumlu bileşiklerdir. Fenolik bileşiklerin şaraba geçişi şarap yapımının ilk aşaması olan maserasyon sırasında gerçekleşmektedir. Maserasyon sırasında çözünerek şaraba geçen fenolik bileşiklerin miktarı ortam sıcaklığına, maserasyon süresine ve oluşan alkol miktarına göre farklılık göstermektedir. Bu araştırmada, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Kalecik Bağcılık Araştırma ve Uygulama İstasyonu'ndan temin edilen Kalecik Karası (*Vitis vinifera* L.) çeşidine ait üzümler Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Şarapçılık Araştırma ve Uygulama Birimi'nde, Fransa'da sıklıkla kullanılan "délestage" ve "pigeage" yöntemleri kullanılarak şaraba işlenmiş ve şarapların genel kompozisyonları üzerindeki farklılıklar incelenerek aynı üzümlerin klasik maserasyon ile elde edilen şarapları ile karşılaştırılmıştır. Araştırmada şarapların dansite, pH, toplam asitlik, alkol, şeker, uçar asit, serbest ve toplam kükürt miktarları ile toplam fenolik bileşik, toplam antosiyanin ve antioksidan aktivite değerleri belirlenmiştir. Araştırma sonucunda "pigeage" yöntemiyle elde edilen şaraplarda fenolik bileşik düzeylerinin sırasıyla "délestage" ve klasik maserasyon yöntemleri ile elde edilen şaraplara göre daha yüksek olduğu saptanmıştır.

Anahtar kelimeler: Kalecik Karası, maserasyon, kırmızı şarap, antioksidan aktivite

Effect of Different Maceration Techniques on General Properties of Kalecik Karası Wines

Abstract

Phenolic compounds were also important compound with their benefits for human health as well as giving the characterization of the grape and wine. Nowadays grape and wine consumption has increased with their antioxidant properties which stem from high level of chemical activities and their ability to bind with DNA, enzymes and proteins. Phenolic compounds in red wine are responsible with color, bitterness, sourness and aging. Phenolic compounds are extracted from grape skins during the maceration. The quantity of phenolic compounds which dissolve to wine during maceration according to ambient temperature, maceration time and the amount of the resulting alcohol. In this research Kalecik Karası (*Vitis vinifera* L.) grape variety supplied from Ankara University Faculty of Agriculture Kalecik Viticulture Research and Application Station and processed to wine in Ankara University Faculty of Agriculture Winery Research and Apply Unit using "délestage" and "pigeage"methods which are commonly used in France. Differences on the overall composition of wine were investigated and were comparedwith that obtained with conventional wine grapes maceration of the same. In this study, wine density, pH, total acidity, alcohol, sugar, flies acids, total phenolic compounds free and total sulfur content, total anthocyanins and antioxidant activity values were determined. The results of this study shown us the phenolic compounds level of the wine which obtain with "pigeage" method has become the highest. After that "délestage" method becomes second and the classic maceration method becomes third.

Keywords: Kalecik Karası, maceration, red wine, antioxidant activity

Giriş

Kırmızı şaraplardaki fenolik bileşikler renk, acılık ve burukluk ile yıllandırmadan sorumlu bileşiklerdir (Sarni-Manchado ve ark. 1999). Şarap yapım teknik ve çeşitleri fermantasyonunu tamamlamış kırmızı şaraplardaki fenolik bileşik düzeylerini ve buda şarabın kalitesini etkilemektedir.

Kırmızı şaraplardaki renkten sorumlu antosiyaninler maserasyon sırasında üzümün kabuklarından ekstrakte olurlar. Kabuk ve çekirdeklerdeki diğer fenolik bileşikler de şarap yapımının ilk aşaması olan maserasyon sırasında şaraba geçerler (Ribéraeu-Gayon ve Glories 1986). Maserasyon sırasında çözünerek şaraba geçen fenolik bileşiklerin miktarı ortam sıcaklığına, maserasyon süresine ve oluşan alkol miktarına göre farklılık göstermektedir (Deryaoğlu ve ark., 1997; Bakker ve ark., 1998; Ribéreau-Gayon ve ark., 2000; Revilla ve González-Sanjozé, 2001; Gómez-Plaza ve ark., 2001; Netzel ve ark., 2003). Fermantasyonun ilerlemesi ya da ortam sıcaklığının yükselmesi

çözünen fenolik bileşiklerin miktarını arttırmaktadır. Sıcaklık üzümdeki hücrelerin parçalanması yoluyla fenolik bileşiklerin çözünmesini kolaylaştırmaktadır (Canbaş, 1981; Kontek ve ark., 1998).

Alkol fermantasyonu sırasında oluşan karbondioksit tankın üst tarafına çıkar ve kabuk ile çekirdeklerin bir araya gelmesiyle "kek" "cap" oluşumuna sebep olur. Kek oluşumu antosiyanin ve proantosiyaninlerin şaraba geçişini zorlaştırır (Canals ve ark., 2007). Yüksek gövdeli şaraplar ticari olarak yüksek değere sahip şaraplardır ve farklı vinifikasyon teknikleri ile şarapların renk ve tanen içeriklerini yükseltmek mümkündür (Gonzalez-Neves ve ark., 2013). En çok uygulanan vinifikasyon teknikleri pektolitik enzim kullanılması, termovinifikasyon, maserasyon süresini uzatmak, maserasyon süresince şıranın daha sık karıştırılması, pigeage ve delestage'dır (Canals ve ark., 2007).

Klasik fermantasyonda karbondioksit oluşumu ile şıranın üzerine çıkan kabuk ve çekirdeklerin ıslatılması için yaklaşık 3 günde bir pompa yardımı ile havalı karıştırma işlemi gerçekleştirilir. Bu araştırmada klasik maserasyona ek olarak Kalecik Karası üzüm çeşidi delestage ve pigeage yöntemi ile şaraba işlenmiştir. Delestage uygulaması, fermantasyonun sonuna kadar 2 günde bir kek kısmının 8 saat süre ile başka bir tanka alınması ile, pigeage ise yine fermantasyonun sonuna kadar pompa yardımı ile her gün yarım saat kek kısmı ve şıranın karışmasının sağlanması şeklinde gerçekleştirilmiştir. Elde edilen şarapların fenolik bileşik içerikleri karşılaştırılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Araştırmada Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Kalecik Bağcılık Araştırma ve Uygulama İstasyonu'nda 2014 hasat dönemine ait Kalecik Karası (*Vitis vinifera* L.) çeşidine ait üzümler kullanılmıştır.

Yöntem

Üzümler teknolojik olgunluk döneminde 1,100 dansitede hasat edilerek soğutuculu kamyon ile Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Şarapçılık Araştırma ve Uygulama Birimi'ne ulaştırılmışlardır. 2300 L'lik soğutuculu fermantasyon tanklarında 3 farklı yöntem ile şaraba işlenmişlerdir.

Klasik maserasyon

Sap ayırma tane patlatma işlemi sırasında 60 g/ton toz potasyum metabisülfit ile kükürtlenmiş ve 2300 L'lik fermantasyon tankına alınmışlardır. Maserasyonun ilk günü 200 g/ton maya (Laffort FX10) ve 300 g/ton maya besini (Laffort Dynastart) ilave edilerek alkol fermantasyonu başlatılmıştır. Dansite 1000'in altına düştüğünde maserasyonun tamamlandığı anlaşılmış ve şeker analizleri yapılmıştır. Şekerin 2 g/L'nin altına düştüğü ölçülünce preslenmiş ve 250 g/250 hL oranında bakteri (Laffort 450 Preac) ve 1250 g/250hL oranında bakteri besini (Laffort PrePreac) ilavesi yapılarak malolaktik fermantasyon başlatılmış ve sıcaklık 22°C'de (±1°C) tutulmuştur. Malolaktik fermantasyonun takibi için düzenli olarak malik asit ve uçar asit takipleri yapılmıştır. Kağıt kromatografisi yönteminde malik asidin kaybolduğu belirlenince malolaktik fermantasyonun bittiği anlaşılmış ve tanklar havalı bir şekilde aktarılarak 60 g/ton oranında kükürtlenmiştir.

Delestage

Klasik maserasyondan farklı olarak maserasyon sırasında 2 günde bir tankın üst kısmında toplanan kek kısmı (kabuk ve çekirdek) 8 saat süre ile başka bir tanka alınmıştır.

Pigeage

Klasik maserasyondan farklı olarak maserasyon sırasında her gün pompa yardımı ile kek kısmı yarım saat süre ile tankın alt kısmından alınan şıra ile ıslatılmıştır.

Şaraplarda Gerçekleştirilen Genel Analizler

Elde edilen şaraplarda dansite, pH, toplam asitlik, alkol, şeker, uçar asit, serbest ve toplam kükürt tayinleri yapılmıştır.

Fenolik Bileşik Analizleri

Analiz öncesi şaraplar 0,45 µm'lik PVDF (polyvinylidene difluoride) filtrelerden geçirilmiştir. Üç farklı yöntem ile elde edilen şaraplarda toplam fenolik bileşik (Singletton ve Rossi, 1965), toplam antosiyanin (Giusti ve Wrolstad, 2001) ve antioksidan kapasite (Re ve ark., 1999) analizleri gerçekleştirilmiştir.

İstatistiksel Analiz

Elde edilen sonuçlar ANOVA ile değerlendirilmiş ve önemli bulunan farklılıklar için Duncan testi yapılmıştır. Araştırmada her analiz 3 tekerrürlü olarak gerçekleştirilmiş ve sonuçlar ortalama ± ortalamanın standart hatası olarak ifade edilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Şarapların Genel Analiz Sonuçları

Şaraplarda gerçekleştirilen analiz sonuçları incelendiğinde Çizelge 1'de görüldüğü üzere delestage ve pigeage uygulamaları alkol ve indirgen şeker düzeyleri üzerine etkili olmuştur. Klasik maserasyon sonucu elde edilen şarapta %11.4, delestage ile elde edilen şarapta %11.9 olan alkol miktarı pigeage sonucu %12.5'e yükselmiştir ve bu artış istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Indirgen şeker miktarı ise klasik maserasyon şarabında 1.1 g/L, pigeage şarabında 1.3 g/L iken delestage şarabında 1.9 g/L olarak kalmış daha fazla inmemiştir ($p<0.05$).

Fenolik Bileşik Analiz Sonuçları

Araştırma sonucunda toplam fenolik bileşik, toplam antosiyanin ve antioksidan kapasite içerikleri uygulamalar arasında karşılaştırıldığında Şekil 1'de görüldüğü üzere en yüksek değerlerin pigeage sonucu elde edilen şaraplarda görüldüğü anlaşılmıştır. Klasik maserasyon şaraplarında 5389 mgGAE/L olan toplam fenolik bileşik içeriği delestage şaraplarında 6521 mgGAE/L'ye, pigeage şaraplarında 7334 mgGAE/L'ye yükselmiştir ($p<0.05$).

Toplam antosiyanin içeriği en düşük 85 mg/L ile delestage şaraplarından elde edilmiştir. Antosiyaninlerin maserasyon sırasında kabuktan çözünerek şıraya geçtiği düşünüldüğünde bu beklenen bir sonuç olmuştur. Klasik maserasyonda 111 mg/L olan toplam antosiyanin içeriği, pigeage ile 165 mg/L'ye yükselmiştir ($p<0.05$).

Antioksidan kapasite en yüksek pigeage şaraplarında 20.12 µmol/mL troloks olarak bulunmuştur. Bu değeri 14.21 µmol/mL troloks ile delestage takip etmiştir. En düşük antioksidan kapasite ise klasik maserasyonda 8.21 µmol/mL troloks olarak saptanmıştır ($p<0.05$).

Canals ve ark. (2007), Cabenet Sauvignon çeşidi ile elde edilen klasik maserasyon şaraplarında toplam antosiyanin içeriğini 288 mg/L olarak ölçmüşken, delestege şaraplarında bu değerin 326 mg/L'ye yükseldiğini belirlemişlerdir. Aynı zamanda delestage ile çekirdeklerin bir süre elemine edildiği fermantasyon sonucu şaraptaki burukluğun da etkilendiğini, proantosiyanin ve antosiyanin içeriklerinde düşüşün oluştuğunu saptamışlardır. Vazquez ve ark. (2010)'nın gerçekleştirdiği bir diğer araştırmada antosiyanin içeriği yine delestage uygulaması ile düşüş göstermiştir. Baiano ve ark. (2009) delestage ile klasik yönteme göre pH, alkol, uçar asit ve antioksidan kapasite değerlerinde artış olduğunu saptamışlardır.

Sonuç

Farklı karakterde şaraplar elde etmek için günümüzde birçok vinifikasyon tekniği uygulanmaktadır. Bu araştırmada ele alınan üç farklı maserasyon tekniği, farklı karakter ve fenolik bileşik düzeylerini ortaya çıkarmıştır. Pigeage yöntemi ile şaraba rengini veren antosiyanin düzeyine ilave olarak, şaraplara karakter katan ana bileşikler olan fenolik bileşik düzeyi artmış ayrıca, şarabın antioksidan kapasitesinde de artış sağlanıştır. Araştırma sonucunda alkol fermantasyonu sırasında izlenen teknikler ile şarapların özelliklerinin değiştirilebileceği sonucuna varılmıştır.

Teşekkür

Araştırmanın gerçekleştirilmesine olanak sağlayan "13L4347001" kod numaralı ve " Kalecik Karası (*Vitis Vinifera* L.) ve Boğazkere (*Vitis Vinifera* L.) Üzüm Çeşitlerinde Farklı Yetiştiricilik, Depolama, UV Uygulaması ve Vinifikasyon Tekniklerinin Bazı Fenolik Bileşikler Üzerine Etkileri" konulu projeye sağladıkları destek için Ankara Üniversitesi BAP Koordinasyon Birimi Koordinatörlüğü'ne şükranlarımızı sunarız.

Kaynaklar

Baiano, A., Terracone, C., Gambacorta, G., La Notte, E., 2009. Phenolic content and antioxidant activity of *Primitivo* wine: Comparison among winemaking technologies. J. Food Sci., 74(3).

Bakker, J., Bridle, P., Bellworty, S.J., Garcia-Viguera, C., Reader, H.P., Watkins, S.J., 1998. Effect of sulphur diokside and must extraction on colour, phenolic composition and sensory quality of red table wine. J. Sci. Food and Agric., 78: 297-307.

Canals, R., Llaudy, M., Canals, J., Zamora, F., 2007. Infuence of the elimination and addition of seeds on the colour, phenolic composition and astringency of red wine. Eur. Food Res. Technol. (2008) 226:1183–1190.

Canbaş, A., 1981. Üzümlerin şaraplık değerlerini belirleyen ölçütler. Türkiye I. Bağcılık Sempozyumu, 14-19 Eylül, Tekirdağ.

Deryaoğlu, A., Colin, J.L., Canbaş, A., 1997. Öküzgözü ve boğazkere üzümlerinden elde edilen şaraplardaki fenol bileşikleri üzerine cibre fermantasyonu süresinin etkisi. Gıda, 22 (5): 337–343.

Giusti, M., Wrolstad, R., 2001. Characterization and measurement of anthocyanins by UV-visible spectroscopy. Current Protocols in Food Analytical Chemistry, F1.2.1-F1.2.13.

Gómez-Plaza, E., Gil-Muñoz, R., López-Roca, J.M., Martınezcutıllas, A., Fernandez, J.I., 2001. Phenolic compounds and color stability of red wines: Effect of skin maceration time. Amer. J. of Enology and Viticulture, 52 (3): 266-270.

Gonzalez-Neves, G., Gil, G., Favre, G., Baldi, C., Hernandez, N., Traverso, S., 2013. Influence of winemaking procedure and grape variety on the colour and composition of young red wines. S. Afr. J. Enol. Vitic., Vol. 34, No. 1.

Kontek, A., Kontek, A., Radulescu, V., 1998. Phenolic composition of red wines related with very long maceration time. Polyphénols Communications 98, XIXèmes Journees Internationales d'Etude des Polyphénols, Lille, France, 345-346.

Netzel, M., Strass, G., Bitsch, I., Könitz, R., Christmann, M., Bitsch, R., 2003. Effect of grape processing on selected antioxidant phenolics in red wines. J.Food Eng., 56: 223-228.

Re, R., Pellegrini, N., Proteggente, A., Pannala, A., Yang, M., Rice-Evans, C., 1999. Antioxidant activity applying an improved ABTS radical cation decolorization assay. Biology and Medicine, 26: 1231–1237.

Revilla, I., Luisa, M., González-Sanjozé, L. 2001. Evolution during the storage of red wines treated with pectolytic enzymes: new anthocyanin pigment formation. J. Wine Res., 12 (3): 183-197.

Ribéreau-Gayon, P., Glories, Y., 1986. Phenolics in grapes and wine. Proceeding of the Sixth Australian Wine Industry Technical Conference, Terry Lee, Adelaide, South Australia, 14-17 July, 247-256.

Ribéreau-Gayon, P., Glories, Y., Maujean, A., Dubourdieau, D., 2000. Handbook of Enology, Volume 2: The Chemistry Of Wine and Stabilization and Treatments. John Wiley And Sons, England.

Sarni-Manchado, P., Cheynier, V., 1999. Phenolic structure and astringency. Vigne et Vin Publications Internationales-Bordeaux, 111-118.

Singleton, V.L., Rossi, J.J.A., 1965. Colorimetric of totalmphenolics with phosphomolybdic–phosphotungstic acid reagents. Amer. J. Enol. Vitic., 16(3): 144–158.

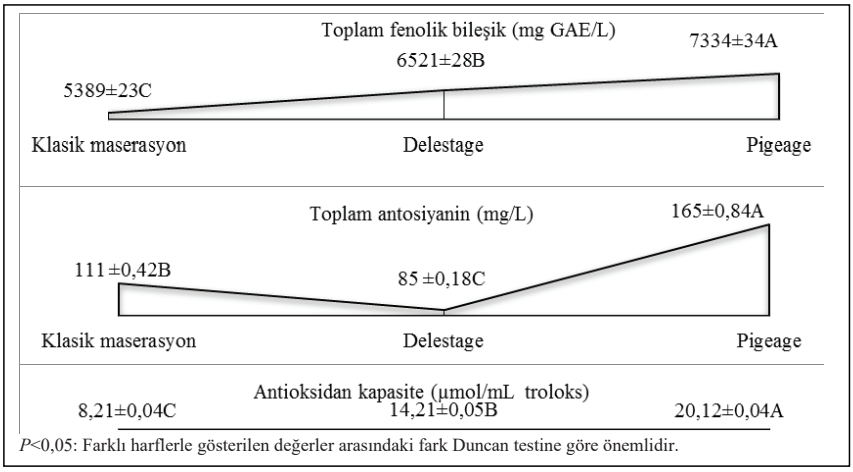
Vazguez, E., Segade, S., Fernandez, I., 2010. Effect of the winemaking technique on phenolic composition and chromatic characteristics in young red wines. Eur. Food Res. Technol. 231:789–802.

Çizelge 1. Şarapların genel analiz sonuçları

	Klasik maserasyon	Delestage	Pigeage
pH	3.5±0.07A	3.4±0.06A	3.5±0.06A
Toplam asit (g/L)*	4.24±0.09A	4.19±0.11A	4.26±0.10A
Alkol (%h/h)	11.4±0.133B	11.9±0.100B	12.5±0.114A
İndirgen Şeker (g/L)	1.1±0.05B	1.9±0.08A	1.3±0.02B
Uçar asit (g/L)**	0.22±0.01A	0.29±0.01A	0.19±0.01A
Serbest SO_2 (mg/L)***	25±0.21A	24±0.20A	26±0.22A
Toplam SO_2 (mg/L)***	51±0.52A	49±0.51A	52±0.52A

* Tartarik asit cinsinden, ** Asetik asit cinsinden, ***Sülfirik asit cinsinden
P<0.05: Aynı satırda farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki fark Duncan testine göre önemlidir.

Şekil 1. Şarapların fenolik bileşik içerikleri



P<0,05: Farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki fark Duncan testine göre önemlidir.

Öküzgözü Üzüm Çeşidine Ait Çekirdek ve Kabuklardaki Fenolik Bileşik İçeriklerinin Bölge Etkisi ile Değişimi

Gökhan Söylemezoğlu, Hande Tahmaz
Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü 06110 Dışkapı, Ankara
e-posta: tahmazhande@gmail.com

Özet

Bitkilerin sekonder metabolizma ürünleri olarak tanımlanan fenolik bileşikler bitkilerde oldukça yaygın olup, günümüzde 8000'den fazla fenolik bileşiğin yapısı tanımlanmıştır ve bunlara devamlı olarak yeni tanımlanan fenolik bileşikler eklenmektedir. Üzüm ve şaraba duyusal karakterizasyon katmalarının yanı sıra son yıllarda insan sağlığına olan yararlarının da anlaşılması ile birlikte fenolik bileşikler, üzerinde en yoğun çalışılan konulardan birisi olmuştur. Üzümün dokularındaki fenolik bileşik içeriklerinin iklim ve yetiştiricilik koşulları etkisi ile değişim gösterdiği bilinmektedir. Bu araştırmada bitkisel materyal olarak ülkemizin en çok şaraba işlenen kırmızı şaraplık üzüm çeşitlerinden biri olan Öküzgözü (*Vitis vinifera* L.) üzüm çeşidi Ankara, Denizli, Elazığ ve Tekirdağ illeri olmak üzere toplam dört bölgeden temin edilmiş ve bölgelerin fenolik bileşik içeriklerine olan etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Teknolojik olgunluk döneminde hasat edilmiş üzüm örnekleri çekirdek ve kabuklarına ayrılarak liyofilize edilmiş ve spektrofotometre cihazı ile toplam fenolik bileşik, toplam antosiyanin, antioksidan kapasite içerikleri ile HPLC-DAD cihazı ile fenolik bileşiklerden kateşin, epikateşin ve trans-resveratrol düzeyleri belirlenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre çekirdek ve kabuklardaki fenolik bileşik içeriklerinin, Ankara ve Tekirdağ illerinden temin edilen üzümlere ait çekirdek ve kabuklarda diğer illere oranla daha yüksek düzeyde olduğu belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Öküzgözü, fenolik bileşik, antioksidan aktivite, liyofilizasyon

Changes on Phenolic Compounds in Öküzgözü Grape Variety with Effect of Region in Seed and Skin

Abstract

Phenolic compounds defined as secondary metabolic products are quite common in plants, today more than 8,000 phenolic structures are defined and these phenolic compounds are continuously added to the newly ones. Phenolic compounds which gives sensory characterization to grapes and wine became one of the most intensive work after understanding of the benefits to human health. It's known that climate and cultivation conditions effect phenolic compounds changes of grapes. In this study we aimed to investigate the effects of regions to the phenolic compound content of Öküzgözü (*Vitis vinifera* L.) variety which is one of the most processed red wine grape varieties in Turkey. This variety was obtained from four regions including Ankara, Denizli, Elazığ and Tekirdağ. The grape examples were harvested when they reached technological maturity period and they divided into seed and skin, then lyophilized. Total phenolics, total anthocyanin and antioxidant capacity contents were determined with spectrophotometer and catechin, epicatechin and trans-resveratrol level determined with spectrophotometer HPLC-DAD. According to the results, grapes taken from Ankara and Tekirdağ regions have higher phenolic compounds in their seeds and skins than other regions.

Keywords: Öküzgözü, phenolic compound, antioxidant activity, lyophilization

Giriş

Fenolik bileşikler, aromatik halkasında bir veya daha fazla hidroksil (-OH) grubu içeren bileşiklerdir ve en basit fenolik bileşik bir adet hidroksil grubu içeren benzen diğer adıyla fenol (C_6H_5OH)'dür. Fenolik bileşikler en az bir adet olan aromatik halkalarına bağlı hidroksil gruplarına göre karakterize edilirler (Morton ve ark., 2000). Diğer karakteristik özellikleri ise şekerler ve proteinler gibi farklı moleküllerle yaptıkları bağlardır. Üzüm ve şaraplarda bulunan fenolik bileşiklerin yüksek kimyasal aktiviteye sahip olmaları, DNA, enzimler ve proteinlerle bağlanabilme özellikleri nedeniyle antioksidan özellik göstermeleri (De Beer ve ark., 2005) günümüzde ekstraktlarının besin desteği olarak yoğun ilgi görmesini sağlamıştır (Waterhouse ve ark., 2000). Asmanın farklı dokularındaki ve şaraplardaki fenolik bileşik miktarları üzüm tür ve çeşidi, iklim, yetiştiricilik koşulları, stres faktörleri (Bavaresco ve ark., 2001, Prado ve ark., 2007) ve vinifikasyon teknikleri (Simón ve ark., 2003) ile değişiklik göstermektedir. Bu araştırmada Öküzgözü üzüm çeşidi 4 farklı elevasyondan temin edilerek çekirdek ve kabuklarındaki insan sağlığı açısından ön plana çıkmış fenolik bileşik düzeylerinin değişimi incelenmiştir.

Materyal ve Yöntem

Bitkisel Materyal

Araştırmada ülkemizin en çok şaraba işlenen şaraplık çeşitlerinden Öküzgözü (*Vitis vinifera* L.) üzüm çeşidi bölgenin fenolik bileşiklere etkisinin incelenmesi amaçlı dört farklı ilden 2012 yılı hasat döneminde temin edilmiştir. Bu bölgeler 23 m yükseklikteki Tekirdağ, 729 m yükseklikteki Ankara, 842 m yükseklikteki Denizli ve 1078 m yükseklikteki Elazığ illeridir. Sağlıklı ve gelişme kuvveti iyi olan omcalar seçilerek teknolojik olgunluk döneminde her omcadan salkım örnekleri alınmıştır. Hasat edilen bitkisel materyal soğutucu kutulara konularak Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'ne ulaştırılmıştır. Her ilden temin edilen Öküzgözü çeşidine ait salkımlardan tesadüfen seçilen 5'er kg'lık üzüm örnekleri çekirdek ve kabuklarına ayrılarak fenolik bileşik analizlerine kadar -80°C' de dondurulmuştur.

Ekstraksiyon

Hasat günü dondurulan çekirdek, tane eti, kabuk, salkım iskeleti ve yapraklar Labconco Freezone freeze-drier kullanılarak -87ºC'de 72 saat liyofilize edilmiştir. Ekstraksiyon Waterhouse ve ark., (2000)'e göre gerçekleştirilmiştir: 0.5 g örnek tartılarak her örnek 50 mL'lik santrifüj tüpüne alınmış, üzerine 10 mL metanol ilave edilerek 3 dakika homojenize edilmiştir. Homojenize edilen örnek 3000 rpm'de 10 dakika santrifüj edilerek supernatant rotary balonuna aktarılmış ve 40ºC' lik vakum rotary evaporatöründe solvent uçurulmuştur. Daha sonra kuru ekstrakt ultrasonik banyoda saf su (0.01% HCl, v/v) ile alınarak son hacimleri 25 mL' ye tamamlanmış ve elde edilen akstrakt spektrofotometrik analizlerde kullanılmıştır.

Örneklerin Saflaştırılması

Ekstraktlar HPLC analizleri için C_{18} kartuş (Waters) kullanılarak vakum manifoldu (Agilent) ile saflaştırılmıştır. Ekstraktları yüklemeden önce kartuşlar 5 mL etil asetat ardından 5 mL metanol/HCl (99.99/0.01: v/v) ve 2 mL saf su/ HCl (99.99/0.01: v/v) ile aktive edilmişlerdir. Daha sonra 1 mL örnek kartuşa yüklenmiş ve 5 mL etil asetat ile kartuş yıkanmıştır. Etil asetat içeren ekstrakt azot gazı altında 40°C'de evapore edilerek ultrasonik banyoda 2 mL saf su ile (containing 0.01% HCl, v/v) alınmıştır. Ardından ekstraktlar 0.45 µm PVDF filtreden geçirilerek amber viallere konulmuştur.

Toplam Fenolik Bileşik Analizi

Çekirdek ve kabuklardaki toplam fenolik bileşik düzeyi Folin–Ciocalteu yöntemi ile (Singleton ve Rossi, 1965) UV–VIS spektrofotometre (Analytik Jena-Specord 200) kullanılarak belirlenmiştir. Ölçümler 765 nm'de gerçekleştirilmiş ve sonuçlar mg kg^{-1} gallic acid KA olarak verilmiştir.

Toplam Antosiyanin Analizi

Kabukların toplam antosiyanin miktarları pH diferansiyel metodu (Giusti ve Worlstad, 2001) ile UV–VIS spektrofotometre kullanılarak belirlenmiştir. Ölçümler 520 nm ve 700 nm'de gerçekleştirilmiş ve sonuçlar malvidin-3-glucoside cinsinden mg-kg^{-1}KA olarak verilmiştir.

Antioksidan Kapasite (TEAC)

Çekirdek ve kabuklarda antioksidan kapasite tayini ABTS yöntemi (Re ve ark., 1999) ile belirlenmiştir. Ölçümler UV–VIS spektrofotometre ile 734 nm'de gerçekleştirilmiş ve sonuçlar µM trolox/g KA olarak ifade edilmiştir.

HPLC Analizleri

Çekirdek ve kabuklardaki kateşin, epikateşin ve trans resveratrol miktarlarının belirlenmesi için "Shimadzu" marka "LC 10 AT VP" model HPLC cihazı ve "DAD SPD M10 AVP" dedektör kullanılmıştır. Fenolik bileşiklerin tanısı kullanılan standart maddelerin alıkonma zamanları ve spektrumlarından yararlanılarak yapılmıştır. Çizelge 1'de HPLC cihazının çalışma koşulları ve Çizelge 2'de fenolik bileşik miktarlarının belirlenmesinde kullanılan kalibrasyon parametreleri verilmiştir.

İstatistiksel Analiz

Elde edilen sonuçlar ANOVA ile değerlendirilmiş ve önemli bulunan farklılıklar için Duncan testi yapılmıştır. Araştırmada her analiz 3 tekerrürlü olarak gerçekleştirilmiş ve sonuçlar ortalama ± ortalamanın standart hatası olarak ifade edilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Tekirdağ, Ankara, Denizli ve Elazığ olmak üzere 4 farklı ilde yetiştirilen Öküzgözü çeşidine ait kabuklardaki fenolik bileşik içeriklerine ait sonuçlar Çizelge 3'te,

çekirdeklerdeki fenolik bileşik içeriklerine ait sonuçlar ise Çizelge 4'te verilmiştir. Kabuklardaki fenolik bileşik içerik düzeyleri incelendiğinde toplam fenolik bileşik içeriklerinin 37850 ile 18075 mg/kg KA, antioksidan kapasitenin 353 ile 155 µmol/g KA troloks, toplam antosiyanin içeriklerinin 20147 ile 9184 mg/kg KA, kateşin içeriklerinin 384 ile 0 mg/kg KA, epikateşin içeriklerinin tüm illerde 0 mg/kg KA ve trans resveratrol içeriklerinin 45.5 ile 2.2 mg/kg KA arasında değişen miktarlarda olduğu görülmektedir (Çizelge 3). Çekirdeklerdeki fenolik bileşik içerik düzeyleri incelendiğinde ise, toplam fenolik bileşik içeriklerinin 107350 ile 95150 mg/kg KA, antioksidan kapasitenin 1134 ile 634 µmol/g KA troloks, kateşin içeriklerinin 38222 ile 25665 mg/kg KA, epikateşin içeriklerinin 2925 ile 1270 mg/kg KA ve trans resveratrol içeriklerinin 22,6 ile 0 mg/kg KA arasında değişen miktarlarda olduğu görülmektedir (Çizelge 4). Araştırma sonucunda fenolik bileşik içeriklerinin çekirdek dokusunda kabuğa göre daha fazla olduğu anlaşılmıştır. Araştırmamızın bitkisel materyali liyofilize edilerek analizler gerçekleştirilmiştir ve liyofilize örnekle yapılan mevcut çalışmalar sınırlıdır. Bozan ve ark., (2008) 11 farklı üzüm çeşidine ait liyofilize çekirdeklerdeki fenolik bileşik içeriklerini belirlemişler ve toplam fenolik bileşik içeriklerini Kalecik Karası çeşidinde 136.2 mg/kg GAE, Boğazkere çeşidinde ise 94.2 mg/kg GAE KA olarak ölçmüşlerdir. Kateşin içeriği Kalecik Karası çeşidinde 23800 mg/kg KA, Boğazkere çeşidinde ise 4710 mg/kg KA; epikateşin içeriği ise Kalecik Karası çeşidinde 7760 mg/kg KA, Boğazkere çeşidinde ise 2490 mg/kg KA olarak ölçülmüştür. Xu ve ark. (2010) ise, 18 üzüm çeşidine ait liyofilize edilmiş kabuk ve çekirdeklerde toplam fenolik bileşik içeriğini çekirdekte en yüksek Cabernet Sauvignon çeşidinde 99280 mg GAE /kg KA, kabukta en yüksek Sangye çeşidinde 41210 mg GAE/kg KA; toplam antosiyanin düzeyini en yüksek 23050 mg/kg KA; antioksidan aktiviteyi çekirdekte en yüksek Cabernet Sauvignon çeşidinde 649.85 µmol TE/g KA, kabukta en yüksek Black Pearl çeşidinde 368.67 µmol TE/g KA olarak bulmuşlardır.

Araştırma sonucunda toplam fenolik bileşik içeriği kabuk ve çekirdeklerde en yüksek Ankara ve Tekirdağ illerinde, antioksidan aktivite en yüksek kabukta Tekirdağ, çekirdekte Ankara ilinde, toplam antosiyanin en yüksek Ankara ilinde, kateşin en fazla kabukta Ankara, çekirdekte Tekirdağ illerinde, epikateşin içeriğine tüm illerde kabukta rastlanamazken, çekirdekte en yüksek Denizli ilinde, trans resveratrol içeriği ise en yüksek kabukta Denizli, çekirdekte Ankara ilinde belirlenmiştir (Çizelge 3 ve 4). Fenolik bileşik düzeyleri dokular bazında incelendiğinde Ankara ve Tekirdağ illeri fenolik bileşik içerikleri ile göze çarpmaktadır (Şekil 1). Tomano ve ark. (1979) Kyoho üzüm çeşidinde antosiyanin içeriğinin sıcaklık artışı ile paralel olarak düşüş gösterdiğini, Cabernet Sauvignon çeşidinde ise sıcaklığın 25°C' ye kadar olan yükselişi ile antosiyanin içeriğinin arttığını, daha fazla sıcaklıklara olan yükselişlerde azaldığını belirtmişlerdir. Mateus ve ark. (2015) iki farklı Fransız üzüm çeşidini iki farklı yükseklikteki bölgeden almışlar ve yükseklik artışı ile toplam antosiyanin içeriklerinde yükseliş, kateşin içeriğinde ise düşüş saptamışlardır. Denizli ve Elazığ illerinden sağlanan Öküzgözü çeşidinin antosiyanin içeriklerinin incelendiği bir diğer araştırmada ise bölgenin antosiyanin değişiminde önemli bir etkisinin olmadığı saptanmıştır (Kelebek, 2009).

Sonuç

Araştırma sonucunda elde edilen sonuçlar genel olarak değerlendirildiğinde fenolik bileşik içeriklerinin bölge ve yetiştiricilik koşulları ile değişiklik gösterdiği anlaşılmıştır. Gerçekleştirilen diğer araştırmaların sonuçları ile karşılaştırıldığında fenolik bileşiklerin miktarlarının yükseklik, toprak, iklim, yetiştiricilik faktörleri gibi birçok faktörün kombinasyonları sonucu değişime uğradıkları sonucuna varılmıştır.

Teşekkür

Araştırmanın gerçekleştirilmesine olanak sağlayan "11B4347003" kod numaralı ve " Ülkemizde Yetiştirilen Asma Tür ve Çeşitlerinde Antioksidan, Resveratrol ve Diğer Fenolik Bileşiklerinin Belirlenmesi Üzerinde Bir Araştırma" konulu projeye sağladıkları destek için Ankara Üniversitesi BAP Koordinasyon Birimi Koordinatörlüğü'ne şükranlarımızı sunarız.

Kaynaklar

Bavaresco, L., Fregoni, C., 2001. Physiological role and molecular aspects of grapevine stilbenic compounds. In: Molecular Biology and Biotechnology of the Grapevine, 153-182 Netherlands.

De Beer, D., Joubert, E., Gelderblom, W.C.A., Manley, M., 2005. Antioxidant activity of South African red and white cultivar wines and selected phenolic compounds: in vitro inhibition of microsomal lipid peroxidation. Food Chemistry, 90: 569–577.

Giusti, M., Wrolstad, R., 2001. Characterization and measurement of anthocyanins by UV-visible spectroscopy. Current Protocols in Food Analytical Chemistry, F1.2.1-F1.2.13.

Kelebek, H., 2009. Değişik bölgelerde yetiştirilen Öküzgözü, Boğazkere ve Kalecik karası üzümlerinin ve bu üzümlerden elde edilen şarapların fenol bileşikleri profili üzerinde araştırmalar. Doktora Tezi. Ç.Ü., Fen Bil. Ens., Gıda Mühendisliği ABD, 278s, Adana.

Mateus, N., Proença, S., Riberio, P., Machado, J.M., De Freitas, V., 2001. Grape and wine polyphenolic composition of red vitis vini fera varieties concerning vineyard altitude. Cienc. Tecnol. Aliment. 3(2):102-110.

Morton, L.W., Cacceta, R.A.A., Puddey, I.B., Croft, K.D., 2000. Chemistry and biological effects of dietary phenolic compounds: Relevance to cardiovascular disease. Clinical and Experimental Pharmacology and Phisology. 27(3):152-159.

Prado,A.R., Rojas, Y.M., Sort X., Lacueva, A.C., Torres, M., Raventós, L.M.R., 2007. Effect of soil type on wines produced from *Vitis vinifera* L. Cv. Grenache in commercial vineyards. J. Agric. Food Chem., 55: 779-786.

Re, R., Pellegrini, N., Proteggente, A., Pannala, A., Yang, M., Rice-Evans, C., 1999. Antioxidant activity applying an improved ABTS radical cation decolorization assay. Biology and Medicine, 26:1231–1237.

Simon, B.F., Hernandez, T., Cadahía, E., Duenas, M., Estrella, I., 2003. Phenolic compounds in a Spanish red wine aged in barrels made of Spanish, French and American oak wood. Eur. Food Res. Tech., 216: 150–156.

Singleton, V.L., Rossi, J.J.A., 1965. Colorimetric of totalmphenolics with phosphomolybdic–phosphotungstic acid reagents. Amer. J. Enol. and Vitic., 16(3): 144–158.

Tomana, T., Utsunomiya, N., Kataoka, I., 1979. The effect of temperatures araound whole vines and clusters on the colouration of Kyoho grapes. J. Japan. Soc. Hort. Sci., 48:261-266.

Waterhouse, A.L., Ignelzi, E., Shirley, J.R., 2000. A comparison of methods for quantifying oligomeric proanthocyanidins from rape seed extracts. Amer. J. Enol. Vitic., 51: 383–389.

Xu, C., Zhang, Y., Cao, L., Lu, J., 2010. Phenolic compounds and antioxidant properties of different grape cultivars grown in China. Food Chemistry, 119:1557-1565.

Çizelge 1. HPLC cihazının çalışma koşulları

HPLC kolonu	Phenomenex Gemini 260x4.60 mm C_{18}	
Enjeksiyon hacmi	30 µL	
Taşıyıcı faz	A = Su/ Formik asit (99/1: h/h) B= Asetonitril (100/100: h/h)	
Akış hızı	0.7 mL/dakika	
Kolon sıcaklığı	20°C	
Elüsyon süresi	85 dakika	
Elüsyon profili	Zaman	% A
	0.00	97.5
	45.00	75.0
	50.00	50.0
	55.00	00.0
	68.00	00.0
	70.00	20.0
	85.00	97.5

Çizelge 2. Fenolik bileşik miktarlarının belirlenmesinde kullanılan kalibrasyon parametreleri

Fenolik bileşikler	Alıkonma zamanı (Dakika)	λ vis nm	Kalibrasyon denklemi	
Kateşin	28.6	280	y=15323x-160,89	
Epikateşin	33.7	280	y=33977x-7173	
Trans resveratrol	54.9	306	y=403404x-78716	
Fenolik bileşikler	R^2 değeri	Dedeksiyon limiti	Kuantifikasyon limiti	Geri kazanım oranı (%)
Kateşin	0.9997	0.96	2.91	89.76
Epikateşin	0.9999	0.69	2.09	88.81
Trans resveratrol	0.9998	0.28	0.86	89.72

Çizelge 3. Öküzgözü çeşidine ait kabuklardaki fenolik bileşik içerikleri

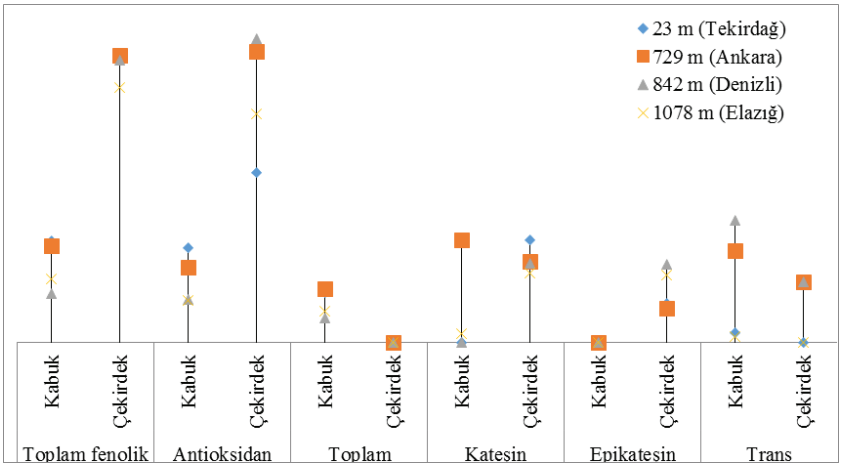
	Toplam fenolik bileşik (mg/kg KA)	Antioksidan kapasite (µmol/g KA troloks)	Toplam antosiyanin (mg/kg KA)	Kateşin (mg/kg KA)	Epikateşin (mg/kg KA)	Trans resveratrol (mg/kg KA)
Elazığ	23750±125.0B	155±2.932C	11635±55.519C	30.9±0.136B	0.0±0.0	2.2±0.00C
Denizli	18075±0.0C	161±7.272C	9184±0.0D	0.0±0.0C	0.0±0.0	45.5±1.195A
Ankara	35925±1500.0A	280±15.173B	20147±12.338A	383.6±12.473A	0.0±0.0	34.0±0.304B
Tekirdağ	37850±25.0A	353±6.090A	18580±49.350B	0.0±0.0C	0.0±0.0	36.1±0.726B

P<0.05: Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki fark Duncan testine göre önemlidir.

Çizelge 4. Öküzgözü çeşidine ait çekirdeklerdeki fenolik bileşik içerikleri

	Toplam fenolik bileşik (mg/kg KA)	Antioksidan kapasite (µmol/g KA troloks)	Kateşin (mg/kg KA)	Epikateşin (mg/kg KA)	Trans resveratrol (mg/kg KA)
Elazığ	95150.0±100.0B	854.93±6.849B	25665.0±311.882C	2498.9±55.5B	0.0±0.0C
Denizli	105350.0±1600.0A	1133.85±34.405A	29652.0±195.152B	2925.1±42.050A	22.4±0.043B
Ankara	107350.0±800.0A	1086.12±22.37A	30069.1±1245.786B	1269.8±30.512C	22.6±0.014A
Tekirdağ	105950.0±200.0A	634.16±2.960C	38222.4±540.686A	1435.3±75.447C	0.0±0.0C

P<0.05: Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki fark Duncan testine göre önemlidir.



Şekil 1. Kabuk ve çekirdeklerde yükseklik etkisi ile fenolik bileşiklerin değişimi

Embriyo Kültürü Yöntemi Kullanılarak Elde Edilen Melez Çeşit Adaylarının Bazı Meyve ve Salkım Özellikleri

Özlem Çalkan Sağlam, Hayri Sağlam
Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Bilecik
e-posta: ozlem.saglam@bilecik.edu.tr

Özet

Bu çalışmada, Sultani Çekirdeksiz çeşidi ile Michele Palieri, Royal, Siyah Çekirdeksiz ve Fantasy Seedless üzüm çeşitleri arasında yapılmış olan melezleme çalışmalarından elde edilen melez asmaların 1. Aşama değerlendirmeleri gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla, verim çağına gelen melezlerin meyve ve salkım özellikleri değerlendirilmiştir. Değerlendirme aşamasında olgunlaşma zamanı, tane rengi, şekli, iriliği (g), tanedeki çekirdek sayısı ile salkım şekli, sıklığı, salkım eni (cm) ve salkım boyu (cm) gibi kriterler kullanılmıştır. Bu değerlendirmeler sonucunda meyve ve salkım özellikleri dikkate alındığında bazı melezler ümitvar olarak öne çıkmıştır. Ümitvar olarak belirlenen melezler birer çeşit adayı olup bunların ikinci aşama değerlendirmelerine bir an önce başlanmasında ülkemize yeni çeşitlerin kazandırılması açısından yarar vardır.

Anahtar kelimeler: Üzüm, çekirdeksiz, melezleme, embriyo kültürü

The Main Fruit and Cluster Characteristics of the New Promising Grape Hybrids Obtained by Embryo Culture

Abstract

In this study, the first evaluation of the new promising grape hybrids obtained by embryo culture was performed. The female parent variety is Sultani Çekirdeksiz, and Michele Palieri, Royal, Siyah Çekirdeksiz and Fantasy Seedless are the male parents. The main fruit and cluster characteristics were determined. Such as maturity time, fruit scion colour, fruit shape, fruit weight (g), number of the seeds, cluster shape, firmness of cluster, cluster width (cm) and cluster length (cm) was evaluated. According to data, some hybrids are determined as promising hybrids. These hybrids are candidates of being variety. The final evaluation of these hybrids must be completed. And new varieties are determined immediately and presented to producing.

Keywords: Grape, seedless, hybridization, embryo culture

Giriş

Son yıllarda dünya pazarlarında özellikle sofralık olarak tüketilen üzüm çeşitlerinin çok hızla değiştiği görülmektedir. Bu nedenle iç ve dış pazarların aradığı kalitede yeni üzüm çeşitlerinin geliştirilmesine yönelik ıslah çalışmaları da devam etmektedir. Farklı kurumlar tarafından farklı amaçlarla başlatılan ıslah çalışmaları sonucunda ülkemiz bağcılığına yeni çeşitler kazandırılmış olup, halen melezleme, adaptasyon ve tescil gibi farklı aşamalarda çalışmalar devam etmektedir. Ülkemizdeki ıslah çalışmalarında çekirdeksiz, iri taneli, erkenci, geçci, hastalıklara dayanıklı, yüksek verimli ve yüksek fenolik içeriğe sahip yeni üzüm çeşitleri elde edilmeye çalışılmaktadır (Atak ve ark., 2011).

Bu amaçla yürütülen melezleme çalışmalarında ebeveyn olarak çekirdeksiz çeşitler ve çekirdekli çeşitler kullanılmaktadır. Çekirdeksiz çeşitlerin ana olarak kullanıldığı durumda klasik melezleme yoluyla bitki eldesi mümkün olmadığından embriyo kültürü yöntemi devreye girmektedir. Embriyo kültürü yönteminin geliştirilmesi ve elde edilen bitki oranının arttırılmasına yönelik çalışmalar yıllardır sürdürülmektedir. Ancak bu çalışmaların bir bölümü yöntem belirleme çalışmaları niteliği taşımakta olup bitkiler elde edildikten sonra yapılması gereken araziye aktarma bölümüne geçilmeyerek bitki eldesi aşamasında bırakılmıştır. Bu konuda yapılan çalışmaların bazıları aşağıda verilmiştir.

Çekirdeksiz üzüm çeşitlerinin çoğu stenospermokarpik olup bu çeşitlerde döllenme sonrası embriyo gelişimi durmakta ve tohum gelişememektedir. Bu nedenle çekirdeksiz çeşitlerin belli bir döneme kadar gelişen tohum taslaklarının alınarak invitro teknikler ile çimlenme oranını ve bitki oluşturabilen embriyo sayısını arttırmaya yönelik çalışmalar büyük önem taşımaktadır. Erken olgunlaşan çeşitlerde dormansinin erken tamamlandığı, üzüm tanelerinin olgunlaşması ile embriyo dormansisi arasında güçlü bir ilişki bulunduğu bildirilmiştir (Horiuchi ve ark., 1991). Embriyo kültürü dormansiyi ortadan kaldırarak etkili çimlenmeyi yıllardan,

aylara indirgeyip ıslah süresini önemli ölçüde kısaltmada kullanılmaktadır (Tsolova, 1990).

Stenospermokarpik üzümlerde gelişmenin belli bir döneminde çekirdek aborsiyonu meydana gelmektedir. Son yıllarda yapılan çalışmalar aborsiyondan önce çekirdeksiz üzümlerden çıkarılan embriyoların tohum taslakları ile birlikte *in vitro* koşullarda geliştirildikten sonra tohum taslaklarından izole edilerek yine *in vitro* koşullarda çimlendirilmesi ile bitkiciklerin elde edilmesinin mümkün olduğunu göstermektedir (Ramming, 1990).

Melezlemede kullanılan çeşitlerin elde edilen embriyo yüzdesi açısından büyük önem taşıdığı belirtilmektedir. Superior Seedless x Dawn Seedless melezlemelerinde poliembriyoni oranının artışına paralel olarak elde edilen bitki miktarının da arttığı ifade edilmektedir (Valdez, 2005).

Çekirdeksiz çeşitler arasında yapılan melezleme çalışmaları sonucunda en iyi embriyo gelişme zamanını ve en iyi embriyo gelişme ortamını belirlemeye yönelik olarak da birçok çalışma yapılmıştır. Örneğin yapılan bir çalışmada en iyi örnek alma zamanı olarak tozlamadan 60-70 gün sonrası olduğu belirlenirken aynı çalışmada en iyi ortam olarak Bouquet ve Davis (BD) ile Nitsch and Nitsch (NN) ortamları belirlenmiştir. Bununla birlikte ortama gibberelik asit ilavesinin embriyo gelişme oranını arttırdığı tespit edilmiştir (Liu ve ark., 2003).

Çekirdeksiz çeşitler arasında yapılan melezleme çalışmaları ve embriyo kurtarma tekniği aynı zamanda hastalıklara dayanıklı yeni çeşit elde edilmesinde de kullanılan bir yöntemdir. Örneğin, Emerald Seedless çeşidinin ise ana ebeveyn, Çin'de yetiştirilen ve mantari hastalıklara dayanıklı olan Beichun çeşidinin ise tozlayıcı olarak olarak kullanıldığı melezleme çalışmaları sonucunda hastalıklara dayanıklı yeni melezler elde edilmiştir (Tian ve ark., 2008).

Daha önceki çalışmalar sonucu embriyo kültürü yoluyla elde edilmiş ve araziye dikimleri yapılmış olan melezler, bu çalışma ile 1. aşama değerlendirmesine tabi tutulmuştur. Ayrıca bu çeşit adaylarına ait salkım ve tane özelliklerinin değerlendirilmesi sonucunda üstün özellik gösterenler ümitvar olarak belirlenmiştir. Ümitvar olarak belirlenen çeşit adaylarının ikinci aşama değerlendirilmelerine en kısa zamanda geçilmelidir.

Materyal ve Metot

Materyal

Çalışmada materyal olarak, Manisa Bağcılık Araştırma Enstitüsü üretim ve araştırma bağlarında bulunan Sultani Çekirdeksiz çeşidinin ana ebeveyn, Michele Palieri, Royal, Siyah Çekirdeksiz ve Fantasy Seedless çeşitlerinin ise tozlayıcı çeşit olarak kullanıldığı melezlemelerden elde edilmiş olan melez asmalar kullanılmıştır. Yapılan melezleme çalışmaları sonucunda elde edilen 2, 21, 36, 43, 44, 45, 51, 53, 55, 56, 59, 60, 61, 69, 93 ve 103 nolu melezler çalışmanın materyalini oluşturmaktadır. İlk melez değerlendirmeleri amacıyla 3 x 1 m aralıklarla dikilmiş olan melez parselinde her melez asmadan en az 3 adet bulunmaktadır.

Metot

Araziye 3 x 1 m aralılarla dikilmiş olan ve her melez asmanın en az üç bireyle temsil edildiği çalışmada, verim çağına gelen yeni çeşit adaylarında salkım ve tane ile ilgili değerlendirmeler yapılmıştır. 2009-2010 yıllarında arazi gözlemleri yapılarak olgunlaşma tarihleri belirlenen melez çeşit adaylarında öncelikle tane rengi, tane şekli, çekirdek sayısı ve tat özellikleri belirlenmiştir. Daha sonra alınan tane örnekleri tartılarak tane ağırlıkları (g) tespit edilmiştir. Melez çeşit adaylarının salkım özellikleri incelenirken salkım sıklığı, salkım şekli, salkım eni (cm) ve salkım boyu (cm) uzunlukları belirlenmiştir. Tane ve salkım özelliklerinin belirlenmesinde "Minimal Descriptor List for Grapevine Varieties" ile 'Üzüm Tanımlayıcıları (Descriptors for Grape)" (Anonymous, 1983) listelerinde yer alan kriterler esas alınmıştır.

Tane Ağırlığı (g): Salkımların her tarafından rastgele olarak alınan 100 adet tane sapsız olarak tartılarak tane ağırlığı hesaplanmıştır.

Salkım Eni (cm): Salkımların en geniş iki noktası arasındaki mesafe cetvel yardımıyla ölçülerek salkım eni belirlenmiştir. Ölçümler 10 adet salkımda yapılmıştır.

Salkım Boyu (cm): Salkımın dallanmaya başladığı üst noktadan son tanenin ucuna kadar olan kısım cetvel yardımıyla ölçülerek salkım boyu olarak belirlenmiştir.

Tüm bu çalışmalar yapılırken en az üç asmanın değerleri alınarak bunların ortalaması hesaplanmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Bu çalışmada Sultani Çekirdeksiz çeşidinin ana ebeveyn, Michele Palieri, Royal, Siyah Çekirdeksiz ve Fantasy Seedless çeşitlerinin ise tozlayıcı çeşit olarak kullanıldığı melezlemelerden elde edilmiş olan 16 adet melezin olgunlaşma zamanı ile salkım ve tane özellikleri Çizelge 1'de verilmiştir.

Melez asmalardan elde edilen değerler incelendiğinde, 8 melezin meyve renginin mavi-siyah, 5 melezin meyve renginin koyu kırmızı menekşe ve 3 melezinde yeşil sarı renkte olduğu görülmektedir. Melezler meyve şekli bakımından incelendiğinde, 6 melezin yuvarlak, 6 melezin kısa oval, bir melezin basık yumurta, bir melezin uzun elips ve 2 melezinde silindirik meyve şekline sahip olduğu görülmektedir.

Elde edilen melezlerin çekirdeklilik durumları incelendiğinde çekirdeksiz melezler (8 adet) olduğu gibi, 1 çekirdekli (3 adet), 1-2 çekirdekli (1 adet), 1-3 çekirdekli (1 adet) ve 2 çekirdekli (3 adet) melezlerin olduğu da görülmektedir. Tat ve aroma bakımından melezlerin genelde tatlı meyve yapısına sahip olduğu belirlenmiştir.

Melezlerin salkım özelliklerini incelediğimizde salkım sıklığı özelliklerinin sık, normal ve gevşek yapıda olduğu; salkım şeklinin ise dallı, kanatlı, konik ve silindirik gibi formlardan oluştuğu görülmektedir. Salkım eni değerlerinin 7-15 cm arasında, salkım boyu değerlerinin ise 14-22 cm arasında değiştiği belirlenmiştir.

02 Nolu Melez: Sultani Çekirdeksiz ile Fantasy Seedless arasında yapılan melezlemelerden elde edilmiştir. Taneleri mavi siyah renkli, kısa oval şekilli ve çekirdeksizdir. Tat sınıflandırmasında tabii grubunda yer alan bu çeşit adayı yaklaşık 1.5 gramlık tane ağırlığına sahiptir. Salkım sıklığı normal yapıda olup konik şekillidir. Ortalama salkım eni 10 cm, ortalama salkım boyu 18 cm'dir.Temmuz ayı ortalarında olgunlaşır.

21 Nolu Melez: Sultani Çekirdeksiz ile Royal çeşidinin melezlenmesi sonucu elde edilmiştir. Taneleri koyu kırmızı menekşe renginde, 1-3 çekirdekli ve yuvarlak şekillidir. Taneleri yaklaşık olarak 5 gram ağırlığında olup tatlıdır. 21 no'lu melez çeşit adayının salkım özellikleri incelendiğinde; salkımlarının sık olduğu salkım şeklinin ise kanatlı olduğu belirlenmiştir. Ortalama salkım eni 9 cm, ortalama salkım boyu 14 cm'dir. Temmuz ayı sonunda olgunlaşır.

36 Nolu melez: Sultani Çekirdeksiz ile Fantasy Seedless arasında yapılan melezlemelerden elde edilmiş, mavi siyah renkli, uzun elips şekilli, tatlı ve çekirdeksizdir. Tane ağırlığı 2,5 gramın üzerindedir. Salkım özellikleri incelendiğinde salkım sıklığının, normal salkım şeklinin ise kanatlı yapıda olduğu görülmektedir. Ortalama salkım eni 14 cm, ortalama salkım boyu 20 cm'dir. Bu melez çeşit adayı Temmuz ayı ortalarında olgunlaşır.

43 Nolu melez: Sultani Çekirdeksiz ile Siyah Çekirdeksiz arasında yapılan melezlemeler sonucunda elde edilmiştir. Ağustos ayının ortalarında olgunlaşan bu melez, yeşil sarı renkli, tatlı ve en önemlisi çekirdeksizdir. Taneleri kısa oval şekilli olup tane ağırlığı yaklaşık olarak 1 gramdır. Salkımları gevşek yapılı, dallı ve silindirik şekillidir. Ortalama salkım eni 10 cm, ortalama salkım boyu 18 cm'dir.Temmuz ayı sonunda olgunlaşır.

44 Nolu Melez: Sultani Çekirdeksiz ile M. Palieri arasında yapılan melezlemeler sonucunda elde edilen bu melez, mavi-siyah renkli ve çekirdeksizdir. Elde edilen melez çeşit adayları arasında ümitvar olarak görülen bir çeşit adayıdır. Kurutmalık kalite özelliklerine sahip görünmektedir. Taneleri kısa oval şekilli ve tatlıdır. Tane ağırlığı yaklaşık olarak 1.5 gramdır. Kanatlı ve dallı salkım şekillerine sahip olan bu melez çeşit adayının ortalama salkım eni 12 cm, ortalama salkım boyu 19 cm'dir. Ağustos ayı başında olgunlaşır.

45 Nolu Melez: Sultani Çekirdeksiz ile Siyah Çekirdeksiz arasındaki melezlemelerden elde edilmiştir. Taneleri yeşil sarı renkli, basık yumurta şekilli, tatlı ve çekirdeksizdir. Tane ağırlığı yaklaşık olarak 1 gramdır. Salkımları normal sıklıkta, dallı yapıda olup ortalama salkım eni 10 cm, ortalama salkım boyu 18 cm'dir. Temmuz ayı sonlarında olgunlaşır.

51 Nolu Melez: Sultani Çekirdeksiz ile M. Palieri arasında yapılan melezlemeler sonucunda elde edilmiştir. Koyu kırmızı menekşe renginde, kısa oval şekilli, az tatlı ve çekirdeksizdir. Tane ağırlığı yaklaşık 1.3 gramdır. Salkımları kanatlı yapıda ve normal sıklıkta olup ortalama salkım eni 15 cm, ortalama salkım boyu 19 cm'dir. Manisa koşullarında Temmuz ayının üçüncü haftasında olgunlaşmaktadır. Kurutmalık kalite özelliklerine

sahip görünmektedir. Bu nedenle ümitvar olduğu düşünülmektedir.

53 Nolu Melez: Sultani Çekirdeksiz ile Fantasy Seedless arasında yapılan melezlemelerden elde edilmiş olup, mavi siyah renkli, çekirdeksiz, tatlı ve silindirik tane şekline sahiptir. Sofralık açıdan ümitvar olan ve temmuz ayı ortalarında olgunlaşan melez çeşit adayının tane ağırlığı yaklaşık olarak 3 gramdır. Salkımları normal sıklıkta olup kanatlı ve dallı yapıdadır. Ortalama salkım eni 14 cm, ortalama salkım boyu 22 cm'dir.

55 Nolu Melez: Sultani Çekirdeksiz ile Royal çeşidi arasında yapılan melezlemelerden elde edilmiştir. Taneleri yaklaşık 5 gram olup mavi siyah renkli, kısa oval şekilli, tatlı ve 1-2 çekirdeklidir. Ümitvar özellikler gösteren bu melez çeşit adayının salkım özellikleri incelendiğinde ise dallı yapıda ve normal sıklıkta olduğu belirlenmiştir. Ortalama salkım eni 19 cm, ortalama salkım boyu 20 cm'dir. Ağustos ayı ortasında olgunlaşmaktadır.

56 Nolu Melez: Sultani Çekirdeksiz ile M. Palieri arasında yapılan melezlemeler sonucunda elde edilen koyu kırmızı menekşe renginde melez çeşit adayıdır. Taneleri yuvarlak şekilli ve tatlı olup yaklaşık olarak 3-3.5 gram ağırlığındadır. Genellikle çekirdeksiz olmakla birlikte bazı tanelerinde 1 adet çekirdek bulunmaktadır. Salkımları normal sıklıkta olup konik ve silindirik yapılıdır. Ortalama salkım eni 11 cm, ortalama salkım boyu 18 cm'dir. Ağustos ayı ortasında olgunlaşır.

59 Nolu Melez: Sultani Çekirdeksiz ile Royal çeşidi arasında yapılan melezlemelerden elde edilmiştir. Koyu kırmızı menekşe renginde, tatlı, yuvarlak taneli ve 2 çekirdekli melez çeşit adayıdır. Taneleri yaklaşık olarak 4 gramdır. Salkımları konik yapıda ve sık olup ortalama salkım eni 13 cm, ortalama salkım boyu 19 cm'dir. Ağustos ortasında olgunlaşır.

60 Nolu Melez: Sultani Çekirdeksiz ile Royal çeşidi arasında yapılan melezlemelerden elde edilen melez çeşit adayıdır. Taneleri koyu kırmızı menekşe renginde, yuvarlak şekilli, tatlı ve bir çekirdeklidir. Ortalama tane ağırlığı 3-4 gramdır. Gevşek ve dallı salkım yapısına sahip olan bu melez Ağustos ayı başında olgunlaşır. Ortalama salkım eni 7 cm, ortalama salkım boyu 14 cm'dir.

61 Nolu Melez: Sultani Çekirdeksiz ile Royal çeşidi arasında yapılan melezlemelerden elde edilmiştir. Mavi siyah renkli, tatlı, az misket aromalı, yuvarlak şekilli ve bir çekirdeklidir. Taneleri yaklaşık olarak 3 gram ağırlığındadır. Salkımları normal yapılı olup kanatlı şekillidir. Ortalama salkım eni 9 cm, ortalama salkım boyu 18 cm olan bu melez çeşit adayı Ağustos ayı ortalarında olgunlaşır.

69 Nolu Melez: Sultani Çekirdeksiz ile Siyah Çekirdeksiz arasındaki melezlemeler sonucu elde edilmiştir. Taneleri mavi siyah renkli, silindirik şekilli, tatlı ve 2 çekirdekli olan melez çeşit adayıdır. Tane ağırlığı yaklaşık olarak 5 gramdır. Salkımları gevşek yapılı olup konik şekillidir. Ortalama salkım eni 11 cm, ortalama salkım boyu 21 cm'dir. Ağustos ayı ortalarında olgunlaşır.

93 Nolu Melez: Sultani Çekirdeksiz ile M. Palieri arasında yapılan melezlemeler sonucunda elde edilmiştir. Taneleri mavi- siyah renkli, tatlı, yuvarlak şekilli yaklaşık 2 gram ağırlığında ve çekirdeksizdir. Ümitvar özellikler gösteren melez çeşit adayının salkımları normal yapıda ve konik şekillidir. Ortalama salkım eni 10 cm, ortalama salkım boyu 18 cm olup, Ağustos başında olgunlaşır.

103 Nolu Melez: Sultani Çekirdeksiz ile Siyah Çekirdeksiz arasında yapılan melezlemelerden elde edilmiştir. Ümitvar özellikler gösteren yeşil-sarı renkli, kısa oval şekilli, yaklaşık 4-4,5 gram ağırlığında tatlı ve 2 çekirdeklidir. Salkımları gevşek yapılı ve konik şekillidir. Ortalama salkım eni 12 cm, ortalama salkım boyu 20 cm'dir. Ağustos ortasında olgunlaşır.

Sonuç ve Tartışma

Dünyada ve ülkemizde tüketicilerin çekirdeksiz çeşitlere olan talebinin günden güne artması nedeniyle ıslahçıların çekirdeksiz çeşit elde edilmesine yönelik çalışmaları da her geçen gün artmaktadır (Tian ve ark., 2008; Ji ve ark., 2013). Başta çekirdeksiz olmak üzere yeni üzüm çeşitleri elde etmeye yönelik olarak yapılan bu çalışmada tane ve salkım özellikleri belirtilen melez çeşit adaylarını genel olarak değerlendirecek olursak; 44, 53, 55, 93 ve 103 nolu melezlerin ümitvar özellikler taşıdığı belirlenmiştir. Özellikle 44, 53 ve 93 nolu melezlerin renkli ve çekirdeksiz olmaları nedeniyle bu alandaki çeşit açığımızı kapatacak nitelikte olduğu tespit edilmiştir. 55 ve 103 nolu melezler ise çekirdekli ve sofralık kalitesi yüksek melez çeşit adayları olarak ön plana çıkmaktadır. Bu çeşit adayları Ağustos başı ve Ağustos ortasında olgunlaşarak o dönemde sofralık üzüm pazarındaki kaliteli çeşit açığını

kapatabilecek özelliktedir. Bu özellik bu çeşit adaylarının önemini daha da arttırmaktadır. 21, 56, 59, 60, 61 ve 69 nolu melezler ise renkli olmaları ile birlikte çekirdek sayılarının az olması (1 adet) nedeniyle yeni sofralık çeşit olarak değerlendirilebilecek niteliktedir.

Ayrıca çekirdeksiz özellikler gösteren 2, 36, 43, 45 ve 51 nolu melezlerden 2, 36 ve 51 nolu melezler renkli olmaları ile ön plana çıkmaktadır. Bu çeşit adayları şu an için ümitvar olarak belirtilmemesine rağmen tane iriliğini arttırmaya yönelik yapılacak bitki büyüme düzenleyicileri uygulama çalışmaları ile sofralık kaliteleri arttırılarak ülkemizin çeşit zenginliğine yeni çeşitlerin kazandırılacağı düşünülmektedir.

Bu nedenle özellikleri belirtilen çeşit adaylarında sofralık üzüm kalitesini arttırmaya yönelik çalışmalara devam edilmesi önerilmektedir.

Kaynaklar

Anonymous**,** 1983. Descriptors for Grape. IBPGR Secreteriat, Rome

Atak, A., Altındişli, A., Özer, C., Kahraman, K.A. 2011. Melezleme ile elde edilen üzüm (*Vitis vinifere* L.) çeşit adaylarının bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi. Bahçe, 40(2):1-11.

Horiuchi, S., Kurooka, H., Furuta, T., 1991. Studiees on the embryo dormancy in grape. J. Japanese Soc. Hort. Sci., 60(1):1-7.

Ji, W., Li. Q. Z., Zhou, Q., Yao, W.K., Wang W.J. 2013. Breeding new seedless grape by means of in vitro embryo rescue. Genetics and Molecular Research 12 (1): 859-869.

Liu, S.M., Syke, S.R., Clingeleffer, P.R., 2003. Improved in ovulo embryo culture for stenospermocarpic grapes (*Vitis vinifera* L). Australian J. Agric. Res., 54 (9):869–876.

Ramming, D.W., 1990. The use of embriyo culture in fruit breeding. Hortscience, 25(4):393-398.

Tian, L.L., Wang, Y.J., Niu, L., Tang, D.M., 2008. Breeding of disease-resistant seedless grapes using Chinese wild Vitis spp. I. In vitro embryo rescue and plant development. Sci. Hortic. 117: 136-141.

Tsolova, V., 1990. Obtaining plants from crosses of seedless grapevine varieties by means of in vitro embryo culture. Vitis, 29 (1):1-4.

Valdez, J.G., 2005. Immature embryo rescue of grapevine (*Vitis vinifera* L.) after an extended period of seed trace culture, Vitis 44(1):17-23.

Çizelge 1. Melez asmaların olgunlaşma zamanı ile salkım ve tane özellikleri

Melez No	Tane Özellikleri					Salkım Özellikleri			
	Rengi	Şekli	Ağırlık (g)	Çek. Say.	Tat	Sıklığı	Şekli	En (cm)	Boy (cm)
02	Mavi-siyah	Kısa Oval	1.4	Yok	Tabii	Normal	Konik	10	18
21	Koyu kırmızı-menekşe	Yuvarlak	5.0	1-3	Tatlı	Sık	Kanatlı	9	14
36	Mavi-siyah	Uzun elips	2.7	Yok	Tatlı	Normal	Kanatlı	14	20
43	Yeşil-sarı	Kısa oval	1.0	Yok	Tatlı	Gevşek	Dallı-silindirik	10	18
44	Mavi-siyah	Kısa oval	1.4	Yok	Tatlı	Normal	Kanatlı-dallı	12	19
45	Yeşil-sarı	Basık yumurta	1.0	Yok	Tatlı	Normal	Dallı	10	18
51	Koyu kırmızı-menekşe	Kısa oval	1.3	Yok	Tatlı	Normal	Kanatlı	15	19
53	Mavi-siyah	Silindirik	3.2	Yok	Tatlı	Normal	Kanatlı-dallı	14	22
55	Mavi-siyah	Kısa oval	4.8	1-2	Tatlı	Normal	Dallı	10	20
56	Koyu kırmızı-menekşe	Yuvarlak	3.4	0-1	Tatlı	Normal	Konik -silindirik	11	18
59	Koyu kırmızı-menekşe	Yuvarlak	4.0	2	Tatlı	Sık	Konik	13	19
60	Koyu kırmızı menekşe	Yuvarlak	3.6	1	Tatlı	Gevşek	Dallı	7	14
61	Mavi-siyah	Yuvarlak	3.0	1	Tatlı-az misket	Normal	Kanatlı	9	18
69	Mavi-Siyah	Silindirik	5.0	2	Tatlı	Gevşek	Konik	11	21
93	Mavi-siyah	Yuvarlak	1.9	Yok	Tatlı	Normal	Konik	10	18
103	Yeşil-Sarı	Kısa oval	4.4	2	Tatlı	Gevşek	Konik	12	20

Manisa İli Bağlarından İzole Edilen Kurşuni Küf (*Botrytis cinerea Pers.*)'ün Bazı Fungusitlere Duyarlılıklarının Belirlenmesi

Nurdan Güngör Savaş, Esra Albaz, Yüksel Savaş, Bilgehan Karahan
Manisa Bağcılık Araştırma İstasyonu Müdürlüğü Bitki Sağlığı Bölümü Yunusemre, Manisa
e-posta: nurdan.gungorsavas@gthb.gov.tr

Özet

Türkiye'nin en önemli üzüm üretim merkezi olan Manisa, 513.975 hektar tarım alanına sahiptir. Manisa ili bağ alanı 73.822 hektar olup toplam tarım alanın yaklaşık %15'lik kısmını oluşturmaktadır. Ege Bölgesinde özellikle Manisa ili üzümün üretimi için benzersiz bir alandır ve üretilen ürünün %90'nı ihracata gitmektedir (Anonymous, 2011). İhracat sırasında nitel ve nicel kayıplara yol açan kurşuni küf çürüklüğü *(Botrytis cinerea* Pers.) doğrudan ürünü etkilemektedir. 2014 yıllında Manisa ilindeki Sultani Çekirdeksiz üzüm bağlarından gelen örneklerde toplam 5 tane *B. cinerea* Pers. izolatı elde edilmiştir. Bu izolatlar pyrimethanil (Melintos SC), cyprodinil+fludioxanil (Switch 62.5 WG), boscalid (Cantus WG), myclobutanil (Systhane 12 E) etkili maddeli fungisitlerin 0 (Kontrol), 1, 3, 10, 30, 100, 300 µg/ml dozlarını içeren MM besi ortamında (Minimal Medium: 1 litre için; 20 g glikoz, 20 g agar, 1 g K_2HPO_4, 0.5 g $MgSO_4.7H_2O$, 1g $FeCl_3$,1.5g L-Asparagin, 1g Yeast Extract) denemeye alınmıştır. İzolatların fungisitlere duyarlılık düzeyleri EC_{50} (miselyal gelişimi %50 engelleyici doz) değeri ile saptanmıştır. Fungisitlere dayanıklı izolatların virülensliği ile fungisitlerin ticari dozlarının (1/1, 1/2 ve 1/4 oranlarında hazırlanarak) etkililiği yaprak testlerine göre belirlenmiştir. Laboratuvar koşullarında yürütülen tüm denemeler 3 tekrarlı olarak tesadüf parselleri deneme desenine göre kurulmuştur. İzolatlar boscalid ve cyprodinil+fludioxanil'e duyarlı bulunmuştur. Boscalid' in ticari dozu yaprak testlerinde en etkili sonucu vermiştir.

Anahtar kelimeler: Bağ, *Botrytis cinerea,* fungusit, duyarlılık

Investigations on The Effectiveness of Some Fungicides Against Gray Mold *(Botrytis cinerea* Pers.) Isolates Isolated from Grapes of Manisa Province

Abstract

Manisa province has an important production center of Sultana seedless in Turkey. Manisa the most important grape production center of our country has 513 975 hectares of agricultural land. 73 822 hectares of vineyard area of our city, our province accounted for approximately 15% of the total agricultural area. The Aegean region especially Manisa province is the unique area of production for Sultana seedless and 90% of production goes to the export market (Anonymous, 2011). In particular, we are exporting a large part of the Sultana seedless. Gray mold rot (*Botrytis cinerea* Pers.) which are caused affected directly product during the exports lead to qualitative and quantitative losses. In this study, five *B. cinerea* Pers. isolates have been obtanied from the vineyards in Manisa in 2014 on Sultana seedless. These isolates pyrimethanil (Melintos SC), cyprodinil + fludioxanil (Switch 62.5 WG), boscalid (Cantus WG), myclobutanil (Systhane 12 E) the effective substance fungicide 0 (control), 1, 3, 10, 30, 100, 300 mg / including mL doses were tested in (Minimal Medium: For per liters; 20 g glukose, 20 g agar, 1 g K_2HPO_4, 0.5 g $MgSO_4.7H_2O$, 1g $FeCl_3$,1.5g L-Asparagin, 1g Yeast Extract) MM medium. Fungicides sensitivity of isolates were determined by the value EC_{50} (50% inhibitory dose mycelial growth). Of isolates of fungicides-resistance were determined by measuring virulence with effectiveness doses of commercial formulation of fungicides (1/1, 1/2 and 1/4 are prepared in ratios) on leaves test. Isolates were found sensitive to boscalid and cyprodinil + fludioxanil. Boscalid's commercial dose was found the most effective result in test leaves.

Keywords: Grapes, *Botrytis cinerea,* fungicides, effectiveness

Giriş

Türkiye'nin en önemli üzüm üretim merkezi olan Manisa, 513.975 hektar tarım alanına sahiptir. Manisa ili bağ alanı 73.822 hektar olup toplam tarım alanın yaklaşık %15'lik kısmını oluşturmaktadır (Anonymous, 2011). Ege Bölgesi gibi kıyı şeridine sahip bölgelerde yer alan bağlarda yaygın görülen fungal hastalıklardan birisi de kurşuni küf (*Botrytis cinerea* Pers.)'dür. Kurşuni küf, hem saprofit olarak hem de parazit olarak bağ vejetasyonun her döneminde izole edilebilen bir patojendir (Holz ve Volkman, 2002; Koplay, 2004).

Kurşuni küf, tropikal ve subtropikal bölgelerdeki soğuk alanlarda daha hızlı gelişme

göstermektedir. Sürgünlerin gelişmeye başladığı dönemde havaların uzun süreli yağışlı ve serin gitmesi durumunda hastalık ortaya çıkmaktadır. Ayrıca, olgunlaşmış meyvelerin kabuğundaki büyüğünden küçüğüne her bir yara *B. cinerea*, için potansiyel giriş noktasıdır. Salkım güvesi (*Lobesia botrana)* larvalarının olgunlaşmış tanelerde oluşturduğu yaralar, *B. cinerea* için giriş noktalarını oluşturmaktadır. Benzer bir şekilde, sezon başlangıcında ufak şekilde taneleri yaralayarak beslenen thripsler, zamanla olgunlaşmaya başlayan tanelerde oluşturduğu küçük çatlaklar ile elastikiyetin azalmasına ve meyve kabukları üzerinde *B. cinerea*'nın enfeksiyonlarına sebep olabilmektedir. Külleme ve mildiyö gibi hastalıkların oluşturduğu nekrozlarda, saprofitik özelliği yüksek olan ve ölü dokularda hızla gelişebilen *B. cinerea*'nın yoğunlaştığı bilinmektedir. Çiçeklenmenin başlamasından 4 hafta önce külleme etmeni *E. necator* ile inokule edilmiş bağlarda hasat sırasında 10 kat daha fazla *Botrytis* çürüklüğü görülmüş, ayrıca saprofit mikroorganizma populasyonunda ise 5-50 kat artış olmuştur (Gadoury ve ark., 2000).

Hastalık, çiçeklenme dönemi öncesinde sürgün yanıklığı şeklinde görülür. Çiçeklenme döneminin sonuna doğru ise, etmenin konidia sporları stamen üzerinde gelişerek stigmadan içeriye girmekte ve yumurtalığa yerleşerek gelişmesine devam etmektedir. Asmada erken dönemde bulunan doğal savunma maddeleri, latent enfeksiyonun oluşumuna neden olmaktadır (Michailides ve ark., 2000; Coertze ve Holz, 2001; Keller ve ark., 2003). Olgunlaşmamış tanenin kabuk dokusunda bulunan stilbenlerden özellikle resveratrol ve viniferin ben düşme dönemine kadar tane kabuğunda bol miktarda bulunmakta ve *B. cinerea*'nın enfeksiyonlarını önlemektedir. Tanenin olgunlaşmaya başlamasıyla birlikte bu maddeler azalmakta ve patojen aktif hale geçebilmektedir (Calderon ve ark., 1993; Commenil ve ark., 1997).

Hem kalite hem de kantite açısından önemli kayıplara yol açan *B. cinerea* için kimyasal uygulama kaçınılmaz hale gelmektedir. Bağlarda, meyvelerde, sebze ve süs bitkilerinde *Botrytis*, *Sclerotinia* ve *Monilinia*'yı önlemek için dicarboximide'ler kullanılmaktadır (Leroux, 1995). *B. cinerea*'nın dicarboximide türevlerine dayanıklılığının konu edildiği birçok çalışma yürütülmüş ve önemli sayılabilecek ölçüde duyarlılığı azalmış izolat saptanmıştır. Bu durumun bir sonucu olarak, farklı etki mekanizmalarındaki fungisitler, benzimidazole ve dicarboximide grubu fungisitlerin yerine kullanıma girmeye başlamıştır (Delen, 2008). Anilinopyrimidine gurubu fungisitlerden pyrimethanil, cyprodinil ve mepanipyrim; phenylpyrrole grubu üyesi fludioxanil yeni grup fungisitlerdendir. *B. cinerea* ile yapılan çalışmalar, anilinopyrimidine'lerin yoğun kullanımının dayanıklı izolatların ortaya çıkmasına yol açabileceğini göstermiştir (Petsikos-Panayotarou ve ark., 2003).

Sterol biyosentezini engelleyen fungisitler değişik gruplardan oluşmaktadır. Özellikle pasları, küllemeleri, rastıkları hatta tohum ve toprak kaynaklı hastalık etmenlerini de içeren Ascomycotina, Deuteromycotina ve Basidiomycotina üyesi birçok patojenin neden olduğu değişik hastalıklara etkilidirler. Sterol biyosentezini engelleyiciler arasında, *B. cinerea*'yı tarla koşullarında engelleyebilen çok az sayıda bileşiklerde bulunmaktadır (Morita ve Nishimura, 2001). Ülkemizde yapılmış bazı çalışmalarda, myclobutanil *B. cinerea* karşı etkili bulunmuştur (Burçak ve Delen, 2001; Koplay, 2004)

Etki yeri özelleşmiş diğer fungisitler grubu içerisinde yer alan boscalid; yeni ve geniş etki alanlı bir fungisittir (Michel, 2003). *Sclerotinia* spp., *Alternaria* spp., *Monilinia* spp., *Botrytis cinerea* ve küllemelere etkilidir.

Bu çalışmada, pyrimethanil, myclobutanil, cyprodinil+fludioxanil ve boscalid etkili maddeleri içeren fungisitlerin laboratuvar şartlarında üzümlerden izole edilen *B.cinerea* izolatlarına etkililik durumlarının ortaya konması amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Çalışmanın ana materyallerini 2014 yıllarında Manisa ilindeki üzümlerden izole edilen 5 *B.cinerea* izolatı (Çizelge 1) ve farklı etki mekanizmasına sahip 5 aktif maddeyi içeren preparatlar oluşturmuştur (Çizelge 2).

Yaprak testlerinde ise, ilaçlanmamış yapraklar, Manisa Bağcılık Araştırma Enstitüsü deneme bağ sahasından elde edilmiştir. Tüm denemelerde MM besiyeri (glikoz 20g, asparagine 1.5g, K_2HPO_4 1g, $MgSO_47H_2O$ 0.5g,

$FeCl_3$ 0.1g, yeast extract 1g, agar agar 20 g, 1 l distile su, sterilizasyondan sonra 0.3g streptomycin sulfate) kullanılmıştır (Delen ve Özbek, 1992).

Metot

Fungisitlerin Miselyal Gelişime Etkililiği

Pyrimethanil (Melintos SC), cyprodinil +fludioxanil (Switch 62.5 WG), boscalid (Cantus WG), myclobutanil (Systhane 12 E) fungisitlerinin 0 (kontrol), 1, 3, 10, 30, 100 ve 300 µg/l etkili madde (e.m) dozlarını içeren MM ortamında izolatlar denemeye alınmışlardır. İstenilen fungisit dozlarını elde edebilmek amacıyla, yüksek dozda hazırlanan stok solüsyonlardan seyreltmeler yapılmıştır. Her doz için son seyreltme, besi yerine eklemede olmuştur (Delen ve ark., 1984). Denenecek kültürlere ait kolonilerin kenarlarından corck-borer (mantar delici) yardımı ile alınan 5 mm çapındaki miselyal diskler, fungisit içeren ve içermeyen (kontrol) petrilere ekilmiştir. Denemeler, tesadüf parselleri desenine göre, üç tekrarlı olarak kurulmuştur. Petriler, ekim yapıldıktan sonra 23°C'ye ayarlanmış, ışıksız inkubatörde bekletilmişlerdir. İnkubasyondan 5 gün sonra *B. cinerea* izolatlarının koloniyal gelişimleri, çap ölçümü şeklinde değerlendirilmiştir. Bu değerler üzerinden EC_{50} (miselyal gelişimi %50 engelleyen doz) değerleri, kontrole göre yüzde gelişim oranlarının log-probit kağıdına uygulanması ile bulunmuştur (Beevere ve ark.,1989).

Yaprak Üzerinde İzolatların Virülenslik Düzeylerini Belirleme Testleri

Her fungisite duyarlılığı en fazla azalmış izolatların doğaya uyum yetenekleri en duyarlılarla karşılaştırılarak saptanmıştır. Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidine ait ilaçlanmamış asmalardan yaprak örnekleri alınmıştır. Laboratuvara getirilen yapraklar çeşme suyunda yıkandıktan sonra steril saf su içerisinde 10 dakika bekletilmiştir. İçerisine 2 kat kurutma kâğıdı serilmiş ve saf su ile nemlendirilmiş olan plastik küvetler içine plastik viyol kalıplar yerleştirilmiştir. Plastik viyol kalıplarına her tekerrürde 2 yaprak olacak yerleştirilmiştir. Steril bir enjektör yardımıyla, yaprakların sadece epidermis dokusu delinerek yaralama işlemi yapılmıştır. *B. cinerea* izolatlarına ait miselyal diskler, her yaprağa karşılıklı olarak iki adet olacak şekilde yerleştirilmiştir (Köycü, 2007). Küvetlerin üzerleri polietilen poşetler ile örtülmüş ve klima odasında 23°C'de, 12 saat ışık ve 12 saat karanlıkta 5 gün inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyon periyodu sonunda yapraklar üzerinde izolatların meydana getirdiği lezyonların çapları ölçülerek değerlendirilmiştir.

Yaprak Testleri İle Fungisitlerin Etkililiğinin Belirlenmesi

B.cinerea izolatlarına fungisitlerin etkililiklerini belirlemek amacıyla fungisitler piyasa dozu üzerinden 1/1, 1/2 ve 1/4 oranlarında hazırlanmıştır (Köycü, 2007). Yaprak üzerinde izolatların virülenslik düzeylerini belirleme bölümünde anlatıldığı gibi plastik kaplar içerisine yerleştirilmiştir. Yukarıda belirlenen dozlarda hazırlanan pyrimethanil (Melintos SC), cyprodinil+ fludioxanil (Switch 62.5 WG), boscalid (Cantus WG), myclobutanil (Systhane 12 E) etkili maddeli fungisitler yapraklara püskürtülmüştür. *B. cinerea* izolatlarına ait miselyal diskler, misel kısımları yaralanmış kısma gelecek şekilde yerleştirilmiştir. *B. cinerea* izolatlarının yapraklar üzerinde oluşturduğu lezyonların çapları ölçülmüştür.

İstatiksel Analizler

Çalışmada, denemeler tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 tekrarlı olarak kurulmuştur. Veriler TARİST istatistik programında Duncan çoklu karşılaştırma testine (P=0.01) göre değerlendirilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Fungisitlerin Miselyal Gelişime Etkililiği

B. cinerea'ya ait 5 adet izolatın, farklı etkili maddelere duyarlılıkları (EC_{50}) değerleri temel alınarak laboratuvar koşullarında saptanmıştır. EC_{50} değerlerinin istatiksel açıdan farklılığının önemini gösterebilmek amacıyla, EC_{50} değerleri her izolat temel alınarak istatiksel olarak değerlendirilmiştir. İzolatların EC_{50} değerlerine (µg ml^{-1}) ait veriler Çizelge 3'de özetlenmiştir.

Çizelge 3 incelendiğinde, etki yeri spesifik fungisitlerden cyprodinil+fludioxanil patojenin miselyal gelişimini en yüksek düzeyde engelleyen fungisit olmuştur. İzolatların EC_{50} değerleri bu fungisite 1 µg ml^{-1}'den küçük olarak tespit edilmiştir. Köycü, (2007) bağlarda kurşuni küf hastalığı etmeni (*B. cinerea*)'nin kullanılan fungisitlere karşı duyarlılık düzeylerinin belirlenmesi ve kimyasal

mücadelesi üzerine araştırmalar konulu çalışmasında, in vitro testlerde en etkili fungisit ve EC_{50} 1 µg ml^{-1}' den küçük olduğunu tespit etmiştir. Ege Bölgesi bağlarında Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidinde *Alternaria* spp.' nin durumu ve savaşım olanaklarının araştırıldığı çalışmada, *Alternaria* spp. izolatlarında miselyal gelişimi engelleyen en etkili fungisit cyprodinil + fludioxanil (Switch) olarak belirlenmiştir. Bu fungisit için en yüksek ED_{50} değeri 2.81 µg/ml olarak belirlenmiştir (Savaş, 2012). Bağ ve seralarda yapılan başka araştırmalarda bu fungisitlerin 4-5 yıl art arda kullanılmaları halinde ürünlerden elde edilen *B. cinerea* izolatları arasında cyprodinil'e dayanıklı (EC_{50} değeri 2.90 - 4.84 µg ml^{-1}) izolatların olduğu tespit edilmiştir. İzolatların fludioxanil'e duyarlılıklarında bir değişme olmadığı ve bu nedenle bu iki fungisitin cyprodinil+fludioxanil karışımı olarak uygulanmasının daha etkili olacağı bildirilmiştir (Forster ve Staub, 1996; Leroux ve ark.,2002).

Yine anilinopyrimidine grubu fungisitlerden olan pyrimethanil, miselyal gelişim üzerine en düşük etkililiğe sahip olmuştur. İzolatların pyrimethanil'e karşı EC_{50} değerlerinin 47-102.2 µg ml^{-1} arasında değiştiği ve duyarlılık azalışının olduğu tespit edilmiştir. Dayanıklılığın tek genle idare edilmesinin bir sonucu olarak, anilinopyrimidine'lere yüksek dayanıklı bireyler hızlı biçimde ortaya çıkabilmektedir (Baroffio ve ark., 2003; Dianez ve ark., 2002). Koplay (2004) Ege Bölgesi'ndeki bağlardan elde ettiği *B. cinerea* izolatlarının pyrimethanil için EC_{50} değerlerini 1 µg ml^{-1}'den küçük olarak tespit etmiştir. Elde ettiğimiz sonuçlar ile daha önceki çalışmalar arasında ters bir durum gözlemlenmektedir. Cyprodinil+ fludioxanil ile pyrimethanil uygulamalarının bağ sezonu içerisinde iki uygulamadan fazla gerçekleştirildiği bilinmektedir ve cyprodinil ile pyrimethanil arasındaki çapraz dayanıklılığın (Latorre ve ark., 2002) bir sonucu olarak, duyarlılığı azalmış *B. cinerea* türlerinin oluşabileceğini akla getirmektedir.

Triazole grubu fungisitlerden Myclobutanil' in *B. cinerea* izolatlarını engelleyici EC_{50} değerleri 8.13-12.68 µg ml^{-1} arasında belirlenmiştir. İstatiksel açıdan bakıldığında ise cyprodinil+fludioxanil, boscalid ve myclobutanil aynı grup içerisinde yer almıştır. Marmara Bölgesinde, bu fungisite *Botrytis* izolatlarının %70.01'inin EC_{50} değeri ≥ 1 µg ml^{-1}'den büyük olduğu tespit edilmiştir (Köycü, 2007).

Çalışmamızda, boscalid *B. cinerea* izolatlarına karşı EC_{50} değeri <1.00-1.43 µg ml^{-1} oranında dağılım göstererek etkili olarak belirlenmiştir ve cyprodinil+fludioxanil ile aynı istatiksel grupta yer almıştır. Sebze seralarından elde edilen 228 *B. cinerea* izolatının boscalid etkili maddesine duyarlığının araştırıldığı bir çalışmada, çok ve az duyarlı izolatlar için miselyal gelişimi engellediği EC_{50} değerleri 0.09-3.69 mg L^{-1} oranında bir dağılım gösterdiği belirlenmiştir. Boscalid' in güçlü bir antifungal aktiviteye sahip olduğu tespit edilmiştir (Zhang ve ark., 2007). Boscalid'e dayanıklılık konusunda bilimsel veriye rastlanmaz iken (Delen, 2008) son yıllarda yapılan çalışmalarda dayanıklılık bildirimlerinin sayısı artmıştır. Fransa'da bağdan, Almanya'da çilek ve bağdan, Washington State'de elmada, Yunanistan'da kividen elde edilen çok sayıdaki *B. cinerea* izolatının boscalid'e karşı dayanıklılık kazandığı bildirilmiştir (Bardas ve ark., 2010; Kim ve Ziaon, 2010; Leroch ve ark., 2011; Yin ve ark., 2011). Bu nedenle sezon içerisinde iki uygulamadan fazla kullanılması önerilmemektedir.

Yaprak Üzerinde İzolatların Virülenslik Düzeylerini Belirleme Testleri

Her fungisite duyarlılığı en fazla azalmış izolatların doğaya uyum yetenekleri en duyarlılarla karşılaştırılarak saptanmıştır. Bu amaçla, hem istatiksel hem de sayısal olarak en dayanıklı izolatların en duyarlılara göre virülensleri test edilmiştir. *B. cinerea* izolatlarının yaprak üzerinde oluşturduğu lezyon çapları (mm) belirlenerek, yapılan ölçümlerin sonuçları Çizelge 4'de verilmiştir.

Cyprodinil+fludioxanil ile boscalid'e tüm izolatların duyarlı bulunması nedeniyle tesadüfi olarak seçilen izolatların virülensliği test edilmiştir. Cyprodinil+fludioxanil'e miselyal gelişimi çok düşük iken MBAE 228 nolu izolatının virülensliğinin yüksek olduğu tespit edilmiştir. Ziagas ve ark., (2003) yaptığı çalışmada, hıyar fideleri üzerinde yürüttükleri virülens testlerinde dayanıklı mutant *B. cinerea* izolatlarının duyarlı izolatlar kadar virülent olduklarını tespit etmiştir. Boscalid'e duyarlı iki izolattan MBAE227 miselyal gelişimi diğer

izolatlara göre çok az yüksek bulunmuş olsa da aynı istatiksel grupta yer almıştır, ancak izolatın virülenslik yeteneği MBAE256 izolatına (lezyon çapı, 0.5 mm) göre yüksek bulunmuş ve iki izolatın virülensliği arasında fark tespit edilmiştir. Myclobutanil ile pyrimethanil'e duyarlı ve dayanıklı izolatların virülensi arasında bir farklılık tespit edilememiştir. Burçak ve Delen (2001), yaptığı çalışmada, procymidone, iprodione, imazalil ve myclobutanil etkili maddelerinin *B.cinerea* izolatlarına duyarlılığını laboratuvar koşullarında üzüm testleri ile değerlendirmiştir. Myclobutanil'in küllemeye karşı ruhsatlı olduğu dozda (18.75 µg ml^{-1}), üzümlerde *B.cinerea* izolatlarına etkililiği ortalama %90.28, yarı dozda (9.38 µg ml^{-1}) etkililiği ortalama %58.61, en düşük dozda ise (4.69 µg ml^{-1}) ortalama %23.17 olmuştur.

Yaprak Testleri İle Fungisitlerin Etkililiğinin Belirlenmesi

Araştırmada kullanılan *B. cinerea* izolatlarına her fungisitin etkililiğini belirlemek amacıyla fungisitlerin piyasa dozu üzerinden 1/1, 1/2 ve 1/4 oranlarında hazırlanmış yaprak testleri ile belirlenmiştir. Yaprak üzerindeki lezyon çapları ölçülerek yapılan değerlendirme sonucunda elde edilen veriler Çizelge 5'de verilmiştir. Bu değerlendirme sonuçlarına göre, istatiksel sonuçlar da dikkate alınarak, cyprodinil+fludioxanil ile boscalid'in tam dozlarının (cyprodinil+fluodioxanil:32.5 µg ml^{-1}, boscalid:600 µg ml^{-1} e.m) yapraklar üzerinde lezyon oluşturamadığı ve %100 etkili olduğu görülmüştür. Bu fungisitlerin yarım ve çeyrek dozları ortalama %98-80 oranlarında etkililik göstermiştir. Pyrimethanil ve myclobutanil' in tüm dozlarının izolatlara belli oranlarda (%97.08-36.25 arasında) etkili olduğu, ancak cyprodinil+fludioxanil ile boscalid kadar yüksek etkililiğe sahip olmadığı tespit edilmiştir. Bağlarda kurşuni küf hastalığı etmeni (*Botrytis cinerea*)'ne kullanılan fungisitlere karşı duyarlılık düzeylerinin belirlenmesi ve kimyasal mücadelesi üzerine araştırmalar konulu çalışmada, yapraklar üzerinde bazı fungisitlerin etkiliği test edilmiştir. Söz konusu çalışmada, dayanıklı ve duyarlı izolatların, cyprodinil+ fludioxanil'in 1/1, 1/2 ve 1/4 dozlarında (312.5 µg ml^{-1}, 156.25 µg ml^{-1} ve 78.125 µg ml^{-1} e.m) yapraklar üzerinde lezyon oluşturamadığı oluşturmasının tamamen önlendiği ve %100 etkili olduğu belirlenmiştir. Myclobutanil'in dayanıklı izolata %2.01, duyarlı izolata ise %4.80 oranında etkili olarak en düşük etkideki fungisit olduğu tespit edilmiştir (Köycü, 2007). Bu çalışmayı ve elde edilen bulguları doğrular nitelikte olmuştur.

Sonuç

Bu çalışmada, çiçeklenme ve ince koruk döneminde bağdan izole edilen 5 adet *B. cinerea* izolatı üzerine cyprodinil+fludioxanil, boscalid, pyrimethanil ve myclobutanil etkili maddeli fungisitlerin etkinliği laboratuvar şartlarında EC_{50} ile asma yaprakları üzerinde denenmiştir. Çiçeklenme ve ince koruk döneminde elde edilen *B. cinerea* izolatları, latent enfeksiyonları doğrular nitelikte bulunmuştur. Cyprodinil+ fludioxanil, boscalid ve myclobutanil'in *B. cinerea*'ya karşı etkili olduğu, pyrimethanil'in ise rakamsal ve istatiksel açıdan etkisinin düşük olduğu ve duyarlılık azalışının meydana geldiği belirlenmiştir. Bağda külleme etmenine karşı ruhsatlı olmasına rağmen myclobutanil' in *B. cinerea* karşı etkili olabildiği görülmüştür. Bağda gerçekleştirilecek ilaçlama programlarına myclobutanil'in ilave edilmesi etkili olacaktır. Boscalid'in *B. cinerea* izolatlarına etkili olduğu tespit edilmişse de son yıllarda bildirilen dayanıklılık sorunları nedeniyle dikkatli kullanılması gerekmektedir. Gelecek yıllarda oluşabilecek olası dayanıklılığı önlemek için bağlarda *B. cinerea* ile savaşımda, eğer üç ilaçlama yapılacaksa 1 tanesinde, dört ilaçlama yapılacak ise 2 tanesinde boscalid kullanılması önerilmektedir.

Kaynaklar

Anonymous, 2009. Bağ entegre mücadele teknik talimatı, T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü Bitki Sağlığı Araştırmaları Daire Başkanlığı, 96.

Anonymous, 2011. Turkey raisin annual. USDA Foreign Agricultural Service. Global Agricultural Information Network.

Bardas, G.A., Veloukas, T., Koutita, O., Karaoglanidis, G.S., 2010. Multiple resistance of *Botrytis cinerea* from kiwifruit to SDHIs, QoIs and fungicides of other chemical groups. Pest Manage. Sci. 66:967-973.

Baroffio, C.A., Siegfried, W., Hilber, U.W., 2003. Long-term monitoring for resistance of *Botryotinia fuckeliana* to anilinopyrimidine, phenylpyrrole, and hydroxyanilide fungicides in Switzerland. Plant Disease 87:662-666.

Beevere, R.E., Laracy, E.P., Park, H., 1989. Strains of *B. cinerea* resistant to dicarboximide and benzimidazole fungicides in New Zeland vineyards. Plant Pathol., 39: 427-437.

Burçak, A., Delen, N., 2001. Üzümlerden izole edilen kurşuni küf (*Botrytis cinerea* Pers.) izolatlarına bazı fungisitlerin etkileri üzerinde araştırmalar. Bitki Koruma Bülteni, 41(3-4): 183-194.

Calderon, A.A., Zapata, J.M., Munoz, R., Pedron, M.A., Barcelo, A.R., 1993. Resveratrol production as a part of the hybersensitive-like response of grapevine cells to an elicitor from *Trichoderma virine*. Neu Phytol., 124:455-463.

Coertze, S., Holz, G., 1999. Surface colonization, penetration and lesion formation on grapes incomated fresh or after cold storage with single airborne conidia of Botrytis cinerea. Plant Disease, 83(10):917-924.

Commenil, P., Brunet, L., Audran, J.C., 1997. The development of the grape berry cuticle in relation to susceptibility to bunch rot disease. J. Exp. Botany, 48(313):1599-1607.

Delen, N., Yıldız, M., Maraite, H., 1984. Benzimidazole and dithiocarbamate resistance of *Botrytis cinerea* isolates to some fungicides with non-specific mode of action. XIIth Botrytis Symposium, September, 4-7 1989, Neustadt, Wienstrasse, Abstracts.

Delen, N., Ozbek, T., 1992. Effectiviness of some fungicides an fungicide combinations on *Botrytis cinerea* isolates. In: Verhoeff, K., Malathrakis, N. E., Williamson, B., (Eds.), Recent Advences in Botrytis Research., 238-241, Pudoc Scientific Pub. Wageningen.

Delen, N., 1997. Tarımsal Savaşım Yöntem ve İlaçları I. E.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları Ders Notları: 26/5, Ofset Basımevi, İzmir. 61s.

Delen, N., 2008. Fungisitler.1. Basım, Nobel Yayın, Ankara, : 118-136.

Dianez, F., Santos, M., Blanco, R., 2002. Fungicide resistance in *Botrytis cinerea* isolates from strawberry crops in Huelva (Southwestern Spain). Phytoparasitica 30, 529–34.

Forster, B., Staub, T., 1996. Basis for use strategies of anilinopyrimidine and phenylpyrrole fungicides against *Botrytis cinerea,* Crop Protection, 15(6): 529-537.

Gadoury, M.D., Seem, C.R., Ficke, A., Wilcox, F.W., Henick-Klıng, T., 2000. Diffuse infections of *Uncinula necator* predispose grape berries to bunch rot and spoilage microorganisms, and degrade wine quality. Phytopathology, 90:26, Abstract.

Holz, G., Volkman, A., 2002. Colonization of sites in grape bunches by potential biocontrol organisms and subsequent occurence of *Botrytis cinerea*. Proc. of the 7th WG Meeting Influence of A-Biotic and Biotic Factors on Biocontrol Agents. Kusadasi, Turkey 22-25 May 2002. Eds Y. Elad, J. Köhl and D. Shtienberg IOBC WPRS Bull. 207-210.

Keller, M., Viret, O., Cole, F.M., 2003. *Botrytis cinerea* infection in grape flowers: Defense reaction, latency, and disease expression. Phytopathology, 93:316-322.

Kim, Y.K., Xiao, C.L., 2010. Resistance to pyraclostrobin and boscalid in populations of *Botrytis cinerea* from stored apples in Washington State. Plant Dis. 94:604-612.

Koplay, C., 2004. Sofralık sultani üzümlerde fungal kaynaklı çürüklük patojenlerinin saptanması ve in-vitro koşullarda etkili fungisitlerle önlenmesi üzerinde incelemeler. Yüksek Lisans Tezi. E.Ü. Fen Bilimleri Ens., İzmir.

Köycü, N.D., 2007. Bağlarda kurşuni küf hasatlığı etmeni (*B.cinerea* Pers Ex-Fr)'nin kullanılan fungisitlere karşı duyarlılık düzeylerinin belirlenmesi ve kimyasal mücadelesi üzerinde araştırmalar. Doktora Tezi. Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.

Latorre, B.A., Spadaro, I., Rioja, M.E., 2002. Occurence of resistant strains of *Botrytis cinerea* to anilinopyrimidine fungicides in table grapes in Chile. Crop Protection, 21:957-961.

Leroch, M., Kretchmer, M., Hahn, M., 2011. Fungicide resistance phenotypes of *Botrytis cinerea* isolates from commercial vineyards in South West Germany. J. Phytopathol. 159:63-65.

Leroux, P., 1995. Progrees and problems in the control of Botrytis cinerea in grapevine. Pesticide Outlook, October 1995. 13s.

Leroux, P., Fritz, R., Debieu D., Albertini, C., Lanen, C., Bach, C., Gredt, M., Chapeland, F., 2002. Mechanisms of resistance to fungicides in field strains of Botrytis cinerea. Pest Management Science 58:876–88.

Michel, P., 2003. Nouvells molecules a la CIMA 2003: Fongicides contre insecticides, six a un. Phytoma., 566:33-36.

Michailides, T.J., Morgen, D.P., Fels, D., Peacock, B., 2000. Infection of California table grapes and dedection and significance of symptomless latent infection by *Botrytis cinerea.* XIIth *Botrytis* Symposium, 3.7.2000. Universite'de Reims, Ardenne. 48s.

Petsikos-Panayotarou, N., Schmidtt, A., Markellou, E., Kalamarikis, A.E., Tzempelikou, K., Siranidou, E., Konstantinidou-Doltsims, S., 2002. Management of cucumber powdery mildew by new formulations of Reynoutria sachalinensis (F. Schmidt) Nakoi extract.Z., 109: 478-490.

Savaş, G.N., 2012. Ege bölgesi bağlarında Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidinde *Alternaria* spp.' nin durumu ve savaşım olanakları. Doktora Tezi. E.U. Fen Bilimleri Ens., 122s. İzmir.

Yin Y.N, Kim Y.K., Xiao C.L., 2011. Molecular characterization of boscalid resistance in field isolates of *Botrytis cinerea* from apple. Phytopathology; 101(8): 986-995.

Zhang, C.Q, Yuan, S.K., Sun, H.Y., Qi, Z.Q., Zhou, M.G., Zhu, G.N., 2007. Sensitivity of *Botrytis cinerea* from vegetable greenhouses to boscalid. Plant Pathology, 56 (4): 646-65.

Çizelge 1. 2014 yıllarında elde edilen *B.cinerea* izolatlarının ilçelere göre dağılımı

İl	İlçe	İzolat sayısı	İzolat no	İzole edildiği dönem
Manisa	Ahmetli	1	MBAE227	Çiçeklenme (G dönemi)*
	Salihli	1	MBAE228	İnce koruk (L dönemi)
	Turgutlu	2	MBAE229	İnce koruk (L dönemi)
			MBAE230	İnce koruk (L dönemi)
	Yunusemre	1	MBAE256	İnce koruk (L dönemi)

*Bağ Entegre Mücadele Teknik Talimatı kitapçığında yer alan asma gelişme dönemi skalasına göre.

Çizelge 2. Denemelerde kullanılan preparatlar, fungisit grupları, etkili maddeleri ve dozları

Ticari adı	Fungisit grubu	Etkili madde adı ve oranı (%)	Dozu (ppm, etkili madde)		
Melintos SC[1]	Anilinopyrimidine	Pyrimethanil, 300 g/l	300[3]	150[4]	75[5]
Switch 62.5[1] WG	Anilinopyrimidine + Phenylpyrrole	Cyprodinil 375 g/kg + Fludioxanil 250 g/kg	312.5[3]	156.25[4]	78.125[5]
Cantus WG[1]	Pyridinecarboxamide	Boscalid	600[3]	300[4]	150[5]
Systhane 12 E[2]	Triazole	Myclobutanil, 12.5	18.37[3]	9.18[4]	4.59[5]

[1]Bağda *B.cinerea'ya* ruhsatlı.
[2]Bağda küllemeye karşı ruhsatlı
[3]Teknik Talimatta tavsiye edilen doz.
[4]Teknik talimatta tavsiye edilen dozun yarısı.
[5]Teknik talimatta tavsiye edilen dozun dörtte biri.

Çizelge 3. *B. cinerea* izolatlarının fungisitlere göre EC_{50} değerleri (µg ml^{-1})

İzolat no	Myclobutanil	Cyprodinil+fludioxanil	Pyrimethanil	Boscalid
MBAE227	10.95 b*	<1.00 b	47 a	1.43 b
MBAE228	8.67 b	<1.00 b	94.67 a	1.32 b
MBAE229	8.13 b	<1.00 b	54 ab	1.30 b
MBAE230	12.68 b	<1.00 b	102.2 a	<1.00 b
MBAE256	10.33 b	<1.00 b	49.33 ab	<1.00 b

* Ortalamalar Duncan çoklu karşılaştırma testine (P=0,01) göre birbirinden önemli derecede farklıdır ve istatistiksel olarak aynı harfler aynı etkililiği göstermektedir

Çizelge 4. *B. cinerea* izolatlarının EC_{50} değerleri ve lezyon çapları

Fungisit	İzolat*	EC_{50} değeri (µg ml^{1})	Lezyon çapı (mm)**
Cyprodinil+fluodixanil	MBAE228 (S)	<1	10.75 a
	MBAE227 (S)	<1	3.75 ab
Boscalid	MBAE227 (R)	1.43	3.75 ab
	MBAE256 (S)	<1	0.5 b
Myclobutanil	MBAE230 (R)	12.58	4.5 ab
	MBAE229 (S)	8.13	4 ab
Pyrimethanil	MBAE230 (R)	102.2	4.5 ab
	MBAE227 (S)	47	3.75 ab

* R dayanıklı, S duyarlı izolatları göstermektedir.
** Ortalamalar Duncan testine göre (P=0.01) ayrılmıştır ve istatiksel olarak aynı harfler aynı etkililiği göstermektedir.

Çizelge 5. Fungisitlerin *B. cinerea* izolatlarına yaprak üzerindeki etkisi

İzolat	Fungisit	EC_{50} Değeri (µg ml-¹)	Doz (µg ml-¹)	Lezyon Çapı (mm)	Etkililik (%)
MBAE227	Cyprodinil+Fludioxanil	1	312.5	0.0 t*	100
			156.25	4.50 sşt	92.5
			78.125	6.00 prsşt	90
			0	15.50 ıijklmnoöprsşt	-
	Boscalid	1.43	600	0.0 t	100
			300	1.0 t	98.33
			150	6.25 öprsşt	89.58
			0	14.75 ıjklmnoöprsşt	-
	Pyrimethanil	47	300	21.50 fgğhıijklmnoöprs	64.17
			150	33.75 abcçdefgğh	43.75
			75	34.25 abcçdefgğ	42.92
			0	36.50 abcçde	-
	Myclobutanil	10.95	18.37	20.00 hiijklmnoöprsşt	66.67
			9.18	28.25 bcçdefgğhiijk	52.92
			4.59	28.75 bcçdefgğhiij	52.08
			0	34.00 abcçdefgğh	-
MBAE228	Cyprodinil+Fludioxanil	1	312.5	0.00 t	100
			156.25	1.75 t	97.08
			78.125	7.0 oöprsşt	88.33
			0	9.50 oöprsşt	-
	Boscalid	1.32	600	0.00 t	100
			300	2.0 t	96.67
			150	9.0 oöprsşt	85
			0	21.00 fgğhıijklmnoöprs	-
	Pyrimethanil	94.67	300	25.75 cçdefgğhıijklmn	57.08
			150	26.00 bcçdefgğhıijklmn	56.67
			75	34.50 abcçdefgğ	42.5
			0	40.25 abc	-
	Myclobutanil	8.67	18.37	22.75 çdefgğhıijklmno	62.08
			9.18	20.50 ğhıijklmnoöprsş	66.25
			4.59	38.25 abcç	36.25
			0	42.25 ab	-

* Ortalamalar Duncan testine göre (P=0.01) ayrılmıştır ve istatiksel olarak aynı harfler aynı etkililiği göstermektedir.

Çizelge 5. (devam)

İzolat	Fungisit	EC_{50} Değeri (µg ml^{-1})	Doz (µg ml^{-1})	Lezyon Çapı (mm)	Etkililik (%)
MBAE230	Cyprodinil+Fludioxanil	1	312.5	0.00 t	100
			156.25	11.50 lmnoöprsşt	76.67
			78.125	29.75 bcçdefgğhıij	50.42
			0	38.00 abcçd	-
	Boscalid	1	600	0.00 t	100
			300	8.25 oöprsşt	86.25
			150	12.50 klmnoöprsşt	80
			0	48.75 a	-
	Pyrimethanil	102.2	300	20.50 gğhıijklmnoöprsş	65.83
			150	22.00 efgğhıijklmnoöpr	63.33
			75	30.50 bcçdefgğhıı	49.17
			0	31.25 bcçdefgğhi	-
	Myclobutanil	12.58	18.37	21.50 fgğhıijklmnoöprs	64.17
			9.18	27.50 bcçdefgğhıijkl	54.17
			4.59	36.00 abcçdefg	40
			0	36.25 abcçdef	-
MBAE256	Cyprodinil+Fludioxanil	1	312.5	0.00 t	100
			156.25	0.75 t	98.75
			78.125	3.00 şt	95
			0	7.25 oöprsşt	-
	Boscalid	1	600	0.00 t	100
			300	1.00 t	98.33
			150	2.75 şt	95.42
			0	8.50 oöprsşt	-
	Pyrimethanil	49.33	300	3.00 şt	95
			150	3.75 şt	93.75
			75	10.75 noöprsşt	82.08
			0	11.25 mnoöprsşt	-
	Myclobutanil	10.33	18.37	1.75 t	97.08
			9.18	6.25 öprsşt	89.58
			4.59	11.75 lmnoöprsşt	80.42
			0	12.25 klmnoöprsşt	-
MBAE229	Cyprodinil+Fludioxanil	1	312.5	0.0 t	100
			156.25	2.75 şt	95.42
			78.125	5.50 rsşt	90.83
			0	9.50 oöprsşt	-
	Boscalid	1.30	600	0.0 t	100
			300	6.00 prsşt	90
			150	12.00 lmnoöprsşt	80
			0	21.00 fgğhıijklmnoöprs	-
	Pyrimethanil	54	300	22.25 defgğhıijklmnoöp	62.92
			150	26.25 bcçdefgğhıijklmn	56.25
			75	30.75 bcçdefgğhi	48.75
			0	33.25 abcçdefgğh	-
	Myclobutanil	8.3	18.37	18.25 ıijklmnoöprsşt	69.58
			9.18	20.50 gğhıijklmnoöprsş	65.83
			4.59	27.00 bcçdefgğhıijklm	55
			0	28.75 bcçdefgğhıij	-

***** Ortalamalar Duncan testine göre (P=0.01) ayrılmıştır ve istatiksel olarak aynı harfler aynı etkililiği göstermektedir.

Red Globe Üzüm Çeşidinin Kontrollü ve Modifiye Atmosfer Koşullarında Depolanması

İbrahim Onur Çakır, Mehmet Ali Koyuncu
Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, 32260, Isparta
e-posta:koyuncu.ma@gmail.com

Özet

Çalışmada, kontrollü atmosfer (KA) depolama ve modifiye atmosfer paketleme+kükürt dioksit (MAP+SO_2) uygulamasının Red Globe üzüm çeşidinin muhafaza süre ve kalitesi üzerine etkileri incelenmiştir. Bu amaçla optimium derim döneminde toplanan üzümlere hava ile ön soğutma uygulanmış ve meyveler iki gruba ayrılmıştır. İlk grupta salkımlar plastik kasalara yerleştirilmiş ve KA (%6 O_2 + %10 CO_2) koşullarına alınmıştır. 2. grupta ise MAP içerisinde üzerine sodyum metabisülfit pedleri yerleştirilen üzümler soğuk odalara taşınmıştır. Her iki grupta da üzümler 0°C'de %90±5 oransal nemde 120 gün süre ile depolanmıştır. Raf ömrü çalışmaları için, her analiz döneminde soğuk odalardan çıkartılan üzümler 20°C ve %65±5 oransal neme sahip odada 2 gün bekletilmiştir. Aylık aralıklarla depolardan çıkartılan üzümlerde ağırlık kaybı, meyve sertliği, olgunluk oranı, solunum hızı ve meyve kabuk rengi belirlenmiş ve ayrıca mikrobiyolojik analizler ile duyusal değerlendirmeler (tat, dış görünüş, sap esmerleşmesi) yapılmıştır. Aynı analizler raf ömrü sonunda da yinelenmiştir. MAP+SO_2 uygulaması meyve sertliği hariç diğer kalite parametreleri bakımından KA'da depolamaya göre daha iyi sonuçlar vermiştir. MAP+SO_2 uygulamasının fungal bozulmaları önleme bakımından da KA'ya göre daha etkili olduğu bulunmuştur.

Anahtar kelimeler: Üzüm, Red Globe, depolama, kontrollü atmosfer, modifiye atmosfer, SO_2

Modified and Controlled Atmosphere Storage of Grape cv. Red Globe

Abstract

This research was carried out to determine the effects of controlled atmosphere (CA) condition and modified atmosphere package with sulfur dioxide releasing pads (MAP+SO_2 releasing pads) on the storage quality and life of Grape cv. Red Globe. Fruits harvested at the optimum time were divided into two groups after precooling with air. Fruits of first group were packaged in plastic boxes and placed in CA (6% O_2 + 10% CO_2). Second group fruits were packaged in MAP with SO_2 releasing pads and placed in cold storage (air). Grapes of both groups were stored at 0°C and 90±5% relative humidity (RH) for 120 days. In addition, fruits were kept in room condition (20°C'de 65±5%) for shelf life during two days after the end of each cold storage period. Weight loss, fruit firmness, fruit skin color, soluble solid contents (SSC)/acidity ratio, respiration rate, microbial deterioration .and sensory quality were determined during the cold storage and room storage (2 days storage for shelf life after cold storage) at monthly. Modified atmosphere package with sulfur dioxide releasing pads gave better results than controlled atmosphere condition for all quality parameters except for fruit firmness. The treatments of MAP+SO_2 reduced significantly fungal deterioration compared to CA condition.

Keywords: Grape, Red Globe, storage, controlled atmosphere, modified atmosphere, SO_2

Giriş

Üzüm, iklim ve toprak istekleri yönünden çok seçici olmaması, çok yıllık olması ve çoğaltılma yöntemlerinin nispeten kolay olması gibi nedenlerle dünyada yaygın olarak yetiştirilen kültür bitkilerinden biridir. Türkiye'de kapladığı alan ve üretim bakımından dünya ülkeleri arasında ön sıralarda yer almakta olup, 2012 yılı üzüm üretim miktarı 4.275.659 tona ulaşmıştır (Fao, 2015). Ancak bu üretimin büyük bir kısmı muhafaza koşullarının tam olarak bilinmemesi, bazı durumlarda da bu koşulların sağlanmamış olması nedeniyle derimden sonra bozulup atılmaktadır (Özer ve Akbudak, 2003). Derim sonrası bu kayıpların genellikle 2 temel nedeni bulunmaktadır. Birincisi üzümlerin sap kısmından lentiseller yolu ile su kaybetmesi, ikincisi de daha yaygın olarak görülen fungal etmenlerden kaynaklı çürümelerdir (Akbudak ve Karabulut, 2002). Depo ortamını nemlendirmek ya da modifiye atmosfer oluşturan ambalajlar kullanılmak su kaybını büyük ölçüde engellemektedir (Özer ve Akbudak, 2003). Fakat bu önlemler fungal etmenlerden kaynaklı bozulmaların önüne geçememektedir. Bu fungal etmenlerden bazıları düşük sıcaklıklarda dahi canlılıklarını devam ettirebilen *Aspergillus niger, Penicillium spp.* ve özellikle *Botrytis cinerea*'dır (Akbudak ve Karabulut, 2002; Mosayyebzadeh ve Mostofi,

2010). Bozulmaya neden olan organizmaların faaliyetlerini önlemek için üzüm muhafazasında kullanılan en yaygın yöntem kükürt dioksit (SO_2) ile yapılan fumigasyondur (Söylemezoğlu, 2001). Ancak SO_2 uygulamaları, kalıntı oluşturduğu ve insanlarda çeşitli sağlık sorunlarına yol açabileceği için birçok ülkede bu uygulamalara sınırlamalar getirilmiştir (Bal ve ark., 2011). Dolayısıyla son yıllarda bu konuda daha güvenli alternatif depolama tekniklerinin kullanımı ile derim öncesi ve sonrası uygulamaların araştırılması ön plana çıkmıştır.

Kontrollü atmosfer (KA) depolama da bu güvenli alternatif yöntemler arasında yer almaktadır. Yahia ve ark. (1983), üzümde %2O_2-%5CO_2 ve %2O_2-%10 CO_2 bileşimleri ile SO_2 uygulamasını karşılaştırdıklarında, %10'luk CO_2'nin üzümde solunum ve etilen sentezini yavaşlattığını, meyve yumuşamasını geciktirdiğini, SO_2'nin ise çok daha etkili olduğunu, ancak meyve kalitesinde bazı sorunlar ortaya çıktığını bildirmişlerdir.

Bu çalışmada KA depolama ile üzüm muhafazasında yaygın şekilde kullanılan kükürt dioksit (SO2) pedleri ve modifiye atmosfer paketleme (MAP) uygulaması karşılaştırılarak, üzümün muhafaza süresi ve kalitesi üzerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Çalışmada, Isparta yöresindeki bir üretici bahçesinden temin edilen, 4 yaşlı 1613C Amerikan asma anacı üzerine aşılı, Red Globe üzüm çeşidi kullanılmıştır. Derimden hemen sonra üzümler, 1°C'de %80-90 oransal neme sahip ön soğutma ünitesinde meyve iç sıcaklığı 2–3°C'ye düşene kadar ön soğutmaya tabi tutulmuştur. Ön soğutmadan sonra üzümler iki gruba ayrılmıştır. İlk grup %6 O_2 + %10 CO_2 atmosfer bileşimine sahip kabinlere yerleştirilmiştir. İkinci grupta ise salkımlar, MAP içerisine SO_2 pedleriyle birlikte yerleştirilerek paketler kapatılmıştır. Her iki grupta 0°C'de % 90±5 oransal nemde 120 gün süre ile depolanmıştır. Raf ömrü çalışmaları için her analiz döneminde soğukta muhafazadan çıkarılan üzümler, 20°C ve %65±5 oransal nem koşullarında 2 gün bekletilmiştir. Deneme 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 3'er kg üzüm olacak şekilde planlanmıştır. Depolama süresince 1'er ay aralıklarla meyve örneklerinde, ağırlık kaybı, meyve sertliği, olgunluk oranı, solunum hızı ve meyve kabuk rengi belirlenmiş ve ayrıca mikrobiyolojik analizler (toplam maya ve küf yükü) ile duyusal değerlendirmeler (tat, dış görünüş, sap esmerleşmesi) yapılmıştır Raf ömrü çalışmaları için aynı analizler yinelenmiştir. Elde edilen veriler SAS JMP (Versiyon 7.0) istatistik programında, LSD çoklu karşılaştırma testi kullanılarak dönemler ve uygulamalar bakımından karşılaştırılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Üzümlerde ağırlık kayıpları, soğukta depolama ve raf ömrü boyunca artış göstermiştir. MAP+SO_2 uygulaması (%0.93) KA uygulamasına (%4.42) göre daha düşük ağırlık kaybı göstermiştir. Raf ömrü denemeleri için oda koşullarında bekletilen meyvelerde de benzer durum olmuştur (Çizelge 1). MAP'ın su buharı çıkışına belirli oranda izin vermesi ve poşet içi ortamdaki oransal nemin yüksek olması bu ambalajlarda su kaybının sınırlı olmasına sebep olmuştur. Nitekim benzer sonuçlar Morris ve ark., (1991) ile Özdemir ve Dündar (2002)'ın çalışmalarından da elde edilmiştir.

Üzümlerin sertliği depolama boyunca azalmıştır. KA'da depolanan üzümler daha sert kalmıştır. Hem 4 aylık soğukta muhafaza sonunda (15.62 N), hem de KA'dan sonra oda koşullarında bekletilen meyveler (15.00 N) MAP+ SO_2 uygulamasına kıyasla sertliklerini daha iyi korumuşlardır (Çizelge 2). Crisosto ve ark. (2002a), KA'nın üzümlerin sertliğini daha iyi koruduğunu ve Martinez-Romero ve ark. (2003), ise sertliğin korunmasında KA'in SO_2 kullanımından daha etkili olduğunu bildirmişlerdir.

Başlangıçta 2.28 olan olgunluk oranı soğukta muhafaza sonunda KA'da 2.66, MAP+SO_2'de 2.41 olarak hesaplanmıştır. Bu değerler raf ömrü sonunda ise 2.47 (KA) ve 2.17 (MAP+SO_2) olarak bulunmuştur (Çizelge 3). Bu da soğukta muhafaza boyunca KA koşullarına kıyasla, MAP+SO_2 uygulamasının olgunluk oranını başlangıç değerlerine daha yakın tutabildiğini göstermektedir. Crisosto ve ark. (2002b), Red Globe üzümlerini KA koşullarında depolamışlar ve depolama sonunda olgunluk oranının kısmen arttığını bildirmişlerdir. Öte yandan Artez-Hernandez ve ark. (2006), Superior Seedless üzüm çeşidini sodyum metabisülfit pedleri olan MAP ve sadece MAP'da depolamışlar ve depolama sonunda MAP+ped uygulanmış üzümlerdeki olgunluk oranının depolama boyunca neredeyse sabit

kaldığını tespit etmişlerdir. Bu sonuçlar bulgularımızı desteklemektedir.

Genellikle, üzümlerin solunum hızı muhafaza süresindeki artışa paralel olarak artmıştır. Raf ömrü koşullarında ise sıcaklık artışına bağlı olarak daha da artmıştır. MAP+SO_2 koşullarında depolanan üzümlerde 120+2 gün sonunda solunum hızının (6.09 $mLCO_2$ $kg^{-1}s^{-1}$) KA (8.99 $mLCO_2$ $kg^{-1}s^{-1}$) koşullarına göre daha düşük seviyelerde olduğu bulunmuştur. Depolama boyunca MAP+SO_2 uygulamasının KA'ya göre solunumu daha iyi baskıladığı saptanmıştır (Çizelge 4). Solunum hızının KA ve MAP+SO_2 koşullarında radikal bir artış göstermemesinin (özellikle 90. güne kadar) sebebinin, soğuk depoda MAP ve KA koşulları içerisindeki yükselen CO_2 ve azalan O_2 oranlarının meyvedeki solunumunu baskılaması ile açıklayabiliriz. Üçüncü (2007) ile Arın ve Akdemir (2004)'in çalışmalarında da benzer sonuçlar elde edilmiştir.

Soğukta muhafazanın sonunda (120. gün) L^* değerleri başlangıca oranla bir miktar azalarak 38.13 (KA) ve 34.64 (MAP+SO_2) olarak bulunmuştur. Her iki koşulda da depolamanın ilk ayında L^* değerlerinde hızlı bir azalış olmuş ve geri kalan süreçte değişim sınırlı kalmıştır. L^* değerlerindeki değişim bakımından depolama koşulları arasında istatistik olarak fark bulunmamıştır. KA'da depolanan üzümlerde 120+2 gün sonunda a^* değeri (8.12) artmış, ancak MAP+SO_2 uygulaması yapılan meyvelerde a^* değeri (6.94) başlangıca göre düşmüştür. a^* değeri bakımından KA ve MAP+SO_2 uygulaması farklı gruplarda yer almıştır. Ancak MAP+SO_2 uygulaması yapılan üzümlerde a^* değeri başlangıca göre daha az değişmiştir. Üzümlerin b^* değerinin ise KA koşullarında 120+2 gün sonunda arttığı (1.30), ancak MAP+SO_2 koşullarında başlangıca göre düştüğü (0.08) bulunmuştur (Çizelge 5). Ortalama değerlere göre, KA'da depolanan üzümlerin L^* ve a^* değerleri MAP+SO_2 uygulamasına göre daha yüksek bulunmuştur. Bu veriler ışığında, KA koşulunda depolanan üzümlerin kısmen parlak ve daha koyu bir renge sahip oldukları ortaya çıkmaktadır. Meyvelerin MAP+SO_2 uygulamasına kıyasla daha koyu renk göstermesi KA da derim sonrası ömrün daha kısa olmasıyla ilişkilendirilebilir. Elde edilen bulgular Artéz-Hernandez ve ark., (2004) ve Pretel ve ark., (2006)'ın çalışmaları ile paralellik göstermektedir.

Muhafaza süresince MAP+SO_2 uygulaması KA kıyasla toplam maya ve küf yükünü önemli ölçüde azaltmıştır. Bunun SO_2'nin patojenleri engelleyici ve yok edici etkisinden kaynaklandığı kanısına varılmıştır. Benzer şekilde Palou ve ark. (2002), üzümleri SO_2 pedleriyle muhafaza etmişler ve muhafaza sonunda, meyvedeki bozulmaların engellendiğini ve mikrobiyel yükün azaldığını bildirmişlerdir.

MAP+SO_2 koşullarında depolanan meyvelerin 120+2. günde bile 6.53 puan alarak dış görünüş bakımından iyi durumda oldukları ve 4 ay boyunca pazarlanabilir kaldığı bulunmuştur (Çizelge 6). Bunu SO_2'nin mikrobiyel yükü azaltarak çürüme oranını düşürmesi, sap rengini koruması ve buna bağlı olarak meyve dış görünüşünün daha iyi kalmasıyla ilişkilendirebiliriz.

KA koşullarında depolamanın 90+2. gününde üzümler, dış görünüş bakımından 6.83 puan alırken, MAP+SO_2'de ise 120+2. günde bile 6.53 puan almıştır.

Tat değerleri incelendiğinde, dış görünüş değerlerine paralel olarak, KA koşullarında depolamanın 90+2. gününde üzümlerin 5.42 puan aldığı ve MAP+SO_2 koşulunda ise depolamanın 120. gününde bile 5.39 puan aldığı görülmektedir.

Depolama boyunca üzüm salkımlarındaki sap esmerleşmesi değerlerinin, hem soğukta muhafaza hem de raf ömrü sonunda başlangıç verilerine göre arttığı tespit edilmiş ve raf ömrü boyunca bu artış daha da fazla olmuştur. KA uygulamasında muhafazanın 90+2. gününde üzüm salkımları 2.50 puan alırken, MAP+SO_2 uygulamasında 120+2. günde bu değer 2.36 olmuştur (Çizelge 6). Bu durum MAP+SO_2 koşullarında SO_2'nin kararmayı engellemiş olmasına dayandırılabilir. Nitekim Kader (1997), üzümlerde sap esmerleşmesinin yüksek CO_2 konsantrasyonlarında tespit edildiğini rapor etmiştir. Retamales ve ark. (2003), Thompson Seedless ve Red Globe çeşitlerinde %15 veya daha fazla oranda CO_2 içeren koşulların *B. cinerea* gelişiminin engellenmesinde SO_2 pedleri kadar etkili olduğunu ancak tane sapı ve salkım iskeleti kararmalarının önemli bir dezavantaj olduğunu bildirmiştir.

Sonuç

Çalışma sonucunda, Red Globe üzüm çeşidinin belirtilen KA koşulunda 90+2 gün ve MAP+SO_2 uygulamasıyla 120+2 gün pazarlanabilir kalitede kalabileceği kanısına varılmıştır. Red Globe üzüm çeşidinin MAP+SO_2 uygulamasıyla daha uzun süre depolanabileceği, ancak SO_2'nin istenmeyen etkilerinden kaçınmak istendiğinde, depolama süresinden fedakarlık edilerek, KA depolamanın uygun olabileceği sonucuna varılmıştır. SO_2 uygulaması mikrobiyal kayıplar bakımından iyi neticeler vermesine karşın, kalıntı bırakabilmesi ve bilindik üzüm tadının SO_2 tarafından maskelenmesinden dolayı bazen tavsiye edilmemektedir. Dolayısıyla KA'da depolamanın, üzüm muhafazasında yeni açılımlar sağlayacağı düşünülmektedir.

Teşekkür

Bu çalışmaya maddi katkılarından dolayı Süleyman Demirel Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimine (BAP Proje no: 1899-YL-09) teşekkür ederiz.

Kaynaklar

Akbudak, B., Karabulut, Ö.A., 2002. Üzüm muhafazasında gri küf'den (*Botrytis cinerea* Pers:Fr.) kaynaklanan kalite kaybı ve çürümelerin ultraviolet-C (UV-C) ışık uygulamaları ile önlenmesi üzerine bir araştırma. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 16(2): 35-46.

Arın, S., Akdemir, S., 2004. Quality properties changing of grape during storage period, J. of Biological Sciences 4 (2): 253–257.

Artés-Hernandez, F., Aguayo, E., Artes, F., 2004. Alternative atmosphere treatments for keeping quality of Autumn seedless table grapes during long-term cold storage. Postharvest Biology and Technology, 31: 59-67.

Artés-Hernandez, F., Thomas-Barberan, F.A., Artes, F., 2006. Modified atmosphere packaging preserves quality of SO_2-free Superior Seedless table grapes. Postharvest Biology and Technology, 39: 146–154.

Bal, E., Kök, D., Çelik, S., 2011. Kozak Siyahı üzüm çeşidi üzerine hasat sonrası bazı uygulamaların etkisi. Tekirdağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 8(2): 65-76.

Crisosto, C., Garner, D., Crisosto, G., 2002a. High carbon dioxide atmospheres affect stored Thompson Seedless table grapes. Hortscience 37(7): 1074-1078.

Crisosto, C., Garner, D., Crisosto, G., 2002b. Carbon dioxide-enriched atmospheres during cold storage limit losses from *Botrytis* but accelerate rachis browning of Redglobe table grapes, Postharvest Biology and Technology, 26: 181-189.

Fao, 2015. Food and Agriculture Organization of the United Nation. http://faostat.fao.org/site/339 /default.aspx, Erişim: Temmuz 2015.

Kader, A.A., 1997. A summary of CA requirements and recommendations for fruit other than apples and pears. In: CA'97, Proc. Postharvest Horticulture Series 17 (3): 1–34.

Martinez-Romero, D., Guille´n, F., Castillo, S., Valero, D., Serrano, M., 2003. Modified atmosphere packaging maintains quality of table grapes. J. Food Science, 68: 1838–1843.

Morris, J.R., Oswald, O.L., Main, G.L., Moore, J.N., Clark, J.R., 1991. Storage of new seedless grape cultivar with sulfur dioxide generators, Amer. J. Enol. Vitic., 43(3): 230-232.

Mosayyebzadeh, A., Mostofi, Y., 2010. Ethanol vapor could improve the efficacy of modified atmosphere packaging to control gray mold in Iranıan table grape (*Vitis vinifera* L. 'Shahroodı'). Acta Hort., 876:217-220.

Özdemir, A.E., Dündar, Ö., 2002. Red Globe üzüm çeşidinin soğukta muhafazası. Türkiye 5. Bağcılık ve Şarapçılık Sempozyumu, 5-9 Ekim 2002, Kapadokya- Nevşehir, 403-407.

Özer, M.H., Akbudak, B., 2003. Doğal ve yapay gri küf (*Botrytis cinerea* Pers:Fr.) bulaşık olan üzümlerin muhafazası üzerine Ultraviolet-C (UV-C) ışık uygulamalarının etkisi, Uludağ Üniversitesi Ziraat Fak. Dergisi 17(2): 23-32.

Palou L., Crisosto, C.H., Garner, D., Basinal L.M., Smilanick J.L., Zoffoli, J.P., 2002. Minimum constant sulfur dioxide emission rates to control gray mold of cold stored table grapes, Amer. J. Enol. Vitic., 53: 110–115.

Pretel M.T., Martinez- Madrid, M. C., Martinez, J. R., Carreno, J.C., Romojaro, F., 2006. Prolonged storage of Aledo table grapes in a slightly CO_2 enriched atmosphere in combination with generators of SO_2, Food Science and Technology, 39(10): 1109-1116.

Retamales, J., Delfilippi, D.G., Arias, M., Castillo, P., Mariguez, D., 2003. High-CO_2 controlled atmospheres reduce decay incidence in Thompson Seedless and Red Globe table grapes. Postharvest Biology and Technology, 29: 177–182.

Söylemezoğlu, G., 2001. Sofralık üzümlerin muhafazasında ön soğutmanın önemi. Gıda 26 (2): 141–146.

Üçüncü, M., 2007. Gıda Ambalajlama Teknolojisi. Meta Basım Matbaacılık, 761s.

Yahia, E.M., Nelson, K.E., Kader, A.A., 1983. Postharvest quality and storage life of grapes as influenced by adding carbon monoxide to air or controlled atmospheres. J. Amer. Soc. for Hort. Sci.,108: 1067–1071.

Çizelge 1. Red Globe üzüm çeşidinde depolama boyunca görülen ağırlık kayıpları(%)

	Depolama süresi (ay)								
Depo koşulu	*1*	*1+2*	*2*	*2+2*	*3*	*3+2*	*4*	*4+2*	*ort.*
KA	2.48	3.80	1.56	3.54	1.58	3.47	7.01	11.88	4.42A*
MAP+SO₂	0.05	1.42	0.18	1.51	0.25	1.67	0.27	2.06	0.93B
Ortalama	1.26c*	2.61bc	0.87c	2.53bc	0.92c	2.57bc	3.64b	6.97a	

* Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir ($p < 0.05$)

Çizelge 2. Red Globe üzüm çeşidinde depolama boyunca görülen meyve sertliği değerleri (N)

	Depolama süresi (ay+gün)									
Depo koşulu	*0*	*1*	*1+2*	*2*	*2+2*	*3*	*3+2*	*4*	*4+2*	*ort.*
KA	15.88	16.35	18.67	17.52	18.21	14.67	16.44	15.62	15.00	16.48A*
MAP+SO₂	15.88	16.94	16.43	14.83	16.49	12.74	15.16	15.24	12.93	15.18B
Ortalama	15.88b*	16.65ab	17.55a	16.17ab	17.35a	13.7c	15.8b	15.43b	13.97c	

* Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir ($p < 0.05$)

Çizelge 3. Red Globe üzüm çeşidinde depolama boyunca görülen olgunluk oranı (Brix° toplam asit $^{-1}$) değerleri

	Depolama süresi(ay+gün)									
Depo koşulu	*0*	*1*	*1+2*	*2*	*2+2*	*3*	*3+2*	*4*	*4+2*	*ort.*
KA	2.28	2.66	2.44	1.85	2.26	2.71	2.72	2.66	2.47	2.45A*
MAP+SO₂	2.28	2.42	2.56	2.36	2.29	2.32	2.09	2.41	2.17	2.32B
Ortalama	2.28cd*	2.54a	2.50ab	2.10bcd	2.28cd	2.51ab	2.41abc	2.54a	2.27d	

* Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir ($p < 0.05$)

Çizelge 4. Red Globe üzüm çeşidinde depolama boyunca görülen solunum hızı ($mLCO_2\ kg^{-1}s^{-1}$) değerleri

	Depolama süresi (ay+gün)									
Depo koşulu	*0*	*1*	*1+2*	*2*	*2+2*	*3*	*3+2*	*4*	*4+2*	*ort.*
KA	3.43	2.96	3.89	0.42	0.78	5.53	7.05	5.83	8.99	4.32A*
MAP+SO₂	3.43	2.17	2.82	0.25	1.25	4.11	5.18	4.24	6.09	3.28B
Ortalama	3.43d*	2.57d	3.35d	0.34e	1.02e	4.82c	6.11b	5.03bc	7.54a	

* Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir ($p < 0.05$)

Çizelge 5. Red Globe üzüm çeşidinde depolama boyunca görülen meyve kabuk rengi değerleri

	Depolama süresi(ay+gün)									
					L^*					
Depo koşulu	*0*	*1*	*1+2*	*2*	*2+2*	*3*	*3+2*	*4*	*4+2*	*ort.*
KA	39.30	35.66	39.30	38.47	36.73	37.11	38.30	38.13	36.57	37.73^{öd}
MAP+SO_2	39.30	36.12	36.33	36.88	36.80	36.39	38.95	34.64	40.17	37.29
Ortalama	39.30a*	35.89d	37.82a-c	37.68a-d	36.76b-d	36.75b-d	38.63ab	36.39cd	38.37ab	
					a^*					
KA	7.76	8.58	9.42	11.13	6.88	8.44	10.73	12.09	8.12	9.24A*
MAP+SO_2	7.76	6.70	2.80	5.02	6.57	8.07	7.10	7.36	6.94	6.48B
Ortalama	7.76bc*	7.64d	6.11e	8.08bc	6.72c	8.25ab	8.92ab	9.73a	7.53bc	
					b^*					
KA	1.23	1.10	-1.86	2.53	0.77	0.05	1.05	1.31	1.30	0.83^{öd}
MAP+SO_2	1.23	-0.43	-3.87	2.18	0.47	0.62	-0.23	0.88	0.08	0.10
Ortalama	1.23b*	0.34b	-2.87a	2.36b	0.62b	0.33b	0.41b	1.09b	0.69b	

* Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir ($p < 0.05$), ^{öd}: önemli değildir.

Çizelge 6. Red Globe üzüm çeşidinde depolama boyunca görülen dış görünüş, tat ve sap esmerleşmesi değerleri

	Depolama süresi(ay+gün)								
	Dış görünüş (1-9 puan)								
Depo koşulu	*1*	*1+2*	*2*	*2+2*	*3*	*3+2*	*4*	*4+2*	*ort.*
KA	7.83	8.83	7.75	6.33	6.67	6.83	2.75	2.00	6.13A*
MAP+SO_2	8.83	8.72	7.50	8.42	7.08	7.78	7.03	6.53	7.74A
Ortalama	8.33b*	8.78a	7.63c	7.38c	6.88d	7.31c	4.89e	4.26f	
	Tat (1-9 puan)								
KA	8.67	8.67	5.25	5.50	3.17	5.42	4.17	1.00	5.23^{öd}
MAP+SO_2	7.11	6.39	5.75	6.00	6.22	6.39	5.39	4.22	5.93
Ortalama	7.89a*	7.53a	5.5b	5.75b	4.70c	5.90b	4.78c	2.61d	
	Sap esmerleşmesi (1-4 puan)								
KA	2.00	1.67	2.25	2.67	2.71	2.50	3.29	4.00	2.64^{öd}
MAP+SO_2	1.00	1.06	1.00	1.00	1.33	1.39	1.61	2.36	1.34
Ortalama	1.50de*	1.36e	1.63cde	1.83cd	2.02b	1.94c	2.45b	3.18a	

* Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir ($p < 0.05$), ^{öd}: önemli değildir

Italia Üzüm Çeşidinde Düzenlenmiş Kısıntılı Sulama ve Farklı Göz Yükü Uygulamalarının Tanenin Şeker, Organik Asit, Fenolik Bileşik ve Antioksidan Aktivite Özellikleri Üzerine Etkileri

Güzin Tarım[1], Semih Tangolar[1], Haşim Kelebek[2], Serpil Gök Tangolar[1]
[1]Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Adana
[2] Adana Bilim ve Teknoloji Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Adana
e-posta: caymazguzin@gmail.com

Özet

Çalışmada Italia çeşidinde sulamasız yetiştiricilik ve iki farklı Düzenlenmiş Kısıntılı Su uygulaması (RDI-I, RDI-II) ile Normal (K) ve bunun iki katı göz yükü (2K) etkisi incelenmiştir. K uygulamasında ilk 500 g çubuk ağırlığı için 20 göz, ilave her 500 g için 10 göz daha bırakılmıştır. Sulama zamanı, tane tutumu ile olgunluk arasında -1.3 MPa yaprak su potansiyeli dikkate alınarak belirlenmiştir. RDI-I konusunda tane tutumu-ben düşme ile ben düşme-olgunluk dönemleri için yığışımlı Epan değerinin sırasıyla %50 ve %75'i alınmış; RDI-II konusunda aynı dönemler için değerler yer değiştirmiştir. Fenol bileşikleri 2013 ve 2014 yılında sulama ve K göz yükü uygulamalarında (161.19 ve 184.12 mg.kg^{-1}) daha yüksek bulunmuştur. Antioksidan aktivite düzeyi 2013'te RDI-II'de daha yüksek çıkmıştır. 2014 yılında K uygulama değeri (629.44 mM Trolox.kg^{-1}), 2K uygulamasından yüksek bulunmuştur. En yüksek toplam şeker değerleri her iki yılda RDI-II'de ve K göz yükünde saptanmıştır. Toplam organik asit 2014 yılında sulanmayan asmalarda daha yüksek bulunmuştur. Göz yükü bakımından iki yılda da en yüksek değerler (7.75 ve 8.01 g.kg^{-1}) K göz yükü uygulamasında belirlenmiştir. Sonuçta, tane tutumu-olgunluk dönemi arasında kısıntılı sulama ile çalışmada incelenen özelliklerde belirgin düşüşlere neden olmadan 2K göz yükü uygulanabileceği görülmüştür.

Anahtar kelimeler: Üzüm, sulama, fenolik bileşikler, antioksidan aktivite, şekerler

The Effects of Regulated Deficit Irrigation and Different Bud Load on Sugar, Organic Acid, Phenolic Compounds and Antioxidant Activity of Italia Grape Berries

Abstract

In this study, two different levels of regulated deficit irrigation (RDI-I and RDI-II) applied vines, in different phenological periods, compared with non-irrigated vines. In addition to irrigation applications, bud load subjects as standard bud load (K) and two times of standard bud load (2K) were examined. In K bud load application, 20 buds was left for first 500 g branch weight, and left more 10 buds for addition each 500 g. Irrigation time based on -1.3 MPa leaf water potential was considered between berry set-maturation. In RDI-I application, 50% and 75% of Class A Pan Evaporimeter values respectively was taken for berry set-veraison and veraison-maturation stages. In RDI-II application, values were replaced. Phenolic compounds were significantly higher in irrigation and K bud load applications (161.19 and 184.12 mg.kg^{-1}) in 2013 and 2014 years. The highest antioxidant activity was evaluated in RDI-II application in 2013. In 2014, K bud load application value (629.44 mM Trolox.kg^{-1}) was higher than 2K application values. With regard to total sugar concentration RDI-II and K application had the highest values between the other applications in both years. For organic acid analysis, Non-irrigated application had highest value in 2014. In terms of bud load, the highest value was determined in K application (7.75 and 8.01 g.kg^{-1}) for two years. In experimental conditions, regulated deficit irrigation and two times of standard bud load (2K) applications can be applied without causing significant decrease on observed characteristics between veraison and maturity stage.

Keywords: Grape, irrigation, phenolics, antioxidant activity, sugars

Giriş

Üzüm, dünyada ve ülkemizde üretim miktarı bakımından oldukça önemli bir meyve türüdür. Dünyada, 77 181 121 ton üzüm üretimi yapılmaktadır. Türkiye ise, 4 687 922 da alan ile İspanya, Fransa, İtalya ve Çin'in ardından 5., 4 011 409 ton üretim ile Çin, ABD, İtalya, Fransa ve İspanya'nın ardından altıncı sırada yer almaktadır (Anonim, 2013a). Türkiye tarım bölgeleri bağ üretim alanları sıralamasına göre Akdeniz Bölgesi, 78 990 ha bağ alanı ile ülkemiz tarım bölgeleri arasında Ege ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin ardından üçüncü sırada yer almaktadır (Anonim, 2013b). Ülkemizde Akdeniz Bölgesi'ndeki iller arasında da Adana ilimiz 31 231 tonluk üzüm üretimi ile altıncı sırada yer almaktadır (Anonim, 2013b).

Bağlarda sulama konusu ile ilgili yapılan araştırmalar, sulama etkisinin verilen su miktarı yanında çeşit özelliği, asmanın içinde bulunduğu fenolojik dönemi, iklim ve toprak koşulları, budama esnasında bırakılan göz sayısı ve yetiştiricilik uygulamalarına göre değiştiğini göstermektedir (Basile ve ark., 2011). Sulama zamanı ve seviyesinin bu özellikler üzerine etkilerinin belirlenmesi özellikle sofralık üzüm yetiştiriciliğinde erkencilik potansiyelinin yüksek olduğu, Adana ilimizin de içinde bulunduğu Akdeniz Bölgesi için oldukça büyük önem taşımaktadır (Bozkurt Çolak, 2010).

Bağlarda kısıntılı sulama uygulamaları arasında yer alan düzenlenmiş kısıntılı sulama (RDI) uygulaması vejetatif büyümeyi azaltarak (Shellie, 2006), salkım bölgesinde daha fazla ışık ve optimum sıcaklık koşulları yaratmakta (Spayd ve ark., 2002), fenolik bileşikler, antosiyaninler ve öncül aroma maddeleri ile kabuk/ meyve eti oranını da yükselterek meyve ve şarap kalitesini iyileştirmektedir (Romero ve ark., 2010). Günümüzde bu uygulamalarda kullanılan topraktaki su içeriğine ek olarak, bağlarda sulamanın programlanmasında asma su düzeyinin bitki temelli parametreleri de kullanılmaktadır (Williams ve Trout, 2005). Bitki temelli ölçümlerde yaygın olarak Basınç Odacığı (Pressure chamber)'nda okunan gün ortası yaprak su potansiyeli değerinden yararlanılmaktadır (Jones, 2004).

Bu çalışmada, farklı düzenlenmiş kısıntılı sulama ve göz yükü uygulamalarının Italia sofralık üzüm çeşidinde organik asit ve şeker içeriği yanında son yıllarda sağlık bakımından önemi ve popülaritesi artan fenolik bileşikler ve antioksidan aktivitesi gibi özellikler üzerine etkileri incelenmiştir.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Çalışmada materyal olarak Italia çeşidinin her tekerrürden 500 g olacak şekilde toplamda 1000 g üzüm örneği paketlenerek Ç.Ü. Biyoteknoloji Merkezinde -81°C'de derin dondurucuda muhafaza edilmiştir.

Yöntem

Çalışmada kullanılan asmalar birisi kontrol (sulanmayan) olmak üzere üç farklı sulama ve iki göz yükü (asma şarjı) uygulaması altında yetiştirilmiştir. Sulama uygulamalarında, sulama zamanı gün ortası yaprak su potansiyeli (Ψl); sulama miktarı ise A Sınıfı Buharlaşma Havuzundan elde edilen yığışımlı buharlaşma (Epan) değerleri dikkate alınarak hesaplanmıştır.

İki sulama konusunda sulama zamanının belirlenmesinde esas alınan gün ortası yaprak su potansiyeli değerleri aynı olmakla birlikte bu değerler her bir bitki gelişme dönemi için farklı seçilmiştir: Çiçeklenme öncesi dönem için -1.0 MPa (-10 bar), tane tutumu-ben düşme ile ben düşme-olgunluk dönemleri arasında -1.3 MPa (-13 bar), olgunluk dönemi sonrasında ise -1.2 MPa (-12 bar). Uygulanan I. sulama konusunda (RDI-I) tane tutumu-ben düşme ile ben düşme-olgunluk dönemleri için yığışımlı Epan değerinin sırasıyla %50 ve %75'i, II. sulama konusunda (RDI-II) ise aynı dönemler için Epan değerinin sırasıyla %75 ve %50'si alınmıştır. Tüm sulama konularında (Sulanmayan, RDI-I ve RDI-II) ürün yükleri:

1. Normal göz yükü (K) (ilk 500 g çubuk ağırlığı için 20, sonraki ilave her 500 g için 10 göz daha) (Çelik, 2007)
2. Normal göz yükünün iki katı göz yükü (2K) olacak şekilde düzenlenmiştir.

Buna göre asmalara 1. ve 2. sulama konuları sırasıyla 2013 yılında 524.1 ve 500.7 L; 2014 yılında ise 291.3 ve 319.2 L su uygulanmıştır. Asmalarda budama sırasında ortalama, K gözyükü uygulamasında 2013 yılında 26 adet (ortalama sürgün ağırlığı, 800 $g.omca^{-1}$); 2014 yılında ise 40 adet (ortalama sürgün ağırlığı, 1480 $g.omca^{-1}$) göz bırakılmıştır.

Çalışmada yapılan şıra analizleri için Adana Bilim ve Teknoloji Üniversitesi (ABTÜ) Gıda Mühendisliği Laboratuvarı olanaklarından yararlanılmıştır.

Fenol Bileşikleri Analizi

Renksiz Fenol Bileşikleri Analizi

Üzümlerin fenol bileşiklerinin belirlenmesinde çift pompalı ve diyot array dedektörlü "Agilent 1100" marka yüksek basınçlı sıvı kromatografisi (HPLC) kullanılmıştır. Üzümlerde fenolik madde analizleri Breksa ve ark. (2010)'nın metoduna göre yapılmıştır. Yapılan analizde flavanollerden kateşin, epikateşin; fenol asitlerinden gallik asit, *trans*-kaftarik asit, *trans*-kutarik asit; flavonollerden ise rutin; mirisetin-3-glikozit miktarlarına bakılmıştır. Bileşiklerin miktarları $mg.kg^{-1}$ YA olarak değerlendirilmiştir.

Fenol bileşiklerinin miktarlarının saptanması amacıyla, her bir standart madde için beş farklı konsatrasyonda (100, 50, 25, 10, 5 $mg.L^{-1}$) çözelti hazırlamış ve HPLC'ye enjekte edilerek her bir bileşik için kalibrasyon eğrileri oluşturulmuştur. Fenolik bileşiklerinin tanımlanması, kullanılan standart maddelerin alıkonma zamanları ve spektrumları kıyaslanarak ve LC-ESI-MS/MS analizleri yapılarak gerçekleştirilmiştir. Çalışma, 100-2000 amu kütle aralığında tarama yapılarak negatif modda gerçekleştirilmiştir. Çalışmada kapiller sıcaklık 400°C, kapiller voltaj -3V, nebulizer gaz akışı 1.75 L/dakika ve sprey voltaj 5kV olarak seçilmiştir.

Antioksidan Aktivite Analizi

Üzümlerin antioksidan aktiviteleri DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazil) yöntemi ile Kelebek ve ark. (2009)'nın metodu kullanılarak belirlenmiştir. Örnekler spektrofotometrede 515 nm'de okutulup veriler mM $Trolox.kg^{-1}$ YA olarak değerlendirilmiştir.

Organik Asit ve Şeker Analizleri

Üzümlerde şeker ve organik asitlerin analizleri Sturm ve ark. (2003)'a göre yapılmıştır. Örnekler diyot array dedektörlü HPLC'ye enjekte edilerek örneklerdeki organik asit ve şeker miktarları belirlenmiştir. Taşıyıcı faz olarak 0.05 mM'lık sülfürik asit çözeltisi kullanılmış ve akış hızı 0.6 $ml.dk^{-1}$ olarak ayarlanmıştır. Örneklerdeki şeker ve organik asit konsantrasyonlarının belirlenmesinde dış standart yöntemi kullanılmıştır. Bu amaçla şekerler için glikoz, fruktoz ve sakkaroz; organik asitler için tartarik ve malik asit standartlarından 5 farklı konsantrasyonda kalibrasyon çözeltileri hazırlanıp, HPLC analizleri yapılmış, elde edilen verilerden elde edilen kalibrasyon eğrileri kullanılarak, üzüm ekstraktlarındaki şeker miktarları belirlenmiştir. Her iki analizde veriler $g.kg^{-1}$ YA olarak değerlendirilmiştir.

İstatistiksel Değerlendirme

Analizlerden elde edilen verilere iki tekerrürlü Bölünmüş Parseller Deneme Desenine göre JMP paket programında varyans analizi uygulanmış ve farklı grupların saptanmasında LSD testinden yararlanılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Flavanol analiz sonuçlarında, ikinci yılda değerlerde ilk yıla göre artış olduğu saptanmıştır. Analizlerin iki yılında da kateşinde RDI-II-K (47.73 ve 51.82 $mg.kg^{-1}$ YA), epikateşinde ise RDI-I-K uygulaması (61.65 ve 61.92 $mg.kg^{-1}$ YA) en yüksek değerlere sahip olmuştur. Flavonollerde en yüksek değerler iki yılda da Sulanmayan K uygulamasında görülmüştür. Bu değerler rutin için 1.10-1.19 $mg.kg^{-1}$ YA ve mirisetin-3-glikozit için 7.45-8.06 $mg.kg^{-1}$ YA olmuştur (Çizelge 1). Fenolik asitlerde ise gallik asit hariç diğerlerinde ikinci yılda artış olduğu saptanmıştır. Gallik asitte RDI-I-K (10.45-9.01 $mg.kg^{-1}$ YA), *trans*-kaftarik asitte Sulanmayan 2K (36.06-56.72 $mg.kg^{-1}$ YA) ve *trans*-kutarik asitte Sulanmayan 2K (12.80-15.19 $mg.kg^{-1}$ YA) ve RDI-II-K uygulamaları (12.79-15.19 $mg.kg^{-1}$ YA) en yüksek değerlere sahip olmuştur. Her iki yılda da toplam renksiz fenol içeriğinde sulama olumlu, iki kat göz yükü uygulaması olumsuz etkide bulunmuş, RDI-II-K uygulamasında en yüksek (167.24 $mg.kg^{-1}$ YA ve 190.90 $mg.kg^{-1}$ YA), sulanmayan K en düşük (150.00 $mg.kg^{-1}$ YA ve 172.51 $mg.kg^{-1}$ YA) konsantrasyonu içermiştir (Çizelge 2). Davalos ve ark. (2005)'nın çalışmalarında kullandıkları beyaz üzüm çeşitlerinde toplam fenol bileşikleri konsantrasyonunun 151-474 $mg.kg^{-1}$ aralığında olduğu bildirilmektedir. Antioksidan aktivitede ilk yıl göz yükü uygulamaları, ikinci yıl ise sulama uygulamalarının istatistiksel olarak fark yaratmadığı belirlenmiştir. Denemenin ilk yılında RDI-II-K uygulaması, ikinci yılında ise Sulanmayan K uygulaması en yüksek (316.03 mM $Trolox.kg^{-1}$ YA ve 717.50 mM $Trolox.kg^{-1}$ YA) antioksidan aktiviteye sahip olmuştur (Çizelge 3). Amico ve ark. (2008) üzümde yaptıkları araştırmada antioksidan aktivitelerinin 139.8-397.7 mM $Trolox.kg^{-1}$ arasında değiştiğini ifade etmişlerdir.

Organik asitlerden tartarik asitte denemenin ilk yılında sulama ve göz yükü uygulamalarında, toplam organik asit içeriklerinde ise sulama uygulamaları arasında istatistiksel olarak fark bulunamamıştır. Malik asitte RDI-II-K uygulamasında en yüksek değer (2.92 $g.kg^{-1}$ YA) belirlenmiştir (Çizelge 3). Çalışmanın ikinci yılında sulama ve göz yükü uygulamalarının tartarik, malik ve toplam organik asit içeriklerinde istatistiksel olarak fark yarattığı görülmüştür. Tartarik asitte Sulanmayan K (6.05 $g.kg^{-1}$ YA), malik asitte RDI-II-K (3.08 $g.kg^{-1}$ YA) ve toplam asitte Sulanmayan 2K (8.47 $g.kg^{-1}$ YA) uygulamaları

diğer uygulamalardan daha yüksek değerlere sahip olmuştur. Her iki yılda da tartarik asit miktarının malik asitten yüksek bulunduğu saptanmıştır. Bu sonuçlar daha önce yapılmış çalışmalarla da uyumluluk göstermektedir (Soyer ve ark., 2003; Kelebek, 2009; Sabır ve ark., 2010). Soyer ve ark. (2003) yaptıkları analizlerde Italia çeşidinde tartarik asidin 6.23 $g.L^{-1}$, malik asidin 3.40 $g.L^{-1}$ ve toplam organik asidin 9.65 $g.L^{-1}$ olduğunu bildirmişlerdir. Sabır ve ark. (2010) ise Italia çeşidinde tartarik asidin 4.8 $g.L^{-1}$, malik asidin 3.1 $g.L^{-1}$ ve toplam organik asidin ise 8.1 $g.L^{-1}$ olduğunu belirtmişlerdir.

Araştırmanın ilk yılında glikoz, fruktoz ve toplam şekerde göz yükü uygulamalarında normal göz yükü uygulaması (K) daha yüksek değere sahip olmuştur. Sakkarozda sulanmayan K uygulamasında en yüksek değere (1.52 $g.kg^{-1}$ YA) ulaşmıştır. İkinci yılda sakkaroz değerlerinde yükselme görülürken, glikoz ve fruktoz değerlerinde düşüş olduğu görülmüştür (Çizelge 4). Sabır ve ark. (2010) yaptıkları analizlerde glikozda Italia çeşidinde 86.4 $g.L^{-1}$, fruktozda 73.1 $g.L^{-1}$ ve toplam şekerde 163.5 $g.L^{-1}$ değerlerini tespit etmişlerdir.

Sonuç

Bu çalışmada elde edilen sonuçlara dayanarak sulama ve iki kat göz yükü uygulanması ile tanenin incelenen özellikleri üzerine olumsuz bir etkinin yaratılmadığı belirtilebilir. Sonuçta, daha fazla göz bırakılarak insan sağlığı bakımından önemli özelliklerde kayıplara da neden olmaksızın kısıntılı sulama ile verim artışı sağlanabileceği kanısına varılmıştır.

Kaynaklar

Amico, V., Chillemi, R., Mangiafico, S., Spatafora, C., Tringali, C., 2008. Polyphenol-enriched fractions from Scilian grape pomace: HPLC-DAD analysis and antioxidant activity. Bioresour. Tech. 99: 5960-5966.

Anonim, 2013a. http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567# ancor, Erişim Ağustos 2015.

Anonim, 2013b. http://tuikapp.tuik.gov.tr/Bolgesel/degiskenlerUzerindenSorgula.do?durum=acKapa&menüNo=191&altMenuGoster=1&secilenDegiskenListesi= Erişim Aralık 2014.

Basile, B., Marsal, J., Mata, M, Vallverdú, X., Bellvert, J., Girona, J., 2011. Phenological sensitivity of Cabernet Sauvignon to water stress: vine physiology and berry composition. Amer. J. Enol. Vitic., 62 (4): 452-461.

Bozkurt Çolak, Y., 2010. Akdeniz bölgesinde Flame Seedless ve Italia üzüm çeşitlerinde yaprak su potansiyeline göre sulama programlarının oluşturulması. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 165s, Adana.

Breksa, A.P., Takeoka, G.R., Hidalgo, M.B., Vilches, A., Vasse, J., Ramming, D.W., 2010. Antioxidant activity and phenolic content of 16 raisin grape (*Vitis vinifera* L.) cultivars and selections. Food Chemistry, 740–745.

Çelik, S., 2007. Bağcılık (Ampeloloji). Cilt-1. Dağıtım, Namık Kemal Üniv. Ziraat Fak. Bahçe Bitkileri Böl. Tekirdağ. Avcı Ofset, İstanbul. 428 s.

Davalos, A., Bartolome, B., Gomez-Cordoves, C., 2005. Antioxidant properties of commercial grape juices and vinegars. Food Chem. 93: 325-330.

Jones, H.G., 2004. Irrigation scheduling: advantages and pitfalls of plant-based methods. J. Exp. Bot. 55: 2427–2436.

Kelebek, H., 2009. Değişik bölgelerde yetiştirilen Öküzgözü, Boğazkere ve Kalecik Karası üzümlerinin ve bu üzümlerden elde edilen şarapların fenol bileşikleri profili üzerinde araştırmalar. Doktora Tezi. Çukurova Üniv. Fen Bilimleri Enst., 278 s., Adana.

Romero, P, Fernandez-Fernandez, J.I., Martinez-Cutillas, A., 2010. Physiological thresholds for efficient regulated deficit-irrigation management in winegrapes grown under semiarid conditions. Amer. J. Enol. Vitic., 61: 300-312.

Sabır, A., Kafkas, E., Tangolar, S., 2010. Distribution of major sugars, acids and total phenols in juice of five grapevine (*Vitis* spp.) cultivars at different stages of berry development. Span. J. Agric. Res. 8 (2):425-433.

Shellie, K.C., 2006. Vine and berry response of Merlot (*Vitis vinifera* L.) to differential water stress. Amer. J. Enol. Vitic., 57:514-518.

Soyer, Y., Koca, N., Karadeniz, F., 2003. Organic acid profile of Turkish white grapes and grape juices. J. Food Compos. Analy., 16:629-636.

Spayd, S.E., Tarara, J.M., Mee, D.L., Ferguson, J.C., 2002. Separation of sunlight and temperature effects on the composition of *Vitis vinifera* cv. Merlot berries. Amer. J. Enol. Vitic., 53: 171-182.

Sturm, K., Koron, D., Stampar, F., 2003. The composition of fruit of different strawberry varieties depending on maturity stage. Food Chem., 83 (3): 417–422.

Williams, L.E., Trout, T.J., 2005. Relationships among vine- and soil-based measures of water status in a Thompson Seedless vineyard in response to high-frequency drip irrigation. Amer. J. Enol. Vitic., 56(4):357-366.

Çizelge 1. Farklı RDI ve göz yükü uygulamalarının tanenin flavanol ve flavonol içeriği üzerine etkileri (mg.kg^{-1})

Uygulama	Kateşin		Epikateşin		Rutin		Mirisetin-3-glikozit	
Sulama	2013	2014	2013	2014	2013	2014	2013	2014
Sulanmayan	29.87 c*	32.65 c	52.84 b	53.46 b	0.98 a	1.06 a	6.54 a	7.03 a
RDI-I	36.94 b	40.10 b	55.15 a	55.39a	0.87 b	0.93 b	3.49 b	3.72 b
RDI-II	42.98 a	46.66 a	52.83 b	53.06 c	0.55 c	0.59 c	1.83 c	1.95 c
LSD %5	0.07	0.16	0.11	0.23	0.003	0.007	0.02	0.04
Göz Yükü								
K	37.30 a	40.65 a	56.79 a	57.30 a	0.75 b	0.80 b	3.71b	4.00 b
2K	35.89 b	38.96 b	50.43 b	50.64 b	0.86 a	0.91 a	4.20 a	4.47 a
LSD %5	0.06	0.13	0.09	0.18	0.003	0.005	0.02	0.04
İnteraksiyon								
Sulanmayan K	27.80 e	30.64 f	51.42 c	52.43 d	1.10 a	1.19 a	7.45 a	8.06 a
Sulanmayan 2K	31.94 d	34.67 e	54.27 b	54.50 c	0.87 c	0.93 c	5.63 b	6.00 b
RDI-I K	36.37 c	39.48 d	61.65 a	61.92 a	0.76 d	0.81 d	2.77 d	2.96 d
RDI-I 2K	37.51 b	40.72 c	48.66 d	48.87 e	0.98 b	1.04 b	4.21 c	4.48 c
RDI-II K	47.73 a	51.82 a	57.30 b	57.55 b	0.38 f	0.41 f	0.92 e	0.98 e
RDI-II 2K	38.22 b	41.49 b	48.35 e	48.56 e	0.72 e	0.77 e	2.75 d	2.92 d
LSD %5	0.10	0.22	0.16	0.32	0.005	0.009	0.03	0.06

*: Aynı sütun içerisinde farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasında istatistiki farklılık bulunmaktadır.
Ö.D.: Önemli değil

Çizelge 2. Farklı RDI ve göz yükü uygulamalarının tanenin fenolik asit ve toplam renksiz fenol içeriği üzerine etkileri (mg.kg^{-1})

Uygulama	Gallik		*trans*-kaftarik		*trans*-kutarik		Toplam Renksiz Fenol	
Sulama	2013	2014	2013	2014	2013	2014	2013	2014
Sulanmayan	8.59 b*	7.46 b	34.77 a	55.10 a	12.01 b	14.36 b	155.30 c*	178.77 b
RDI-I	10.05 a	8.66 a	33.60 b	52.85 b	11.31 c	13.43 c	160.91 a	183.86 a
RDI-II	7.50 c	6.47 c	32.83 c	51.64 c	12.54 a	14.89 a	160.38 b	183.93 a
LSD %5	0.01	0.02	0.02	0.08	0.02	0.05	0.14	0.30
Göz Yükü								
K	8.56 b	7.42 b	32.72 b	51.73 b	12.13 a	14.47 a	161.19 a	184.12 a
2K	8.86 a	7.64 a	34.75 a	54.66 a	11.78 b	13.98 b	156.53 b	180.25 b
LSD %5	0.008	0.01	0.02	0.07	0.02	0.04	0.11	0.24
İnteraksiyon								
Sulanmayan K	8.21 d	7.18 d	33.49 d	53.48 c	11.22 d	13.52 d	150.00 f	172.51 f
Sulanmayan 2K	8.98 c	7.74 c	36.06 a	56.72 a	12.80 a	15.19 a	160.59 c	185.02 c
RDI-I K	10.45 a	9.01 a	32.57 e	51.23 e	12.39 b	14.71 b	166.32 b	188.93 b
RDI-I 2K	9.64 b	8.31 b	34.63 b	54.47 b	10.24 e	12.15 e	155.49 d	178.79 d
RDI-II K	7.04 f	6.07 f	32.09 f	50.48 f	12.79 a	15.19 a	167.24 a	190.90 a
RDI-II 2K	7.97 e	6.87 e	33.57 c	52.80 d	12.30 c	14.60 c	153.51 e	176.96 e
LSD %5	0.01	0.02	0.04	0.11	0.03	0.06	0.20	0.42

*: Aynı sütun içerisinde farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasında istatistiki farklılık bulunmaktadır.
Ö.D.: Önemli değil

Çizelge 3. Farklı RDI ve göz yükü uygulamalarının tanenin organik asit(g.kg^{-1}) ve antioksidan aktivitesi (mM Trolox.kg^{-1}) üzerine etkileri

Uygulama	Tartarik Asit		Malik Asit		Toplam Organik Asit		Antioksidan Aktivite	
Sulama	2013	2014	2013	2014	2013	2014	2013	2014
Sulanmayan	5.20	5.79 a*	2.36 b	2.67 b	7.56	8.46 a	310.89 b	570.92
RDI-I	5.06	5.03 b	2.32 b	2.48 c	7.38	7.51 b	310.88 b	448.58
RDI-II	4.62	4.01 c	2.71 a	3.07 a	7.32	7.08 c	314.31 a	475.17
LSD %5	Ö.D.	0.04	0.10	0.05	Ö.D.	0.006	1.17	Ö.D.
Göz Yükü								
K	5.21	5.40 a	2.54 a	2.61 b	7.75 a	8.01 a	311.73	629.44 a
2K	4.70	4.49 b	2.39 b	2.87 a	7.09 b	7.35 b	312.32	367.00 b
LSD %5	Ö.D.	0.04	0.08	0.04	0.30	0.005	Ö.D.	56.67
İnteraksiyon								
Sulanmayan K	5.35	6.05 a	2.36 bc	2.40 d	7.71	8.46 a	309.95 c	717.50
Sulanmayan 2K	5.05	5.53 c	2.36 bc	2.94 b	7.41	8.47 a	311.83 b	424.33
RDI-I K	5.38	5.80 b	2.34 c	2.36 d	7.72	8.16 b	309.23 c	563.83
RDI-I 2K	4.74	4.25 e	2.31 c	2.61 c	7.05	6.86 d	312.53 b	333.33
RDI-II K	4.91	4.35 d	2.92 a	3.08 a	7.83	7.43 c	316.03 a	607.00
RDI-II 2K	4.32	3.68 f	2.49 b	3.05 a	6.82	6.73 e	312.60 b	343.33
LSD %5	Ö.D.	0.06	0.14	0.07	Ö.D.	0.008	1.66	Ö.D.

*: Aynı sütun içerisinde farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasında istatistiki farklılık bulunmaktadır.
Ö.D.: Önemli değil

Çizelge 4. Farklı RDI ve göz yükü uygulamalarının tanenin şeker içeriği üzerine etkileri (g.kg^{-1})

Uygulama	Glikoz		Fruktoz		Sakkaroz		Toplam Şeker	
Sulama	2013	2014	2013	2014	2013	2014	2013	2014
Sulanmayan	96.79 b*	84.89 c	97.36 b	75.82 c	0.76 a	2.59 a	194.91 b	163.30 c
RDI-I	89.09 c	87.69 b	89.55 c	78.65 b	0.51 b	2.48 a	179.15 c	168.82 b
RDI-II	106.84 a	92.49 a	109.09 a	85.45 a	0.00 c	2.00 b	215.93 a	179.94 a
LSD %5	7.04	1.02	5.68	1.31	0.07	0.24	12.40	1.47
Göz Yükü								
K	103.32 a	88.30	104.16 a	80.29	0.84 a	2.52 a	208.33 a	171.11
2K	91.83 b	88.41	93.17 b	79.66	0.00 b	2.20 b	185.00 b	170.26
LSD %5	5.75	Ö.D.	4.63	Ö.D.	0.06	0.20	10.12	Ö.D.
İnteraksiyon								
Sulanmayan K	105.16	92.92 b	104.74	84.37 b	1.52 a	2.49 b	211.42	179.78 b
Sulanmayan 2K	88.42	76.86 f	89.98	67.28 e	0.00 c	2.69 ab	178.41	146.83 f
RDI-I K	94.24	83.97 e	94.72	75.45 d	1.01 b	2.97 a	189.97	162.40 e
RDI-I 2K	83.94	91.41 c	84.38	81.86 c	0.00 c	1.99 c	168.32	175.25 c
RDI-II K	110.56	88.01 d	113.04	81.06 c	0.00 c	2.09 c	223.60	171.16 d
RDI-II 2K	103.12	96.97 a	105.15	89.84 a	0.00 c	1.91 c	208.27	188.72 a
LSD %5	Ö.D.	1.45	Ö.D.	1.85	0.10	0.34	Ö.D.	2.07

*: Aynı sütun içerisinde farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasında istatistiki farklılık bulunmaktadır.
Ö.D.: Önemli değil

Asma'da Baz Materyalin Kitlesel ve Hızlı Çoğaltımı

Koray Doğu[1], Elman Bahar[2]
[1]Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Tekirdağ
[2] Namık Kemal Üniversitesi, Zir. Fak. Bahçe Bitkileri Bölümü, Tekirdağ
e-posta: koray.dogu@gthb.gov.tr

Özet

Mevcut sertifikasyon sistemi içerisinde 1 ve 2 nolu baz damızlık materyalin serada, kontrollü koşullarda üretilmesi belirli bir sistem alt yapısı gerektirmektedir. Ülkemizde mevcut kanunlar ve yönetmelikler dahilinde 2011 yılı itibariyle 4.173.045 adet aşılı asma fidanı üretimi yapılmış olup, 2006 – 2010 yılları arasında da toplam 6.077.040 adet fidan ithal edilmiştir. Bu durum aşılı asma fidanı üretim ihtiyacı olduğunun göstergesidir. Bununla beraber elde edilen yeni çeşitlerin yaygınlaştırılabilmesi bununla bağlantılı olarak fidan taleplerinin yeterli ve hızlı şekilde karşılanabilmesi için kullanılacak baz materyalin üretimi için yeni bir proses oluşturulması zorunluluğu ortaya çıkmıştır. Kitlesel ve hızlı bir üretim modelinin oluşturulabilmesi için Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü bünyesinde 'Farklı Islah Yöntemleri Kullanılarak Elde Edilen Yeni Asma Çeşit ve Klonlarının Hızlı ve Sağlıklı Çoğaltılmasında Hidroponik Kültür'den Yararlanılması Üzerine Araştırmalar' adlı proje kapsamında Hidroponik Sistem Serası kurulmuş, Türkiye'de ilk defa asmada baz materyalin üretimi için kullanıma hazır hale getirilmiştir. Geliştirilen yazılım sayesinde hassasiyeti yüksek, 1000 tank ve 1000 farklı bitki besleme reçetesini kontrol etme özelliğine sahip, saatlik, günlük, aylık ve yıllık olarak her yaptığı işlemi raporlayan ve gerektiğinde müdahale için sizi uyaran kendi kendini kontrol eden akıllı bir sistem ortaya çıkmıştır.

Anahtar kelimeler: Asma, hidroponik sistem, kitlesel çoğaltma

Rapid, Mass Production for Basic Propegation Materyal in Vinifera

Abstract

Within the current certification system no. 1 and 2 basic propagation basic material is seen in front of the greenhouse, controlled conditions requires a particular production system infrastructure. The mass production of material base in the whole world, widely used at the beginning of the system comes from the ' hydroponics system ' (Huglin, P., 1998). This system from the soil-borne diseases and pests by using effects by eliminating, as soon as it is possible to produce healthy grafting material. Within the existing laws and regulations in Turkey as of the year 2011, 4.173.045 grafted vine were produced. However, between the years 2006-2010 total 6.077.040 units have been imported grafted vine. If we were to analyze this situation, additional annual production to about 1.5 million pieces of Turkey's existing grafted vine is need, the result is emerging. Tekirdag Viticulture Research Station have been obtained as a result of reclamation within the Directorate of new varieties having been achieved with material selection, clone the dissemination needs to be available to meet the vaccination will be developed within the scope of this project the production of mass of the material and the staff will be with the fastest production model.

Keywords: Vitis V., hydrophonic system, mass production

Giriş

Günümüzde asmanın çoğaltılması ve yeni bağ alanlarının tesisinde en çok kullanılan sistem klonal çoğaltım sistemidir. Bağcılıkta temel olarak aşılı asma fidanı ile bağ tesisi yöntemi yaygındır. Bunun yanı sıra klon anaçlar ile tesis edilen bağın daha sonraki yıl aşılanması şeklinde diğer bir yöntemde kullanılmakta ise de temel tesis yöntemi aşılı fidan kullanımıdır. Bununla beraber her iki yönteminde temelinde klonal çoğaltım ve klon seleksiyonu yer almaktadır. Yani sertifikalı fidan üretimi aslında bir 'Klonal Çoğaltma' uygulamasıdır (Çelik ve ark. 1999).

Farklı ıslah yöntemleri kullanılarak elde edilmiş olan yeni çeşitlerin çoğaltılması ve yaygınlaştırılması içinde yine klonal çoğaltma sistemi kullanılmaktadır. Ancak Türkiye de 25.05.2012 tarihli ve 28803 sayılı Resmi Gazetede yayımlanan "Asma Fidanı ve Üretim Materyali Sertifikasyonu ve Pazarlanması" Yönetmeliği kapsamında gerçekleştirilen üretim ve sertifikasyon sisteminin yapısında bulunan kontroller özellikle baz materyalin ve elde edilen yeni çeşitlerin talepler doğrultusunda üretilip yaygınlaştırılmasında birim zamanda yeterli materyalin üretilmemesi sorununu ortaya çıkarmıştır. Bununla beraber mevcut sertifikasyon yönetmelilerine göre baz materyalin muhafazası ve korunması üzerinde durulması gereken diğer bir husustur.

Tam bu noktada 2014 yılında TAGEM ve Trakya Kalkınma Ajansı desteği ile bir proje hayata geçirilmiş Asma'da baz materyal'in ve yeni çeşitlerin kitlesel ve hızlı çoğaltımını sağlaması hedeflenen bir sistem ortaya konmuştur. Sistem ileride Aşılı Asma Fidanı üretim proseslerine de entegre edilebilecek şekilde geliştirilmiştir. Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü bünyesinde 'Farklı Islah Yöntemleri Kullanılarak Elde Edilen Yeni Asma Çeşit ve Klonlarının Hızlı ve Sağlıklı Çoğaltılmasında Hidroponik Kültür'den Yararlanılması Üzerine Araştırmalar' adlı proje kapsamında Hidroponik Sistem Serası kurulumu ile yola çıkılmış, süreç içerisinde sistem geliştirilmiş, yazılımı ve prosesi ile ilk ve işlevsel olarak önceki benzerlerinden çok farklı yeni bir sistem ortaya çıkmıştır. Sisteme savunma sanayi için geliştirilen 'Virus Safe' isimli sekonder fungusların sporlarının çeperlerini Hidrojen İyonu ile tahrip eden cihaz entegre edilerek mantari hastalıkların önlenmesi amaçlanmıştır.

Gelinen noktada sistem tüm yönleri ile çalışır hale getirilmiş ve 2015 yılı Haziran ayı itibarı ile deneme dikimleri gerçekleştirilmiştir. Önümüzdeki 2 yıl süre ile elde edilecek verilerin ardından sürgün ve göz üretiminde birim zamanda, birim alandan elde edilen sonuçlar paylaşılacaktır.

Materyal ve Metod

Materyal

Sera: Tekirdağ Bağcılık Araştırma İstasyonu Müdürlüğü bünyesinde mevcut bulunan 45m x 15m x h5m ebatlarındaki baz materyal üretim serası gerekli alt yapının (elektrik, su, drenaj kanalı, zemin betonu, internet hattı, vs) kurulması ardından proje kapsamında kullanılacaktır. Ayrıca sekonder fungus ve bakterilerin sporlarını her hangi bir kimyasal kullanmadan yok ederek ortamın sterilizasyonunu sağlayan, ticari ismi Virus Safe olan sistem yine bu sera içerisinde kullanılacaktır. Hidroponik sistem içerisine doğrudan ıslah ve klon selleksiyonundan elde edilmiş damızlık baz materyal dikildikten sonraki özellikle yaz aylarında %75'lik net örtü veya kaolin ile seranın üzeri kapatılarak gölgeleme yapılacaktır.

Hidroponik Sistem

Bilgisayar destekli sistem ana kontrol ünitesi yüksek hassasiyetli dozajlama yapabilecek temizlenebilir 9 adet dozajlama pompası paslanmaz çelik 300 lt'lik, otomatik karıştırıcılı 7 adet kimyasal tankı ve 2'' selenoid vanaları, tankların giriş ve çıkış selenoid valfleri ve vanaları üzerine monte edilmiş 9 adet seviye ve ısı ölçer, tanklara karıştırılacak kimyasalları belirlenen miktarlarda tanklara otomatik olarak aktaran, paslanmaz RS485 üzerinden bilgi paylaşan tartı. Otomatik olarak karıştırma özelliğine sahip 1 adet 2 ton'luk, koyu renk, polietilen karışım tankı. 5 ton'luk koyu renk polietilen 1 adet ana su tankı, 5.5 hp ana tanktan sisteme solüsyon basacak ana pompa, 3,5 hp karışım tankından ana tanka solüsyon basacak pompa, ana çıkış sonrası 2'' filtre sistemi (300 micron mech), damla sulama boruları 1000 metre, her sıra üzerinde 2 hat olacak(3 sıra x 2 hat), 30 kasanın orta noktasında yer alacak toplam 180 adet damlatıcı (1lt/h, 2lt/h, 4lt/h boşaltım hızı ve basıncı ayarlı damla sulama boruları(Q 20 1lt/h). Ana sulama pompası 4kw frekans invertörü ile kontrol edilecek sistem basıncı 2.5bar. Sistem 5 ton/h su tüketimi kapasiteli olduğundan tanklar arası bağlantı boruları 2'' p.v.c, sulama sistemi 2'' pe boru (Q 63/6), karışım tankından sonra sisteme verilecek solüsyonun Ec ve pH'sını otomatik olarak istenilen düzeyde kontrol ederek sistem ana kontrolüne veri gönderen pH ve Ec metre cihazı.

45 metre x 3 adet drenaj borusu (Q 90/6 pvc) 1000'de 5 eğimli olarak tabanda yer alacak, 30 adet kasanın dip kısmında bulunan tahliye vanalarına bağlantıları yapılacaktır. 30 adet 80cm en x 120cm boy x 80cm yükseklik kasalar, taban kısımlarında 3/4 çapında tahliye vanası olacaktır.

Besin Solüsyonu

Hidroponik sistem içerisinde kullanılacak besin solüsyonunda NH_4NO_3; H_3PO_4; $(NH_4)2HPO_4$; KNO_3; $MgSO_4$ $7H_2O$; H_3BO_3; $FeSO_4$ $7H_2O$; $CuSO_4$ $5H_2O$; $MnSO_4$ H_2O; $ZnSO_4$ $7H_2O$; $CoSO_4$ $7H_2O$; KI; $Ca(NO_3)_2$; K_2SO_4 gübre ve kimyasal maddeler kullanılacaktır (Bahar,1996).

Bitkisel Materyal

Bitkisel materyal olarak Tekirdağ Bağcılık Araştırma İstasyonu Müdürlüğü bünyesinde, kurum tarafından ıslah edilmiş, tescili gerçekleştirilmiş Trakya İlkeren, Tekirdağ Çekirdeksizi ve Tekirdağ Sultanı çeşitleri kullanılmıştır.

Yetiştirme Ortamı

Proje kapsamında 3 farklı agregat ortam Perlit, Torf ve Perlit + Torf (1:1) yetiştirme ortamı olarak kullanılmıştır.

Metod

Deneme Deseni

Deneme 3 tekerrürlü ve her tekerrür'de her bir çeşitten 30 bitki; ortam başına 3 çeşit X 10 bitki X 3 ortam toplam 90 bitki, Deneme Toplamında 270 adet bitki kullanılmıştır.

Bitki Gelişme Düzeylerinin Tespiti

Sürgün gelişme düzeylerinin tespiti:

Skala yardımı ile her bir parselden tesadüfen alınan 5'er bitki üzerinde saptanmıştır (Çelik, 1982).

Sürgün uzunluklarının zamana bağlı olarak gelişimlerinin tespiti: Haftalık ölçümler yapılarak oluşturulacak tablo da zamana bağlı olarak sürgünlerdeki uzama miktarı tespit edilmiştir.

Aşı sürgün uzunluğu: Yine aynı numunelerde ana sürgün uzunluğu metre ile ölçülerek saptanmıştır.

Aşı yerinde kaynaşma düzeyi:Aşı yerinin kaynaşma düzeyinin tespiti için skala kullanılmıştır (Çelik, 1982).

Sürgün pişkinleşmesi: Odunlaşma düzeyi aşı kaleminden süren sürgünün renk, kalınlık ve pişkinleşme durumları dikkate alınarak, zayıf (1), orta (2), iyi (3) ve çok iyi (4) olarak sınıflandırılmıştır (Çelik, 1981).

Besin solüsyonu: Besin solüsyonu hazırlamak için kullanılacak gübre ve kimyasallar kurulacak sistem tarafından otomatik olarak karıştırılmış, pH ve tuzluluk sensörler aracılığı ile kontrol edilerek optimum kök gelişimi için gerekli düzeyde tutulmuştur (Bahar ve ark.,1996).

Deneme ve Kalibrasyon

2014 yılı içerisinde sistemin alt ve üst yapı işleri tamamlanmış, geliştirilen bilgisayar yazılımı kullanıma hazır hale getirilmiş, sistem kurulumu gerçekleştirilmiştir. Sistem dokunmatik geniş ekran PLC ve bilgisayarı ile 999 ayrı bitki gelişme reçetesini hassas şekilde kontrol edebilen, kullanılan her bir kimyasalı element bazında hesaplayıp verilecek hedef dozları bu hesaba göre otomatik ayarlayan, elektronik tartı ile veri paylaşımı yoluyla hazırlanacak solüsyonların hassasiyetle ayarlanmasını sağlayan, havalandırma sistemini kontrol eden, su ve kimyasal sarfiyatını istenilen zaman aralığında raporlayabilen, invertörler yardımı ile ekonomik çalışma pozisyonu ayarlanabilen, her hangi bir hata oluştuğunda sizi uyarabilen, istenildiği takdirde manuel müdahale yapılabilen akıllı bir yapıdır. Kurulum işlerinin tamamlanmasının ardından 2015 yılından itibaren kalibrasyon ve canlı materyal ile denemeler başlatılmıştır. Halen Materyal ve Metod bölümünde bahsi geçen deneme desenine göre çalışmalar devam etmektedir. Canlı materyal olarak 1 nolu baz damızlığından 2015 Şubat ayında alınan ve dikime kadar $+4C^0$ muhafaza edilen, virüsten ari, 15–20 cm uzunluğunda 2-4cm kalınlığında çelikler kullanılmıştır. Bu çelikler 5000 ppm IBA çözeltisine batırılarak deneme deseninde belirtilen şekilde dikimleri gerçekleştirilmiştir. Sistem parametreleri ilk 10 gün dikim yapılan sandıklara sadece su verecek şekilde ayarlanmış, gözlerin patlaması, sürgün oluşturması ve köklenme teşvik edilmiştir. 8.-10. gün gözler patlamış, yapraklar gelişmeye başlamıştır. 45–50 gün içerisinde sürgünler 100–120 cm uzunluğuna ulaşmıştır. Ancak deneme materyalinin normal veri alma yılına göre 5 ay geç dikildiği göz önünde bulundurulmalıdır. Bu sınırlayıcı faktöre rağmen elde edilen deneme sonuçları tatmin edici düzeydedir. 2016 ve 2017 yıllarında elde edilecek asıl veriler daha sonra yapılacak yayın çalışmalarıyla duyurulacaktır.

Tartışma ve Sonuç

Birim alandan elde edilen sürgün dolayısı ile göz sayısı arttırılarak, hızlı ve kitlesel aşılık materyal üretiminin gerçekleştirilmesine çalışılacaktır. Böylece baz damızlık ve yeni çeşitlerin üretim miktarları artırılacak ve ülke bağcılığının ve fidan üreticilerinin ihtiyaç duyduğu sağlıklı ve adına doğru baz materyal ihtiyacı kısmen de olsa karşılanmaya çalışılacaktır. Kurulan sistem üzerende yapılan denemeler bu hedefe yakın olduğumuzu göstermektedir. Ancak takip eden yıllarda alınacak veriler analiz edildikten sonra kesin sonuçlar paylaşılacaktır. Bununla beraber ıslah çalışmaları ve klon seleksiyonu sonucu elde edilmiş olan çeşit ve klonların ülke bazında yaygınlaştırılması için gerekli baz materyal sağlanmış, özellikle talep gören çeşit ve klonlara ait aşılı asma fidanı üretim miktarı da arttırılmış olacaktır. Bir diğer önemli husus oluşturulan sistem daha sonraki bitki besleme, aşılı asma fidanı üretimi, farklı yetiştirme ortamlarının denenmesi gibi çalışmalara çok amaçlı kullanılabilecek alt yapı sağlamış olacaktır. Sistem yazılımı ve kapasitesi arttırılabilir ve çalışmaların amacı doğrultusunda yönlendirilebilir durumdadır. Her türlü entegre birim sistemde rahatlıkla tanımlanabilir ve kontrol edilebilir. Sisteme, adının 'BİGKOS'

Bitki Gelişim Kontrol Sistemi olarak patent alınması için firmalarla görüşülmüş ve gerekli hazırlıklar yapılmıştır. İlerleyen süreçte sistem patentli olarak hedef kitlesinin kullanımına sunulacaktır.

Kaynaklar

Adamova, N.G., 1980. The production and quality of grapevine transplants in relation to the depth of planting in the sand substrate in hydroponic culture. In Intensifik. Vinogradarstvo Kishinev, Moldavian SSR. 1978. 50-53. (Hort. Abstr. 50 (1), 246 (1980)

Bahar, E., 1996. Hidroponik yöntemlerle aşili köklü asma fidani üretimi. Tübitak, Tarım ve Ormancılık Araştırma Grubu, Proje No: Toag –1036, Tekirdağ, 232s.

Bahar, E., Korkutal, İ., Kök, D., 2008. Hidroponik kültür ve fidanlık koşullarında aşılı asma fidanlarının karbonhidrat ve azot içerikleri ile bağdaki tutma performansları üzerine araştırmalar. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 21(1):15-26.

Buttaro, D., Serio, F., Santamaria, P., 2011. Soilles greenhouse production of table grape under Mediterranien conditions. J. Food, Agric. and Envir., 10(2):641-645.

Çelik, H., Ağaoğlu, Y.S., 1981. Aşılı köklü asma fidanı üretiminde farklı çeşit/anaç kombinasyonlarının aşıda başarı ile fidan verimi ve kalitesi üzerine etkileri. A.Ü. Zir. Fak. Yayınları, No:766, 19s.

Çelik, H., 1982 Kalecik Karası/41B aşı kombinasyonu için sera koşullarında yapılan aşılı açık köklü fidan üretiminde değişik köklenme ortamları ve NAA uygulamalarının etkileri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü. Ankara

Çelik, H., Marasalı, B., Söylemezoğlu, G., Gürsoy, Z., Yüksel, İ., Baydar, N. G., İlbay A.K., İlhan İ., 1999. Türkiye'de virüssüz sertifikalı asma fidanı üretim tekniğinin geliştirilmesi (EUREKA EU 697 VITIS Projesi). Türkiye 3. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi Bildiri Kitabı: 6-11, 14-17 Eylül 1999, Ankara

Çelik, H., 2012. Türkiye bağcılığı ve asma fidanı üretimi-dış ticareti ile ilgili stratejik bir değerlendirme. Türkiye Tohumcular Birliği Dergisi Yıl 1 Sayı:4

Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O., Gürbüz, F., 1987. Araştırma ve Deneme Metodları. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları:1021, Ders Kitabı No:295

Di Lorenzo, R., Barbagallo, M.G., Costanza, P., Mafrica, R., Palermo, G., 2003. Cultivation of table grapes in soilles in Sicily. Acta Hort., 614: 115-122.

Gromakovskii, I.K., Maklakova, E.M., 1979. Ethrel a promising preparation in intensive cultivation of grapevine planting material. Sadovotsvo, Vinogradarstvo, Vinodelie Moldavii. (Hort. Abstr. 49(11), 8412.

Huglin, P., 1998. Biologie et écologie de la vigne 202-203.

Kacar, B., 1972. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri: II. Bitki Analizleri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: Uygulama Kılavuzu: 155, 646s, Ankara

Rudulov, L.N., Tsankov, B.G., Zankov, Z.D., Babrikov, D.T., 1985. Ampelografiya sıs Selektsiya na Lozata. Zemizdat-Sofia

Stratienko, A.A., Adamova N.G., 1979. The production and quality of grapevine planting material in relation to the level of the nutrient solution in hydroponic culture on sand substrate. Referativnyi Zhurnal 1978. (Hort. Abstr. 49(4), 2487.

Yalova İncisi Üzüm Çeşidinde Farklı Göz Yükü Seviyeleri ve Terbiye Şekillerinin Tane Kompozisyonu ile Verim ve Kalite Üzerine Etkisi

Serpil Gök Tangolar, Semih Tangolar
Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Adana
e-posta: stangolar@cu.edu.tr

Özet

Bu çalışma, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Araştırma ve Uygulama Bağında 2013 ve 2014 yıllarında yürütülmüştür. Araştırmada Yalova İncisi üzüm çeşidinde iki terbiye şekli (T ve Y) ile üç farklı göz yükünün verim, salkım ve tane özellikleri üzerine etkileri incelenmiştir. Bütün göz yükü uygulamalarında ilk 500 g çubuk ağırlığı için 20 göz bırakılmış, sonraki her 500 g çubuk ağırlığı için, kontrol omcalarında 10 göz, 1. uygulamada 5 göz ve 2. uygulamada ise 15 göz daha bırakılmıştır. Terbiye şekillerinin her iki deneme yılında da verim ve kalite üzerine belirgin etkileri saptanmamıştır. Göz yükü uygulamalarının tane özellikleri üzerine etkisi önemli çıkmıştır. Daha yüksek göz yükü tane ağırlığını arttırmıştır. Taneye ait diğer özellikler bakımından, çalışmanın ikinci yılı dikkate alındığında 2. göz yükü uygulamasından daha yüksek değerler alınmıştır. 2014 yılında yapılan antioksidan aktivite, şeker ve organik asit analizleri terbiye şekli ve göz yükü uygulama etkilerinin önemli olduğunu göstermiştir. Kontrol bitkilerinde Antioksidan aktivite ve şekerler düzeyi daha yüksek, asitlik daha düşük bulunmuştur. Daha fazla göz yükü uygulamasının çubuk ağırlığını bir miktar azalttığı saptanmıştır. Sonuçta deneme alanı koşullarında üzüm verimi ve sürgün büyüme dengesi dikkate alındığında Yalova İncisi üzüm çeşidi için kontrol göz yükü uygulamasının önerilmesi uygun bulunmuştur.

Anahtar kelimeler: Asma, üzüm, göz yükü, terbiye şekli, tane kompozisyonu

Effect of Different Bud Load Levels and Training Systems on Yield, Quality and Berry Components in Yalova Incisi Grape Cultivar

Abstract

This study was conducted in research and implementation vineyard of Horticulture Department of Agricultural Faculty of Çukurova University in 2013 and 2014 years. In the experiment, the effects of two training system (T and Y shape) with three different bud load treatments, on yield, cluster and berry characteristics were investigated. In all of the bud load treatments were retained 20 buds for the first 500 g pruning weight of 500 g and for each subsequent 500 g pruning weight 10 buds more for control vines, 5 buds more for the first bud load treatment and 15 buds more for the second bud load treatments. Training systems had no clear effect on the yield and quality in both years. Bud load applications had significant effect on berry characteristics. The higher bud load has increased berry weight. Considering the second experiment year, higher values were taken from higher bud load treatments for other berry characteristics. Antioxidant activity, sugars and organic acids analysis done in 2014 showed the effects of training system and bud load applications as to be significant. The level of antioxidant activity and sugars were higher but acidity level was lower in control vines. Retaining more buds has slightly reduced the pruning weight of the vines. In result, if the balance of grape yield and shoot growth has been considered, the control bud load application was found to be suitable for the recommended application for Yalova İncisi grape variety in this experimental conditions.

Keywords: Grapevine, grape, bud load, training system, berry components

Giriş

Modern bağ yetiştirme tekniğinde omcalara farklı şekiller vermek suretiyle asma yaprakların güneş ışığından daha fazla faydalanması ve daha yüksek düzeyde fotosentez ürünleri ve dolayısıyla da omca başına daha fazla ve yüksek kalitede ürün elde edilmesinin sağlanması önemli hedeflerden birisidir. Asmalarda verilecek terbiye şeklini bir çok faktör etkilemektedir (Çelik, 2007): Bunların başlıcaları ekoloji (Mikhailov ve ark., 1998), çeşit (Fregoni ve Bavaresco, 1993; Arpacı ve ark., 1995; Çelik ve ark., 1995 ve 1998), mekanizasyon (Intrieri ve ark., 1998) ve ekonomikliktir (Radajewska, 1996; Müller, 1996).

Sofralık üzümlerde verim ve kaliteyi doğrudan etkileyen önemli temel konulardan birisi de asmaların budanması sırasında bırakılan göz sayısına, yani asma şarjına bağlı, ürün yükü konusudur (Çelik, 2007; Bowen ve ark., 2011; Terry ve Kurtural, 2011). Bağlarda çoğunlukla yüksek verim elde etmek amacıyla gereğinden fazla göz bırakılması aşırı meyve yükünü

karşılayacak yeterli yaprak alanının elde edilememesi ile sonuçlanmaktadır. Aşırı yüklü asmalarda fazla üzüm yanında, daha çok sürgün ve yapraktan kaynaklanan buharlaşma nedeniyle aşırı su kaybı ve buna bağlı fazladan sulama ihtiyacı ortaya çıkmakta, hastalık ve zararlılarla mücadele sorun olmaktadır. Vejetatif gelişmeyle dengeli ürün miktarı, iyi bir taç yönetimi ile başarılmakta ve asmadan ekonomik ömrü boyunca yeterli miktar ve kalitenin sürekliliği sağlanmaktadır (Terry ve Kurtural, 2011).

Projenin amacı, Yalova incisi üzüm çeşidi için klasik telli terbiye şekillerinden daha uygun olabilecek daha yüksek gövdeli telli terbiye şeklinin ve bunlar için uygun ürün yükü düzeyinin araştırılmasıdır.

Materyal ve Yöntem

Proje, Adana'da Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Araştırma Bağında, 2.5x3.5m mesafeler verilmiş 1103 P Amerikan Asma Anacı üzerine aşılı 13 yaşlı Yalova incisi çeşidi ile 2013–2014 yıllarında yürütülmüştür.

Asmalarda gövde yükseklikleri 150 cm olan T (çardak) ve Y terbiye (Şekil 1) şekillerinin etkisi incelenmiştir. Her iki terbiye şeklinde bütün göz yükü uygulamalarında ilk 500 g çubuk ağırlığı için 20 göz bırakılmış, sonraki her 500 g çubuk ağırlığı için, kontrol omcalarında 10 göz, 1. uygulamada 5 göz ve 2. uygulamada ise 15 göz daha bırakılmıştır.

Projede, uygulamaların (terbiye şekilleri ve göz yükü) etkisinin belirlenmesi amacıyla yapılan ölçüm, gözlem ve analizler aşağıda sunulmuştur.

Üzüm Verimi ve Kalite Özellikleri

Bu kapsamda, üzüm verimi (g.omca^{-1}), salkım ağırlığı (g), salkım uzunluğu ve genişliği (cm), 100 tane ağırlığı (g) ve hacmi (ml), tane uzunluğu ve genişliği (mm), suda çözünebilir kuru madde (SÇKM) (%), asitlik (g/100 ml şıra) ve pH ölçümleri yapılmıştır.

Tane Komposizyonu

Tanelerde antioksidan aktivite, tartarik, malik, toplam organik asit, glikoz, fruktoz, sakkaroz ve toplam şeker analizleri yapılmıştır.

Antioksidan Aktivite Analizi

Üzümlerin antioksidan aktiviteleri DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazil) yöntemi ile Kelebek ve ark., (2009)'nın metodu kullanılarak belirlenmiştir. Örnekler spektrofotometrede 515 nm'de okutulup veriler mM Trolox.kg^{-1} YA olarak değerlendirilmiştir.

Organik Asit ve Şeker Analizleri

Üzümlerde şeker ve organik asitlerin analizleri Sturm ve ark., (2003)'a göre yapılmıştır. Örnekler diyot array dedektörlü HPLC'ye enjekte edilerek örneklerdeki organik asit ve şeker miktarları belirlenmiştir. Taşıyıcı faz olarak 0.05 mM'lık sülfürik asit çözeltisi kullanılmış ve akış hızı 0.6 ml.dk^{-1} olarak ayarlanmıştır.

Örneklerdeki şeker ve organik asit konsantrasyonlarının belirlenmesinde dış standart yöntemi kullanılmıştır. Bu amaçla şekerler için glikoz, fruktoz ve sakkaroz; organik asitler için tartarik ve malik asit standartlarından 5 farklı konsantrasyonda kalibrasyon çözeltileri hazırlanıp, HPLC analizleri yapılmış, elde edilen verilerden kalibrasyon eğrileri oluşturulmuş ve bu eğriler kullanılarak, üzüm ekstraktlarındaki şeker miktarları belirlenmiştir. Her iki analizde veriler g.kg^{-1} YA olarak değerlendirilmiştir.

Sürgün Ağırlığı

Bu amaçla budamayı takiben her asmadan çıkan bütün budama artıkları tartılmıştır.

Deneme 5 yinelemeli olarak düzenlenmiştir. Elde edilen verilere Tesadüf Blokları Deneme desenine uygun şekilde varyans analizi uygulanmış ve ortalamalar arasındaki farklılıklar LSD testine göre belirlenmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Yalova İncisi üzüm çeşidinde 2013 ve 2014 yılında uygulamaların üzüm verimi ile salkım özellikleri üzerine etkisi istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Omca başına üzüm veriminin T terbiye şeklinde 2013 yılında kontrol ve 2 göz yükünde yaklaşık aynı değerlerde olduğu belirlenmiştir. Y terbiye şeklinde ise en yüksek verim 14680 g ile 2 göz yükünden elde edilmiştir. 2014 yılında T terbiye şeklinde kontrol (26254 g.omca^{-1}) ve 1 göz yükünde (25597 g.omca^{-1}), 2 göz yükü uygulamasından daha yüksek miktarda ürün elde edilmiştir. Y terbiye şeklinde ise 2 (23990 g.omca^{-1}) ve 1 göz yükü (22150 g.omca^{-1}), kontrol (20161 g.omca^{-1}) uygulamasına göre daha yüksek verim elde edilmiştir.

Uygulamaların salkım ağırlığı, salkım uzunluğu ve genişliği üzerine her iki yılda da

belirgin bir etkisi çıkmamıştır. Salkım ağırlığının T terbiye şeklinde 2013 ve 2014 yıllarında sırasıyla 169-207 g ve 225.1-257.5 g; Y terbiye şeklinde ise 2013 ve 2014 yıllarında sırasıyla 194.8-217.9 g ve 239.1-269.9 g arasında değiştiği bulunmuştur (Çizelge 1).

Tane özellikleri ile ilgili bulguların verildiği Çizelge 2 incelendiğinde tane ağırlığında 2013 ve 2014 yıllarında göz yükü etkisinin önemli çıktığı saptanmıştır. En yüksek 100 tane ağırlığı değerlerinin 2013 ve 2014 yılında 2 göz yükünden elde edildiği görülmektedir. 100 tane hacmi, tane uzunluğu ve tane genişliği değerleri 2014 yılında göz yükünün önemli olduğu Çizelge 2'den görülmektedir. Terbiye x göz yükü etkileşiminin önemli çıkmaması benzer etkinin iki terbiye şeklinde de ortaya çıktığını göstermektedir.

2013 yılında yalnızca şıranın asitliği üzerine farklı göz yükü uygulamalarının önemli etkisinin olduğu görülmüştür (Çizelge 3). Diğer özelliklerde her iki deneme yılında da istatistiki önemde farklılık saptanmamıştır. SÇKM değeri tüm uygulamalar dikkate alındığında 2013 yılında %15.34 ile %16.32; 2014 yılında %12.4-%13.4 arasında değişmiştir. Asitlik bakımından 2013 yılında en yüksek (%0.406) ve düşük (%0.350) değerler sırasıyla 1 göz yükü ve kontrol göz yükü uygulamasından. 2014 yılında ise en yüksek (%0.449) ve düşük (%0.388) değerler kontrol uygulamasından elde edilmiştir (Çizelge 3).

Uygulamaların tanenin antioksidan aktivitesi ile organik asitler ve organik şekerler üzerine etkisi önemli bulunmuştur. T terbiye şeklinde antioksidan, tartarik asit ve toplam organik asit değerleri Y terbiye şeklinden daha yüksek bulunmuştur. Y terbiye şeklinde ise malik asit, fruktoz ve toplam şeker T terbiye şekline göre daha yüksek değerler vermiştir. Göz yükü uygulamaları incelendiğinde antioksidan aktivite, fruktoz ve sakkaroz değerleri kontrol uygulamasında; tartarik, malik ve toplam organik asit değerleri 1 göz yükü uygulamasında; glikoz ve toplam şeker değerleri aynı grupta yer alan kontrol ve 1 göz yükü uygulamalarında diğerlerinden daha yüksek çıkmıştır (Çizelge 4).

Budama odunu ağırlığı üzerine uygulamaların etkisine bakıldığında yalnızca 2013 yılında göz yükleri etkisinin önemli olduğu bulunmuştur. En yüksek ağırlığın 2.76 kg.omca^{-1} olarak kontrol uygulamasından elde edildiği Çizelge 5'de görülmektedir. 2014 yılında ise uygulamaların istatistiksel olarak önemli olmadığı saptanmıştır. Budama odunu ağırlığı değerlerinin 0.92-1.67 kg.omca^{-1} arasında değiştiği belirlenmiştir. (Çizelge 5). Fazla gözyükü uygulamasının çubuk ağırlığını bir miktar azalttığı dikkati çekmiştir.

Sonuç

Projede denenen Yalova İncisi üzüm çeşidinde terbiye şeklinin verim, kalite ve vejetatif büyüme üzerinde önemli etki yapmadığı, ancak göz yükü uygulamalarının önemli etkide bulunduğu saptanmıştır. İncelenen özellikler bakımından kontrol göz yükü uygulamalarının diğer göz yükü uygulamalarına göre nispeten daha yüksek değerler verdiği saptanmıştır. Çalışma bulguları, konu ile ilgili çalışmalarda (Winkler ve ark., 1974; Ahmedullah ve Himmelrick, 1990; Çelik ve ark., 1998; Çelik, 2007; Keller ve ark., 2008; Bowen ve ark., 2011; Terry ve Kurtural, 2011) belirtilen ve fazla göz yükünün olumsuz yönlerini belirten bulguları ile uyum içinde olmuştur. Tane kompozisyonu üzerine hem terbiye şeklinin hem de göz yükünün etkili olduğu belirlenmiştir. Sonuçta deneme alanı koşullarında üzüm verimi ve sürgün büyüme dengesi dikkate alındığında Yalova İncisi üzüm çeşidi için her iki terbiye şeklinde kontrol göz yükü uygulamasının önerilmesi uygun bulunmuştur.

Teşekkür

Araştırıcılar, bu çalışma için maddi destek sağlayan Çukurova Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimine teşekkür ederler (Proje No:ZF2013BAP7).

Kaynaklar

Ahmedullah, M., Himmelrick, D.G., 1990. Grape management, small fruit crop management. In: Himmelrick, D.G., Galletta, G.J., (Eds). The Haworth Press, Binghapton. NewYork. 383-471.

Arpacı, S., Atlı, H.S., Öztürk, H., Aksu, Ö., 1995. Güneydoğu Anadolu bölgeleri için uygun terbiye şekillerinin araştırılması. Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi Cilt II Sebze –Bağ – Süs Bitkileri. Adana, 485-489.

Bowen, P., Bogdanoff, C., Kevin Usher, K., Estergaard. B., Watson, M., 2011. Effects of irrigation and crop load on leaf gas exchange and fruit composition in red winegrapes grown

on a loamy sand. Amer. J. Enol. Vitic., 62 (1): 9-22

Çelik, H., Ergül, A., Marasalı, B., Söylemezoğlu, G., Fidan, Y., Ağaoğlu, Y.S., Patlak, H., Göktürk, N., Karlı, A., 1998. Kalecik Karası üzüm çeşidi için en uygun terbiye sisteminin belirlenmesi üzerinde bir araştırma. 4. Bağcılık Sempozyumu. 108-113.

Çelik, H., Marasalı, B., Söylemezoğlu, G., Göktürk, N., Ağaoğlu, Y.S., Fidan, Y., 1995. Hasandede üzüm çeşidinde farklı terbiye şekli ve gövde yüksekliğinin gelişme, verim ve kalite üzerine etkileri. Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi Cilt II Sebze –Bağ – Süs Bitkileri, 475-479.

Çelik, S., 2007. Bağcılık (Ampeloloji). Cilt-1. Namık Kemal Üniv. Zir. Fak. Bahçe Bit. Böl. Telirdağ. Avcı Ofset. İstanbul. 428 s

Fregoni, M., Bavaresco, L., 1993. Four-year experiments on a lyre-type training systems in the piacenza area. Hort. Abst.. 63(12): 9079.

Intrieri, C., Filippetti, İ., Poni, S., 1998. New vine training system models in Central and Northern Italy., Hort. Abst.. 68(12): 10380.

Kelebek, H., 2009. Değişik bölgelerde yetiştirilen Öküzgözü, Boğazkere ve Kalecik karası üzümlerinin ve bu üzümlerden elde edilen şarapların fenol bileşikleri profili üzerinde araştırmalar. Doktora Tezi. Çukurova Üniv. Fen Bilimleri Enst., 278s., Adana.

Keller, M., Smithyman, R.P., Mills, L.J., 2008. Interactive effects of deficit irrigation and crrop load on Cabernet Sauvignon in an arid climate. Amer. J. Enol. Vitic. 59 (3): 221-234.

Mikhailov, A., Lazarov, I., Koev, K., 1998. Effect of training and rainfall on the fertility and yield of some seedless grape varieties. Hort. Abst., 68(104): 8439.

Müller, E., 1996. Trellis constructions for espalier training in relation to quality and working time requirement with winch traction. Hort. Abstr. 66(5): 3964.

Radajewska, B., 1996. Effect of the training system and pruning on the growth and yield of six grapevine cultivars grown in plastic tunnels. Hort. Abstr. 66(2): 1234.

Sturm, K., Koron, D., Stampar, F., 2003. The composition of fruit of different strawberry varieties depending on maturity stage. Food Chem., 83 (3): 417–422.

Terry, D.B., Kurtural, K.S., 2011. Achieving vine balance of Syrah with mechanical canopy management and regulated deficit irrigation. Amer. J. Enol. Vitic. 62(4): 426-437.

Winkler, A.J., Cook,. J.A., Kliewer, W.M., Lider, L.A., 1974. General Viticulture. Univ. of California Press. Berkeley. Los Angeles and London.710 p.



Şekil 1. Denemede kullanılan T (çardak) ve Y terbiye şekli

Çizelge 1. Farklı terbiye şekilleri ve göz yükünün üzüm verimi ile salkım özellikleri üzerine etkisi

Terbiye Şekli	Göz Yükü	Verim (g/omca)		Salkım ağırlığı (g)		Salkım uzunluğu (cm)		Salkım genişliği (cm)	
		2013	**2014**	**2013**	**2014**	**2013**	**2014**	**2013**	**2014**
T	Kontrol	12924	26254	201.2	225.1	15.90	16.2	10.72	9.1
	1. Göz Yükü	7892	25597	169.4	257.5	14.79	17.4	9.50	9.4
	2. Göz Yükü	12926	22834	207.3	225.6	15.00	15.9	10.53	9.7
	Ortalama	**11247**	**24895**	**192.6**	**236.0**	**15.20**	**16.5**	**10.25**	**9.4**
Y	Kontrol	13786	20161	197.7	269.9	15.51	17.5	10.33	9.2
	1. Göz Yükü	11428	22150	194.8	239.1	15.68	17.2	10.58	9.5
	2. Göz Yükü	14680	23990	217.9	245.9	15.97	16.6	10.69	9.7
	Ortalama	**13298**	**22101**	**203.4**	**251.6**	**15.70**	**17.1**	**10.5**	**9.5**
Ortalama	Kontrol	**13355**	**23208**	**199.45**	**247.5**	**15.71**	**16.9**	**10.53**	**9.2**
	1.Göz Yükü	**9660**	**23874**	**182.1**	**248.3**	**15.24**	**17.3**	**10.04**	**9.5**
	2. Göz Yükü	**13803**	**23412**	**212.6**	**235.8**	**15.49**	**16.3**	**10.61**	**9.7**
LSD %5	Terbiye	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.
	Göz Yükü	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.
	İnteraksiyon	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.

Çizelge 2. Farklı terbiye şekilleri ve göz yükünün tane özellikleri üzerine etkisi

Terbiye Şekli	Göz Yükü	100 tane ağırlığı (g)		100 tane hacmi (ml)		Tane uzunluğu (mm)		Tane genişliği (mm)	
		2013	**2014**	**2013**	**2014**	**2013**	**2014**	**2013**	**2014**
T	Kontrol	419.0	345.0	400	337.5	23.31	21.72	17.04	16.05
	1. Göz Yükü	385.1	361.6	372	348.0	23.29	22.87	16.53	15.97
	2. Göz Yükü	450.2	379.6	412	372.5	24.43	23.55	17.02	16.64
	Ortalama	**418**	**362.1**	**395**	**352.7**	**23.68**	**22.71**	**16.86**	**16.22**
Y	Kontrol	387.3	382	370	364	23.81	22.91	16.25	16.05
	1. Göz Yükü	385.0	340	372	330	23.70	22.52	16.10	15.84
	2. Göz Yükü	412.1	398	360	382	23.23	23.20	17.06	16.38
	Ortalama	**394**	**373.3**	**367**	**358.7**	**23.58**	**22.88**	**16.47**	**16.09**
Ortalama	Kontrol	**403.2 ab**	**363.5 b**	**385**	**350.8 b**	**23.56**	**22.3 b**	**16.65**	**16.05 b**
	1. Göz Yükü	**385.1 b**	**350.8 b**	**372**	**339.0 b**	**23.50**	**22.7 b**	**16.32**	**15.91 b**
	2. Göz Yükü	**431.2 a**	**388.8 a**	**386**	**377.3 a**	**23.83**	**23.4 a**	**17.04**	**16.51 a**
LSD %5	Terbiye	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.
	Göz Yükü	32	23.0	Ö.D.	20.5	Ö.D.	0.6	Ö.D.	0.4
	İnteraksiyon	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.

Çizelge 3. Farklı terbiye şekilleri ve göz yükünün şıranın SÇKM, asitlik ve pH'sı üzerine etkisi

Terbiye Şekli	Göz Yükü	SÇKM (%)		Asitlik (%)		pH	
		2013	**2014**	**2013**	**2014**	**2013**	**2014**
T	Kontrol	15.34	12.4	0.350	0.449	3.83	3.71
	1. Göz Yükü	16.32	12.8	0.390	0.448	3.82	3.82
	2. Göz Yükü	16.16	12.8	0.379	0.445	3.84	3.77
	Ortalama	**15.90**	**12.7**	**0.373**	**0.448**	**3.83**	**3.76**
Y	Kontrol	15.53	13.4	0.359	0.388	3.85	3.86
	1. Göz Yükü	15.40	13.3	0.406	0.396	3.83	3.89
	2. Göz Yükü	15.89	12.7	0.387	0.433	3.81	3.77
	Ortalama	**15.60**	**13.1**	**0.384**	**0.406**	**3.83**	**3.84**
Ortalama	Kontrol	**15.44**	**12.9**	**0.355 b**	**0.419**	**3.84**	**3.78**
	1. Göz Yükü	**15.86**	**13.05**	**0.398 a**	**0.422**	**3.83**	**3.86**
	2. Göz Yükü	**16.13**	**12.75**	**0.383 ab**	**0.439**	**3.83**	**3.77**
LSD %5	Terbiye	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.
	Göz Yükü	Ö.D.	Ö.D.	0.021	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.
	İnteraksiyon	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.

Çizelge 4. Farklı terbiye şekilleri ve göz yükünün antioksidant aktivite (mMTrolox.kg^{-1}), organik asit ve şekerler üzerine etkisi (g.kg^{-1}) (2014)

Terbiye Şekli	Göz Yükü	Anti Oksidant aktivite	Tartarik	Malik	Toplam Organik Asit	Glikoz	Fruktoz	Sakkaroz	Toplam Şeker
T	Kontrol	568.25	2.90 b	1.70 b	4.61 b	58.21 a	52.05 a	1.86	112.12 a
	1. Göz Yükü	452.67	3.74 a	1.77 a	5.51 a	56.91 ab	47.50 b	1.58	105.99 b
	2. Göz Yükü	438.83	2.92 b	1.33 f	4.24 d	48.70 c	40.66 c	1.79	91.15 c
	Ortalama	**486.58 a**	**3.19 a**	**1.60 b**	**4.79 a**	**54.61**	**46.74 b**	**1.74**	**103.08 b**
Y	Kontrol	331.00	2.78 c	1.61 e	4.39 c	55.68 b	48.44 c	1.87	105.98 b
	1. Göz Yükü	270.58	2.40 d	1.63 c	4.03 e	57.71 ab	50.91 c	1.59	110.21 a
	2. Göz Yükü	257.92	2.22 e	1.61 d	3.83 f	55.80 ab	47.50 c	1.57	104.87 b
	Ortalama	**286.50 b**	**2.46 b**	**1.62 a**	**4.08 b**	**56.40**	**48.95 a**	**1.68**	**107.02 a**
Ortalama	Kontrol	**449.63 a**	**2.84 b**	**1.66 b**	**4.49 b**	**56.94 a**	**50.24 a**	**1.86 a**	**109.05 a**
	1. Göz Yükü	**361.63 b**	**3.07 a**	**1.70 a**	**4.77 a**	**57.31 a**	**49.20 b**	**1.58 b**	**108.10 a**
	2. Göz Yükü	**348.38 b**	**2.57 c**	**1.47 c**	**4.04 c**	**52.25 b**	**44.08 c**	**1.67 b**	**98.01 b**
LSD %5	Terbiye	36.9	0.01	0.001	0.01	Ö.D.	0.59	Ö.D.	2.01
	Göz Yükü	45.2	0.02	0.002	0.02	1.76	0.72	0.14	2.47
	İnteraksiyon	Ö.D.	0.02	0.002	0.02	2.49	1.02	Ö.D.	3.49

Ö.D. Önemli Değil

Çizelge 5. Farklı terbiye şekilleri ve göz yükünün budama odunu ağırlığı (kg/omca) üzerine etkisi

Terbiye Şekli	Göz Yükü	Budama odunu ağırlığı (kg/omca)	
		2013	**2014**
T	Kontrol	2.87	1.26
	1. Göz Yükü	3.19	1.30
	2. Göz Yükü	2.10	0.92
	Ortalama	**2.72**	**1.16**
Y	Kontrol	2.65	1.67
	1. Göz Yükü	2.82	1.34
	2. Göz Yükü	2.11	1.44
	Ortalama	**2.52**	**1.48**
Ortalama	Kontrol	**2.76 a**	**1.47**
	1. Göz Yükü	**2.65 ab**	**1.32**
	2. Göz Yükü	**2.10 c**	**1.18**
LSD %5	Terbiye	Ö.D.	Ö.D.
	Göz Yükü	0.39	Ö.D.
	İnteraksiyon	Ö.D.	Ö.D.

Ö.D. Önemli Değil

Flame Seedless Üzüm Çeşidinde Toprak Verimliliğini Artırıcı Bazı Uygulamaların Toprak ve Yaprak Mineral Besin İçerikleri Üzerine Etkisi

Serpil Gök Tangolar[1], Semih Tangolar[1], M. Bülent Torun[2], Ebru Ertargın[2]
[1]Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Adana
[2]Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Adana
e-posta: stangolar@cu.edu.tr

Özet

Bu çalışmada, Çukurova koşullarında yetiştirilen Flame Seedless üzüm çeşidinde toprak verimliliğini artırıcı bazı materyallerin etkisi denenmiştir. Bu amaçla; yalnız fiğ (kontrol), çiftlik gübresi+fiğ, bazaltik tüf+fiğ ve çiftlik gübresi+bazaltik tüf+fiğ uygulaması yapılmıştır. Çalışmada, uygulamaların üzüm verimi, salkım ve tane özellikleri ile toprak ve yaprak mineral element içerikleri üzerine etkisi incelenmiştir. Sonuçta uygulamaların yalnız fiğ uygulamasına göre verim ve kaliteyi bir miktar arttırdığı saptanmıştır. Verim yalnız fiğ ve bazaltik tüf+çiftlik gübresi+fiğ uygulamalarında sırasıyla 9.9 ve 14.1 kg.asma-^{1} olarak gerçekleşmiştir. Salkım ağırlığı aynı uygulamalar sırasıyla 246.6 ve 318.2 g olmuştur. Yaprağın K, Mn ve Fe içerikleri üzerine uygulamaların her iki örnek alma döneminde etkisi önemli bulunmuştur. Tam çiçeklenme ve ben düşme döneminde en yüksek değerler sırasıyla potasyum için bazaltik tüf+çiftlik gübresi+fiğ (%1.63) ve çiftlik gübresi+fiğ (%1.23); Mn' için bazaltik tüf+fiğ (83.6 mg.kg^{-1}) ve çiftlik gübresi+fiğ (74.2 mg.kg^{-1}) uygulamaları, Fe'de ise her iki dönemde yalnız fiğ (145.6 mg.kg^{-1}) uygulamasından elde edilmiştir. Toprak örneklerinde saptanan NH_4^+ ve NO_3^- miktarlarının uygulamalara göre önemli düzeyde farklılık göstermediği ve amonyum azotu değerlerinin, nitrat değerlerine oranla daha düşük olduğu belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Asma, bitki besleme, çiftlik gübresi, fiğ, bazaltik tüf, makro ve mikro elementler

Effect on Soil and Leaf Mineral Nutrient Contents of Some Applications Soil Productivity in Flame Seedless Grape Cultivar

Abstract

In this study, the effect of the some materials increasing of soil fertility for Flame Seedless grape variety grown under Cukurova conditions has been searched. For this purpose vetch alone, and together with farm manure and basaltic tuff were applied. In the study, the effect of applications on grape yield, and cluster and berry characteristics and besides these on soil and leaf mineral nutrient content was investigated. As a result, applications have increased the yield and quality a little amount compared to the control (only vetch). The grape yield was 9.9 and 14.1 kg.vine-^{1} in only vetch and basaltic tuff+farm manure+vetch, respectively. Cluster weight, by the ordering the same applications were found 246.6 and 318.2 g. The effect of applications on K, Mn and Fe contents of the leaves were significant both sampling times. The highest leaf mineral content values were obtained from basaltic tuff + farm manure + vetch (%1.63) and farm manure + vetch (%1.23) for K, basaltic tuff + vetch (83.6 mg.kg^{-1}) and farm manure + vetch (74.2 mg.kg^{-1}) for Mn, and in both sampling time from alone vetch (145.6 mg.kg^{-1}) for Fe at full bloom and veraison times, respectively. Analysis based NH_4^+ and NO_3^- of soil samples taken in monthly intervals after ploughing of vetch to the soil haven't showed significant changes by applications and soil NH_4^+ nitrogen values were lower than the values of NO_3^-.

Keywords: Grapevine, plant nutrition, farm manure, vetch, basaltic tuff, macro and micro elements

Giriş

Akdeniz bölgesi bağ alanı bakımından Türkiye' de üçüncü sırada bulunmaktadır (Tüik, 2014). Bağcılık, Akdeniz bölgesinde bahçe bitkilerine ayrılan tarım alanları içerisinde önemli düzeyde geniş bir alana ve üretim değerine sahiptir. Bölge üreticisinin önemli geçim kaynağından birisi bağcılıktır. Bölgenin ova kesiminde yoğun bağcılık faaliyetleri içinde ticari gübre ve tarımsal savaşta ise yoğun ilaç kullanımı söz konusudur. Bu durumun çevre ve insan sağlığını olumsuz yönde etkileyecek birçok sorunu da beraberinde getirmesi kaçınılmaz görünmektedir. Bu nedenle, bölge bağcılığında "Ekolojik Tarım" ilkelerine uygun, çevre dostu bir yetiştiricilik modelinin oluşturulması gerekmektedir.

Çalışmada toprak verimliliğini muhafaza etmek ve bitki besin ihtiyacını karşılamak amacıyla ahır gübresi ile fiğ ve bazaltik tüf (Pomza) kullanılmıştır.Fiğ, ekolojik tarım çalışmalarında en çok kullanılan baklagil bitkilerinin başında gelmektedir. Yeşil gübre amacıyla kullanıldığında, toprağın fiziksel

özelliklerini iyileştirmekte ve aynı zamanda toprak azot içeriğine de önemli miktarda katkıda bulunarak ürünlerin verimini artırmaktadır (Gök ve ark., 1995; 2004). Yeşil gübrelemeden gelen verim artışı genel olarak, fakir ve verimsiz topraklarda daha belirgindir (Geren, 2006; Evrenosoğlu ve ark., 2010). Yeşil gübreleme Akdeniz bölgesi gibi 500 mm üzerinde yağış alan yerlere önerilmektedir. Çalışma materyali bazaltik tüfler de önemli yerel ve doğal bitki besin elementi kaynakları içinde yer almakta ve koyu renkli, kahverengimsi, siyahımsı olabilmektedir. Ülkemizde Osmaniye, Kayseri, Bitlis, Nevşehir, Van, Kars, Ağrı, Ankara ve Sivas civarında bol miktarda bulunan pomza, doğal, uzun ömürlü ve su ekonomisi sağlayan, kuraklık sorunu olan yerlerde ise yüksek su tutma kapasitesi (%19.6) nedeniyle sulama miktarının azalmasını sağlamaktadır (Kasım ve Kasım, 2004; Gül, 2012). Çiftlik gübreleri veya yeşil gübre bitkileri ile yapılan organik gübreleme, toprağın besin besin maddesi kapasitesini artırma yanında, kimyasal, fiziksel ve biyolojik özelliklerini iyileştirdiğinden, geleneksel bağcılıkta da çok önerilen uygulamalar arasında yer almaktadır (Winkler ve ark., 1974; Çelik, 1998; Çelik ve ark., 1998; Gök ve ark., 2004).

Bu çalışmada, ekolojik bağcılıkta da kullanılabilecek belirtilen doğal materyallerin Akdeniz bölgesi koşullarında toprak ve bitkinin besin maddesi kapsamı ile bunların üzüm kalitesi üzerine etkileri incelenmiştir.

Materyal ve Yöntem

Çalışmada bitki materyalini Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Araştırma ve Uygulama Bağında 1103 P anacı üzerine aşılı 10 yaşlı Flame Seedless çeşidi oluşturmuştur. Her asmada 4 kısa ve 4 adet orta uzun dal bırakılacak şekilde karışık budama uygulanmıştır. Asmalara sıra üzerinde 2.5 m ve sıra arasında 3.5 m mesafe verilmiş, parsel genişliği 3 asma olarak düzenlenmiştir.

Projenin başlangıçta 2010 ve 2011 yıllarında yürütülmesi planlanmış ancak 2011 yılı ilkbahar ve erken yaz döneminin oldukça fazla yağışlı ve nemli geçmesi, bağ mildiyösü hastalığının etkili şekilde kontrol edilememesine neden olmuş ve bölgenin bütün bağ alanlarında olduğu gibi deneme bağında da yapraklar ve salkımlar zarar görmüştür. Sağlıklı veri alınamayacağı düşüncesiyle, çalışmanın tekrarı 2012 yılı vejetasyon döneminde yapılmıştır. Bu nedenle çalışma sonuçları 2010 ve 2012 yılı verilerinden oluşmuştur.

Deneme alanına, bütün uygulamalarda temel materyal olacak şekilde 8 kg.da^{-1} fiğ ekilmiştir. Fiğ bitkisi yaklaşık %50 çiçeklenmeye ulaşıldığında 15-20 cm derinlikte toprağa karıştırılmıştır. Söz konusu bu alanda etkisi denenen uygulamalar, yalnız fiğ uygulaması (kontrol, F) dışında 3 adet olup, bir adet organik (Çiftlik gübresi + Fiğ, ÇF), bir adet mineral madde (Bazaltik tüf + Fiğ, BF) ve bir adet kombinasyon (Çiftlik gübresi + Bazaltik tüf + Fiğ, ÇBF) uygulamasından meydana gelmiştir. Çiftlik gübresi uygulaması kapsamında ekim ayında 2010 ve 2011 yıllarında 3 ton/da yanmış gübre; 2012 yılında ise ticari çiftlik gübresi (ekoflora) 250 kg/da dozunda uygulanmıştır. Bazaltik tüf bir kez ve 1500 kg/da hesabıyla verilmiştir.

Uygulamaların etkisinin belirlenmesi amacıyla aşağıda belirtilen analizler yapılmıştır:

Pomolojik Analizler

Uygulamaların verim ve pomolojik özellikler üzerine etkisinin belirlenmesi amacıyla deneme asmalarının salkımları sayılmış ve olgunluk zamanında her parselden 15 salkım örneği alınmıştır. Alınan örneklerde salkım ağırlığı, uzunluğu ve genişliği ile tane ağırlığı, SÇKM ve asitlik incelenmiştir.

Toprak Analizleri

Uygulamaların toprağın fiziksel ve kimyasal özellikleri üzerine etkisinin saptanması amacıyla alınan toprak örneklerinde tekstür, organik madde, total tuz, pH, yarayışlı fosfor, mineral azot, değişebilir katyonlar, yarayışlı potasyum ve mikroelement analizleri yapılmıştır. Ayrıca çalışmanın son yılında ayda bir 0-30 cm derinlikten alınan toprak örneklerinde NH_4-N ve NO_3-N' na bakılmıştır.

Bitki Analizleri

Değişik uygulamalardan çiçeklenme ve ben düşme döneminde salkımların karşısından alınan (Winkler ve ark., 1974; Çelik ve ark., 1998) yaprak örneklerinde mineral besin maddesi düzeyleri belirlenmiştir. Bu örneklerde; Azot (N) Kjeldahl (Bremner, 1965); Fosfor kolorimetrik olarak Barton yöntemine göre (Murphy ve Riley, 1962) belirlenmiş; Potasyum fleymfotometre, Fe, Mn ve Zn atomik

absorpsiyon spektrofotometre ile analiz edilmiştir.

Deneme Deseni ve İstatistiksel Analiz

Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre üç yinelemeli olarak kurulmuştur. Elde edilen verilerin varyans analizi de buna göre yapılarak, farklı grupların saptanmasında LSD testinden yararlanılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Toprak Analiz Bulguları

Çizelge 1'den de görüldüğü gibi uygulamalar arasında yalnızca K içeriği bakımından önemli farklılık çıktığı belirlenmiştir. En yüksek K içeriği ÇBF ve ÇF uygulamasından (sırasıyla 624.60 ve 581.44 $mg.kg^{-1}$) elde edilmiştir. Uygulamaların pH ve EC üzerine etkisi de istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Deneme alanı toprağının tınlı, tuzsuz ve kireçli olduğu görülmektedir.

Verim ve Kalite Bulguları

Uygulamaların üzüm verimi, salkım ağırlığı ve salkım genişliği üzerine etkisi 2010 yılında önemli bulunmuştur (Çizelge 2). En yüksek verim (7245.6 $g.omca^{-1}$) ÇBF uygulamasından, en düşük verim ise sırasıyla F ve ÇF uygulamasından (4243.5 ve 4252.1 $g.omca^{-1}$) elde edilmiştir. Verim değerleri 2012 yılında 9571 ile 14145 $g.omca^{-1}$ arasında değişmiştir. Salkım ağırlıkları her iki yılda çiftlik gübresi uygulamalarında daha yüksek çıkmıştır. Uygulamaların her iki yılda salkım uzunluğu üzerine etkisi önemsiz; salkım genişliği üzerine etkisi ise önemli bulunmuştur. Salkım genişliğinde en yüksek değeri 2010 yılında yalnız F (10.78 cm), 2012 yılında ise BF (13.03 cm) vermiştir (Çizelge 2). Uygulamaların tane ağırlığı, SÇKM ve asitlik üzerine etkisi her iki yılda da önemli çıkmamıştır (Çizelge 3). Verim, salkım ve tane ağırlıklarının 2. yılda artış gösterdiği dikkati çekmiştir. Buradan yapılan uygulamaların yıllar içinde olumlu etkilerini gösterebileceği yargısına varılmıştır. Tangolar ve ark. (2007) da, organik gübre uygulamalarının; salkım ağırlığı, tane ağırlığı, gibi özellikler üzerine etkilerinin, ilerleyen yıllarda daha belirgin görülebileceğini bildirmişlerdir. Diğer taraftan Faria ve ark. (2004) gibi yeşil gübre uygulamasının dengeli bir üzüm verimi ve kalite artışı sağlamadığını bildiren araştırıcılar da bulunmaktadır.

Yaprak Besin Elementi Bulguları

Uygulamaların her iki örnek alma zamanında yalnız yaprak Mn, Fe ve K içeriği üzerine etkisi önemli bulunmuştur. En yüksek Mn içeriği (83.6 $mg.kg^{-1}$) tam çiçeklenme döneminde BF, ben düşme döneminde de ÇF (74.2 $mg.kg^{-1}$) uygulamasında belirlenmiştir. Demir içeriği bakımından tam çiçeklenme ve ben düşme döneminde alınan yaprak örneklerinde en yüksek içerik yalnızca Fiğ uygulaması yapılanlarda (sırasıyla 145.6 $mg.kg^{-1}$ ve 182.7 $mg.kg^{-1}$) tespit edilmiştir. Potasyum içeriği tam çiçeklenme döneminde BÇF, ben düşme döneminde ise ÇF uygulaması yapılan asmalardan alınan yaprak örneklerinde daha yüksek çıkmıştır (Çizelge 4). Yaprakların mineral element içerikleri değerlendirildiğinde Mn ve Fe içerikleri ile tam çiçek Zn ve P değerlerinin bütün uygulamalarda; tam çiçekte K değerlerinin çiftlik gübresi uygulamalarında yeterli, ben düşmede nispeten yetersiz olduğu, N değerlerinin ise yüksek olduğu görülmüştür (Tangolar ve Ergenoğlu, 1989; Jones ve ark., 1991; Campbell, 2000; Özdemir ve ark., 2008). Buradan ekolojik bağcılık söz konusu olduğunda önerilen materyallere ilaveten Zn, P ve K element içerikli materyal uygulaması yapılmasında yarar olduğu kanısına varılmıştır.

Toprakta Azot Mineralizasyonu

Çizelge 5'den uygulamaların yalnızca Mayıs ayında amonyum azotu üzerine etkisinin önemli olduğu görülmektedir. Bu ayda en yüksek amonyum azotu miktarı (5.4 g. kg^{-1}), yalnızca fiğ uygulanmış alandan alınan toprak örneklerinde bulunmuştur. Diğer aylarda amonyum ve nitrat azot miktarı bakımından uygulamalar arasında istatistiksel farklılık bulunmamıştır. Topraktaki amonyum azotu değerleri, nitrat değerlerine oranla oldukça düşük bulunmuştur. Bu durum büyük olasılıkla topraktaki havalanmanın yeterli olmasından ve mineralizasyon sonucu açığa çıkan amonyumun, nitrifikasyon sonucu kısa zamanda nitrata dönüşümünden kaynaklanmaktadır. Gök ve ark. (1995 ve 2004) tarafından baklagil ve baklagil olmayan çeşitli yeşil gübre bitkilerinin tarla koşullarında mineralizasyonuna yönelik denemelerinde de benzer sonuçlar elde edilmiştir.

Sonuç

Çalışma sonucunda deneme alanı koşullarında yapılan uygulamalar arasında bütün özellikler bakımından net şekilde öne çıkan bir

uygulama belirlenmemiştir. Ancak hepsinde nispeten yeterli verim ve kalite düzeylerine ulaşıldığını görmek mümkündür. Element düzeyleri de, uygulamalara ve örnek alma zamanına göre kararsızlık göstermiştir. N düzeyi oldukça fazla, Fe ve Mn yeterli düzeyde çıkmıştır. Uygulamalarda K, P ve Zn' da özellikle ben düşme zamanında miktarların nispeten yetersiz olduğu değerlendirilmiştir. Buradan organik bağcılıkta fiğ, çiftlik gübresi ve bazaltik tüfün çalışmada belirtilen miktarlarda kullanımı ile asma ihtiyacının önemli miktarda karşılanabileceği görülmüştür. Her yıl düzenli fiğ yalnız başına veya diğer materyallerle kombine edilerek kullanıldığında verim ve kalitenin artabileceği ve sürdürülebilir bir bağcılık faaliyetinin mümkün olabileceği kanaatine varılmıştır. Sonraki çalışmalarda bu materyallerin farklı miktarları yanında başka organik, inorganik veya biyolojik besin maddelerinin denenmesinde yarar görülmektedir.

Teşekkür

Araştırıcılar, bu çalışma için maddi destek sağlayan Çukurova Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimine teşekkür eder (Proje No: AMYO2009BAP2).

Kaynaklar

Bremner, J.M., 1965. Method of soil analysis. part 2. Chemical and microbiological methods. Amer. Soc. of Agron. Inc. Madison. Wise S- 1149-1178. USA.

Campbell, R.Y.,2000. Reference sufficiency ranges for plant analysis In the southern region of the United States. http://www.clemson.edu/sera6/scsb394notoc.pdf. Erişim: 02.08.2015.

Çelik, H., Ağaoğlu. S., Fidan, Y., Marasalı, B., Söylemezoğlu, G., 1998. Genel Bağcılık. Sunfidan A.Ş. Mesleki Kitaplar Serisi: 1. Fersa Matbacılık San. Tic. Ltd. Şti., Ankara.

Çelik, S., 1998. Bağcılık (Ampeloloji). Cilt-1. Trakya Üniv. Ziraat Fak. Anadolu Matbaa Ambalaj San. ve Tic. Ltd. Şti. Tekirdağ.

Evrenosoğlu, Y., Günen, E., Geren, H., 2010. Bağ arasında yetiştirilen yeşil gübre amaçlı bazı baklagil yem bitkilerinin verim ve kaliteye etkisi II-Üzüm verimi ve diğer özellikler.1 Anadolu, J. of AARI 20 (1):46 - 61 MARA.

Faria, C.M.B., Soares, J.M., Leao, P.C.S., 2004. Green manuring grapevine with legumes in the submiddle SanFrancisco River Valley, Rev. Bras. Ciênc. Solo, 28(4): 641-648.

Geren, H., 2006. Yeşil gübreleme. Tarım Türk Tarım ve Hayvancılık Dergisi, 1(2):58.

Gök, M., Anlarsal, A.E., Ülger, A.C. Yücel, C., Onaç, İ., 1995. Bazı baklagil yeşil gübre bitkilerinde N_2- fiksasyonu ve biyomas verimi. Toprak İlmi Derneği, İlhan Akalan Toprak ve Çevre Semp., Cilt 2. 207-216.

Gök, M., Doğan, K., Anlarsal, A.E., Coşkun, A., Tansı V., Tangolar. S., Bilir, H., 2004. Farklı yeşil gübre bitkileri uygulamalarının bağ vejetasyonu altında toprakta azot mineralizasyonuna ve biyolojikaktiviteye etkisi. Türkiye 3. Ulusal Gübre Kongresi. Bildiri Kitabı V.2: 885-892, 11-13. Tokat.

Gül, A., 2012. Topraksız Tarım. Hasad Yay. 140 s.

Jones, Jr. J.B., Wolf, B., Mills, H.A., 1991. Plant Analysis Handbook. Micro-Macro Publishing, Inc. 213, USA.

Kasım, R., Kasım, U., 2004. Topraksız Yetiştiricilik. Kocaeli Üniv. Yay., No: 130.

Murphy. J., Riley, J.P., 1962. A modified single solution for the determination of phosphate in natural waters. Analtica Chemica Acta 27:31-36.

Özdemir, G., Tangolar, S., Gürsöz, S., Çakır, A., Tangolar, S.G., Öztürkmen, A.R., 2008. Effect of different organic manure applications on grapevine nutrient values. Asian J. of Chemistry. 20(3): 1841-1847.

Winkler, A.J., Cook, J.A., Kliewer, W.M., Lider, L.A., 1974. General Viticulture. Univ. of California Press. Berkeley. 710 s.

Tangolar, S., Ergenoğlu, F., 1989. Değişik anaçların erkenci bazı üzüm çeşitlerinde yaprakların mineral besin maddesi ve çubukların karbonhidrat içerikleri üzerine etkisi. Doğa. Tu. Tar. ve Orm. Dergisi 13(3b): 1267-1283.

Tangolar, S., Özdemir, G., Gürsöz, S., Çakır A., Tangolar S.G., 2007. Bazı organik gübre uygulamalarının asmanın (*Vitis vinifera* L. Çiloreş) fenolojik gelişmesi ile salkım, tane ve şıra özellikleri üzerine etkisi, Akdeniz Üniv. Zir. Fak. Derg., 20(2): 319-325.

Tüik, 2014.Türkiye İstatistik Kurumu. Bölgesel İstatistikler. http://tuikapp.tuik.gov.tr.

Çizelge 1. Farklı uygulama parsellerinden alınan toprak örneklerinin analiz sonuçları (2012)

Uygulama [1]	Fe	Mn	Zn	K	$CaCO_3$		EC		Tekstür
		mg.kg^{-1}		%		pH	mmhos.cm^{-1}		Sınıfı
F	16.34	9.23	3.13	422.75 **b**	22.49	7.73	0.23	Tuzsuz	L
Ç+F	15.73	11.24	4.31	581.44 **a**	23.27	7.66	0.22	Tuzsuz	L
B+F	16.51	9.41	2.88	448.85 **b**	22.54	7.64	0.19	Tuzsuz	L
Ç+B+F	15.49	9.11	3.47	624.60 **a**	23.58	7.62	0.22	Tuzsuz	L
LSD %5	Ö.D. [2]	Ö.D.	Ö.D.	79.8	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D	Ö.D

[1] F: Fiğ Ç: Çiftlik Gübresi B: Bazaltik tüf [2] Ö.D.: Önemli Değil

Çizelge 2. Uygulamaların üzüm verimi, salkım özellikleri üzerine etkisi

Uygulama [1]	Üzüm verimi (g/omca)		Salkım Ağırlığı (g)		Salkım Uzunluğu (cm)		Salkım Genişliği (cm)	
	2010	**2012**	**2010**	**2012**	**2010**	**2012**	**2010**	**2012**
F	4243.5 b	9900	138.0 b	246.6	16.60	20.40	10.78 a	11.10 b
Ç+F	4252.1 b	13701	170.5 ab	325.1	16.91	21.33	10.12 ab	12.33 ab
B+F	5181.7 ab	9571	182.6 ab	289.3	17.64	21.40	7.87 c	13.03 a
Ç+B+F	7245.6 a	14145	214.9 a	318.2	17.60	21.23	9.17 bc	12.33 ab
LSD %5	2692.4	Ö.D.[2]	62.7	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	1.57	1.02

[1] F: Fiğ Ç: Çiftlik Gübresi B: Bazaltik tüf [2] Ö.D.: Önemli Değil

Çizelge 3. Uygulamaların tane ve şıra özellikleri üzerine etkisi

Uygulama [1]	Tane Ağırlığı (g)		SÇKM (%)		Asitlik (%)	
	2010	**2012**	**2010**	**2012**	**2010**	**2012**
F	1.92	2.59	19.16	21.9	0.77	0.611
Ç+F	2.17	2.97	19.60	21.2	0.80	0.610
B+F	2.13	2.85	19.36	21.2	0.74	0.549
Ç+B+F	2.27	2.99	19.29	21.9	0.77	0.597
LSD %5	Ö.D.[2]	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.

[1] F: Fiğ Ç: Çiftlik Gübresi B: Bazaltik tüf [2] Ö.D.: Önemli Değil

Çizelge 4. Uygulamaların tam çiçeklenme ve ben düşme tarihinde alınan yaprak örneklerinde mineral besin içerikleri üzerine etkisi (2012)

Dönem	Uygulamalar	mg.kg^{-1}			%		
		Mn	Fe	Zn	K	P	N
Tam Çiçeklenme	F	60.1 b	145.6 a	25.2	1.30 ab	0.37	4.90
	ÇG+F	69.9 ab	110.7 b	21.8	1.54 ab	0.52	4.79
	BT+F	83.6 a	140.1 ab	24.4	1.27 b	0.45	4.86
	BT+ÇG+F	75.8 ab	130.7 ab	23.8	1.63 a	0.43	5.17
	LSD %5	19.4	33.9	Ö.D.	0.34	Ö.D.	Ö.D.
Ben Düşme	F	57.4 b	182.7 a	20.8	0.88 b	0.31	3.12
	ÇG+F	74.2 a	164.2 ab	21.6	1.23 a	0.28	2.86
	BT+F	71.9 ab	163.8 ab	19.8	1.18 ab	0.34	2.8
	BT+ÇG+F	65.4 ab	153.4 b	18.2	1.07 ab	0.30	2.89
	LSD %5	15.1	20.4	Ö.D.	0.33	Ö.D.	Ö.D

[1] F: Fiğ Ç: Çiftlik Gübresi B: Bazaltik tüf [2] Ö.D.: Önemli Değil

Çizelge 5. Deneme parselinde 0-30 cm derinlikten ayda bir alınan toprak örneklerinde NH_4^+ ve NO_3^- miktarı (2012)

Örnekleme zamanı	Uygulama [1)]	NH_4-N g.kg^{-1}	NO_3-N g.kg^{-1}
Nisan	F	7.4	7.5
	Ç+F	6.2	9.2
	B+F	5.9	6.4
	Ç+B+F	6.1	13.8
	LSD %5	Ö.D	Ö.D
Mayıs	F	5.4 a	51.3
	Ç+F	3.9 b	55.9
	B+F	4.2 b	57.4
	Ç+B+F	4.4 ab	63.6
	LSD %5	0.97	Ö.D
Haziran	F	5.6	42.7
	Ç+F	4.2	57.4
	B+F	5.0	42.9
	Ç+B+F	4.2	59.3
	LSD %5	Ö.D	Ö.D
Temmuz	F	3.8 b	26.7
	Ç+F	6.2 a	37.0
	B+F	5.8 ab	26.7
	Ç+B+F	4.9 ab	46.1
	LSD %5	1.7	Ö.D
Ağustos	F	3.3	8.6
	Ç+F	5.6	25.6
	B+F	3.2	23.5
	Ç+B+F	4.8	26.6
	LSD %5	Ö.D	Ö.D

Karaerik Üzüm Çeşidinde Klon Seleksiyonu

Birol Karadoğan, Nalan Nazan Kalkan, Selahaddin Albayrak, Mehmet Hüsrev Öz
Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, 24060, Erzincan
e-posta: birol.karadogan@gthb.gov.tr

Özet

Kuzey Doğu Anadolu Bölgesi içerisinde yer alan Erzincan ilinin standart sofralık üzüm çeşidi olan Karaerik'de verim ve kalitenin artırılması amacıyla klon seleksiyonu çalışmalarına başlanmıştır. Proje üç aşamada tamamlanmıştır. Klon Baş Omca Adaylarının seçimi olan ilk aşama çalışmaları, 1982-1988 yılları arasında Karaerik çeşidinin yaygın olarak yetiştirildiği Üzümlü yöresindeki üretici bağlarında yürütülmüştür. Seçilen 40 baş omca adayından alınan çeliklerle projenin ikinci aşaması olan Klon Koleksiyon Bağı kurulmuştur. Tesis aşamasından sonra, 40 klonla kurulan koleksiyon bağında yöntemde belirtilen faaliyetler gerçekleştirilmiş ve yapılan tartılı derecelendirme metodu sonucunda en üstün performans gösteren 6 klon (13,15, 18, 19, 23, 30) seçilmiştir. Seçilen klonların her birinden alınan çelikler köklendirilmiş ve projenin son aşaması olan Klon Mukayese Bağı, her klon 4 tekerrür ve her tekerrürde 10 omca olacak şekilde 2.0 x 2.0 metre aralık mesafe ile kurum arazisinde tesis edilmiştir. Klon adaylarından 2010-2013 yılları arasında, yaş üzüm verimi, ortalama salkım sayısı, ortalama salkım ağırlığı, 100 tane ağırlığı, olgunluk indisi, budama artığı ağırlığı ve duyusal analizlere ait değerler alınmıştır. Sonuçta her klon için toplam değerler hesaplanarak sofralık amaçlı 23, 18 ve 19 nolu klonlar en yüksek performansı gösterdikleri için seçilmişlerdir.

Anahtar kelimeler: Erzincan, asma (*Vitis vinifera* L.), Karaerik, klon seleksiyonu

Selection the Clones in Karaerik Grape Variety

Abstract

Northeastern Anatolia Region, which is located in Erzincan province standard of table grape varieties in order to increase the efficiency and quality Karaerik has begun work on clonal selection. The project was completed in three stages. Chief clone of the first stage of work is the selection of candidates, grape widely grown varieties of Karaerik bond between the years 1982-1988 was carried out at producers in the region. The second phase of the project with the Clone Collection Look steel taken from the selected 40 candidates per vine was established. After the installation phase, 40 were carried out activities specified in the method of collection was founded clone and look at the results made Weighted Rating method exhibited the highest perpormans 6 clones (13,15, 18, 19, 23, 30) have been selected. Clone Comparative Look selected has rooted the cuttings taken from each of the clones and the last stage of the project, each clone with four replications and each replicate to be 10 ohm 2.0 x 2.0 meter interval within the authority was established in the land. Between the years 2010-2013 the candidate clone, fresh grape yield, average number of clusters, average cluster weight, 100 seed weight, maturity index, prunings are taken to the weight and value of sensory analysis. The result table for 23, 18 and 19 the total value calculated for each clone clones are selected because they showed the highest perpormans.

Keywords: Erzincan, grapevine (*Vitis vinifera* L.), Karaerik, clonal selection

Giriş

Yeni tesis edilecek bağlarda verim kapasitesi yüksek, üstün nitelikli ve sağlıklı çoğaltma materyallerinin kullanılması bağcılığımızın geliştirilmesinde önemli bir adımdır. Bunun temini için de, her bir bölge ve yöremizde standart üzüm çeşitlerinin üstün nitelikli klonlarından seçilerek, üretimde kaynak olarak kullanmak üzere damızlık bağların kurulması gerekmektedir. Bu bağlamda, doğal bir gen bankası olan ülkemizde seleksiyon çalışmalarına gereken önem verilmelidir (Köse, 2002). Karasal iklime sahip Doğu Anadolu Bölgesi'nde, mikroklima özelliği taşıyan ve Kuzeydoğu tarım bölgesinde bağcılık potansiyeli açısından en önemli il Erzincan'dır. Yöre bağcılığında Karaerik üzüm çeşidi önemli bir gelir kaynağı ve bağların büyük çoğunluğunu oluşturmaktadır. Bu nedenle bu çalışma; il genelinde yaygın olarak yetiştirilen, kendine has tat ve yeme özelliği ile bölge illerde de büyük beğeni toplayan, yörenin en önemli ve yegâne standart çeşidi olan Karaerik üzüm çeşidinde yüksek verimli ve üstün kaliteli klonların seçilerek uygulamaya aktarılması amacıyla yapılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Bu araştırmanın materyalini Erzincan ili Üzümlü ilçesinde yetiştiriciliği yapılan Karaerik üzüm çeşidine ait bağlar oluşturmuştur.

Yöntem

Ulusal klon seleksiyon projesi çerçevesinde ülkemizde klon seleksiyonu çalışmalarında, Klon Baş Omca Adaylarının Seçimi (I Aşama), Klon Koleksiyon Bağı (II Aşama) ve Klon Mukayese Bağı (III Aşama) olmak üzere 3 aşama mevcuttur.

Asma klon seleksiyonunun ilk aşamasında, toptan seleksiyon metodu ile klon baş omcaları seçilmiştir (Dokuzoğuz, 1964; Fidan, 1965; Eriş, 1995). Araştırmanın 1983-1986 yıllarında doğum oranına göre seçilmiş olan klon baş omca adayları Erzincan Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'ne ait Bahçeliköy beldesindeki kurum arazisine her bir klondan 10'ar omca olacak şekilde 400 omcalık bir klon koleksiyon bağı tesis edilmiştir. Bu bağda 5 yıl (1994-1998) süre ile; tartılı derecelendirme özellikleri değer puanları dikkate alınarak en yüksek puan alan 6 adet klon seçilmiştir. Klon adayları arasından en üstün klonu belirlemek amacıyla kuruluş arazisinde 6 klon ile mukayese bağı kurulmuştur. Klon mukayese bağı tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekerrürlü ve her tekerrürde 10 omca olacak şekilde 2.0 x 2.0 m aralık mesafede tesis edilmiştir. Omcalara çift kollu sabit kordon terbiye şekli verilmiş ve her iki koldaki verim dalı 2-3 göz üzerinden budanmıştır. En üstün klonların belirlenmesinde Ayfer ve Çelik (1977) tarafından önerilen ve benzer seleksiyon çalışmalarında kullanılan (Büyükyılmaz, 1983; Michelson ve ark.,1958) değiştirilmiş tartılı derecelendirme yöntemi kullanılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Ülkemizin standart üzüm çeşitlerinden olan Karaerik üzüm çeşidi Klon Seleksiyon Çalışması, 1982 yılında sunulan proje ile başlamış ve 2013 yılına kadar alınan verilerle tamamlanmıştır. Toptan seleksiyon ile toplam, 3166 adet omcadan 3 yıllık incelemeler sonucu, amaca uygun klon baş omcaları doğum oranına (sürgün başına salkım sayısı) göre belirlenmiştir. Doğum oranı yönünden popülasyon ortalamasının üzerinde değere sahip olan 40 omca klon baş omca olarak seçilmiştir (Çizelge 1). Üzüm çeşitlerinde doğum oranları farklılık gösterebilmektedir. Çalışmamızdaki doğum oranlarındaki değişim çeşit içerisinde oldukça farklı klonların olduğunu göstermektedir. Göz içindeki çiçek tomurcuğunda gelişen fizyolojik olaylar hakkında ilk inceleme 1887 yılında Julius Sachs tarafından yapılmıştır. Sachs, dallarda var olan ve bileşimi bilinmeyen bazı maddeler, gözlere giderek tomurcuk oluşumunu uyardığını belirtmiş ve böylece "çiçek oluşturan maddeler" tezini ortaya koymuştur. Klebs, bu maddelerin karbonhidrat karakterinde olduğunu ileri sürmüştür. Fisher ise, karbonhidratların büyüme ve çiçeklenme üzerine etkilerini inceleyerek "bitkide yapılan karbonhidrat, köklerden alınan azottan daha fazla olursa çiçek teşekkül eder" görüşünü ileri sürmüştür. Yani karbonhidrat ve N"lu besin tuzlarının birbirine oranı (CHO/N) önemlidir. Bu oran birden büyük ise çiçek tomurcuğu oluşur, küçükse oluşmaz (Kaşka, 1961; Çelik, 2007; Yıldız, 2014).

Tartılı derecelendirmede klon omcalarının seçiminde farklı kriterler birlikte değerlendirildiği için toplam puanı yüksek olan bir klonun herhangi bir özelliği düşük değerde olabilir. Nitekim, Jacquet ve ark., (2000) Fransa'da Rhone vadisinde Grenache çeşidinden seçilen 20 klon arasında populasyonun ortalamasından düşük gelişme gösteren, Syrah çeşidinin seçilen 12 klonu arasında populasyonunun ortalama tane ağırlığından daha düşük tane ağırlığına sahip klonlar olduğu belirlemiştir. Brazao ve Seabra (1998) Boal, Sercial, Verdelho, Terrantez, Malvasia Roxa ve Malvasia Candida çeşitlerinde yaptıkları bir seleksiyon çalışmasında Boal çeşidinden seçilen klonlardan bazılarının veriminin populasyon ortalamasından düşük olduğu ve bunun sebebinin toptan seleksiyonda şaraplık özelliklere, verimden daha fazla önem verilmesinden kaynaklandığını vurgulamıştır. Seçim sonucu II. aşama olan klon koleksiyon bağı kurulmuş ve Tartılı Derecelendirme metodu sonucunda en üstün performans gösteren 6 klon (13, 15, 18, 19, 23, 30) seçilmiştir (Çizelge 2). Seçilen bu klonlar ile kuruluş arazisinde mukayese bağı kurulmuş ve gerekli ölçümler yapılmıştır. Yapılan ölçümler sonucu 6 klona ait değerler Çizelge 3'de verilmiştir. Çizelge incelendiğinde; en yüksek verim, 10.42 ile 23 nolu klona, en düşük verim 5.78 ile 30 nolu klona, salkım ağırlığı, 678 gr ile 23 nolu klona, en düşük 576 gr ile 30 nolu klona, SÇKM, %16.86 ile 18 nolu klona, en düşük %15.54 ile 15 nolu klona, titre edilebilir asit g/l 0.93 g/l ile 19 nolu klona, en düşük 0.87 g/l ile 13 nolu klona ait olduğu görülmektedir. Klonlar arasında verim farklılığı ülkemizde yürütülen bütün seleksiyon çalışmalarında en önemli kriter olarak dikkati çekmektedir. Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü ve Manisa Bağcılık Araştırma Enstitülerinde önceki yıllarda şaraplık çeşitlerde yürütülen çalışmalarda verim farklılığı; Yapıncak için %23-39, Semillon için %70-124, Papazkarası için %21-22, Gamay için %13-75, Clairette için

%62, Karasakız için %52 ve Çal Karası için %150 olarak bulunmuştur (Özışık ve ark., 1997; Kader ve ark., 2004). Klonların omca başına verimleri hesaplandığında en yüksek – en düşük verim karşılaştırılması bakımından %80 ve en yüksek verim-ortalama verim bakımından %48 oranlarında bir fark bulunmaktadır.

Yine Çizelge 3 incelendiğinde; 100 tane ağırlığı, 590 gr en yüksek 15 nolu klona, 536 gr ile en düşük 30 nolu klona, olgunluk indisi, 26.85 ile en yüksek 30 nolu klona, 23.50 ile en düşük 15 nolu klona, budama ağırlığı, 2.96 kg ile en yüksek 18 nolu klona, 2.09 kg ile en düşük 30 nolu klona, duyusal analizler, 17.1 ile en yüksek 23 nolu klona, 12.2 ile en düşük 30 nolu klona ait olduğu görülmektedir. Yapılan başka bir çalışmada Erzincan ilinde Karaerik üzüm çeşidinin yoğun olarak yetiştirildiği yörelerdeki 40 bağda toptan seleksiyon metodu ile verim potansiyeli yüksek, kaliteli ve tane çatlama oranı düşük olan klon baş omcaları üç yıllık ortalamalara göre seçilmiş ve klonlar arasında tane çatlama oranında %73.2, salkım ağırlığında %33.6; olgunluk indisinde %23; uyanma oranında %20.9 ve tane ağırlığında %19.2 oranında varyasyon olduğu belirlenmiştir. Seçilen klonların salkım ağırlığı, tane ağırlığı, uyanma oranı ve olgunluk indisi ortalaması popülasyon ortalamasından daha yüksek, tane çatlama oranı ise daha düşük bulunmuştur (Köse 2002).

Yapılan istatistiki analizlere göre; verim, budama ağırlığı ve olgunluk indisi bakımından klonlar arasında fark çok önemli bulunurken, salkım ağırlığı bakımından ise fark önemli bulunmuştur. Yapılan çoklu gruplandırma testi sonucunda verim bakımından 23, 18 ve 19 nolu klonlar ilk grupta yer alırken 30 nolu kon ise son grupta yer almıştır. Budama ağırlığı bakımından 18 nolu klon ilk grupta yer alırken diğer klonların tamamı ikinci grupta yer almıştır. Salkım ağırlığı bakımından 30 nolu klon dışında diğer tüm klonlar ilk grupta yer almıştır. Olgunluk indisi bakımından 13 ve 30 nolu klon en yüksek değerleri alarak ilk grupta yer alırken, SÇKM bakımından ise, 19, 30 ve 18 nolu klonlar en yüksek değerleri alarak ilk grupta yer almıştır (Çizelge 4).

Sonuç

Yapılan değerlendirmeler sonucunda, Karaerik üzüm çeşidi klonlarından 23, 18 ve 19 nolu klonlar verim, gelişme ve kalite bakımından üstün klonlar olarak seçilmişlerdir. Seçilen bu klonların hastalıklar yönünden makroskobik gözlemleri yapılmış, gerekli virüs testleri ise TÜBİTAK 1007 projesi kapsamında yapılarak Müdürlüğümüz de muhafaza altına alınmıştır.

Kaynaklar

Ayfer, M., Çelik, M., 1977. Akça, Ankara ve William armut çeşitleri ile S.Ö. ayva anaçlarının uyuşumları üzerinde araştırmalar. Tübitak VI. Bilim Kongresi. Toag Tebliğleri, Bahçe Bitkileri Seksiyonu. III.-112.

Brazao, J., Seabra, H., 1998. Selection of grapevine varietes and clone on the Island Madeira. Proceeding IS on Production of Quality Wine. Acta Hort. 473:175-179.

Büyükyılmaz, M., Bulagay, A.N., 1983. Marmara Bölgesi için ümitvar armut çeşitleri. II.Bahçe . Yalova, 12 (2): 5-14.

Çelik, S., 2007. Bağcılık (Ampeloloji). Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü , Cilt-I. Genişletilmiş 2. Baskı, 428 s, Tekirdağ.

Dokuzoğuz, M., 1964. Bahçe Bitkilerinin Islahında Klon Seleksiyonu. E.Ü.Z.F. Yayınları 87 s.

Eriş, A., 1995. Özel Bağcılık. Uludağ Üni. Ziraat Fak. Ders Notları No:52, 211s, Bursa.

Fidan, Y., 1985. Özel Bağcılık. A.Ü. Ziraat Fak., Yayın No: 930, Ankara, 401 s.

Jacquet, O., Laurent, M., Oustric, J., Sanchez, G., Audequin, L., Lurton, L., Sipp, C., 2000. Clonal selection in the Rhone valley. Acta Hort. 528, 739-745.

Kader, S., Yilmaz, N., Ilgın, C., 2004. Çal Karası üzüm çeşidinde klon seleksiyonu çalışmaları. Manisa Bağcılık Araştırma Enst. Müd. Yayın No: 103, Manisa.

Kaşka, N., 1961. Ankara'da yetişen bazı önemli meyve türlerinde çiçek tomurcuğu teşekkülü üzerinde araştırmalar. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları:174, 66 s.

Köse, C., 2002. Karaerik üzüm çeşidinde klon seleksiyonu yoluyla ıslahı üzerinde bir araştırma. Doktora Tezi. Bahçe Bitkileri Bölümü, Erzurum.

Michelson, L.F., Lachman, W.H., Allen, D.D., 1958. The use of the "Weighted- Rankit" method in variety trials. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.,71: 334-338.

Öztürk, H., Ilgın, C., Kader, S., Yilmaz, N., 1998. Razakı üzüm çeşidinde klon seleksiyonu. 4. Bağcılık Sempozyumu, 20-23 Ekim 1998, 82-86s., Yalova.

Yıldız, E., 2014. Tokat merkez, Turhal ve Zile ilçelerinde yetiştirilen narince üzüm çeşidinde klon seleksiyonu – I. Yüksek Lisan Tezi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı.

Çizelge 1. Populasyona ait toplam somak-sürgün sayısı, ortalama değerler ve doğum oranı

Bağ No	Toplam Sürgün Sayısı	Toplam Somak Sayısı	Sürgün Ortalaması	Somak Ortalaması	Doğum Oranı	Seçilen Fert Sayısı
I. Bağ	6669	4289	14.9	14.6	0.97	10
II. Bağ	4579	3921	15.9	13.6	0.85	5
III. Bağ	4358	5853	12.6	12.6	0.88	15
IV. Bağ	2158	2219	11.8	11.8	1.02	10

Çizelge 2. Karaerik üzüm çeşidinin klon koleksiyon bağındaki klonların tartılı derecelendirme yöntemi sonucunda aldıkları puanlar

Klon No	Verim	Budama Ağırlığı	Ortalama Salkım Ağırlığı	100 Tane Ağırlığı	Olgunluk İndisi	Renklenme Salkım ve Tane Yapısı	Toplam Puan
30	400	80	100	150	40	150	920
15	400	100	80	150	20	150	900
19	400	100	60	150	40	150	900
13	400	100	40	150	40	120	850
18	400	60	60	120	40	150	830
23	400	60	60	120	40	150	830

Çizelge 3. Karaerik üzüm çeşidinin klon mukayese bağındaki klonlarina ait, verim, salkım ağırlığı, SÇKM, titre edilebilir asit, 100 tane ağırlığı, olgunluk indisi, budama ağırlığı ve duyusal analizler değerleri

	Verim (Kg/Omca)					Salkım Ağırlığı (gr)				
Klon No	**2010**	**2011**	**2012**	**2013**	**Ortalama**	**2010**	**2011**	**2012**	**2013**	**Ortalama**
13	6.70	13.67	4.58	9.60	8.64	459	1036	471	614	645
15	6.10	15.30	3.88	8.80	8.52	559	940	519	607	656
18	9.17	14.71	5.16	9.64	9.67	663	860	486	507	629
19	7.25	14.70	4.09	7.35	8.35	705	890	496	510	650
23	10.77	16.60	5.34	8.95	10.42	703	980	430	601	678
30	4.32	9.56	4.47	4.78	5.78	460	718	458	670	576
	SÇKM (%)					**Titre Edilebilir Asit (g/l)**				
Klon No	**2010**	**2011**	**2012**	**2013**	**Ortalama**	**2010**	**2011**	**2012**	**2013**	**Ortalama**
13	15.90	13.26	17.40	16.74	15.83	1.04	0.93	0.75	0.75	0.87
15	14.45	14.13	17.03	16.54	15.54	1.08	0.93	0.78	0.86	0.91
18	16.80	14.94	17.78	17.92	16.86	1.10	0.95	0.87	0.71	0.91
19	16.88	13.50	17.66	18.39	16.61	1.01	0.98	0.98	0.78	0.93
23	16.28	14.25	16.85	16.68	16.02	1.03	0.90	0.92	0.78	0.91
30	17.25	14.87	17.65	16.98	16.69	1.16	0.87	0.71	0.77	0.88
	100 Tane Ağırlığı (gr)					**Olgunluk İndisi**				
Klon No	**2010**	**2011**	**2012**	**2013**	**Ortalama**	**2010**	**2011**	**2012**	**2013**	**Ortalama**
13	460	602	489	711	566	15.5	14.3	23.2	22.3	18.8
15	525	612	545	676	590	12.8	15.2	21.8	19.2	17.3
18	552	638	462	700	588	13.1	15.8	20.4	25.2	18.6
19	574	612	519	645	588	16.4	13.8	18.1	23.6	18.0
23	604	641	479	627	588	16.1	15.8	18.4	21.4	17.9
30	470	534	523	617	536	14.9	17.1	25.0	22.1	19.8
	Budama Ağırlığı (Kg)					**Duyusal Analizler**				
Klon No	**2010**	**2011**	**2012**	**2013**	**Ortalama**	**2010**	**2011**	**2012**	**2013**	**Ortalama**
13	1.88	2.26	2.64	1.99	2.19	11.8	12.8	14.7	14.0	13.3
15	2.09	2.58	2.53	1.90	2.28	9.0	11.5	13.4	12.5	11.6
18	3.70	3.20	2.47	2.47	2.96	15.2	15.5	13.9	13.7	14.6
19	2.73	2.65	2.40	1.91	2.42	15.7	16.6	16.0	15.6	16.0
23	2.76	2.44	2.53	1.93	2.42	17.1	19.2	16.1	15.8	17.1
30	1.53	1.97	2.98	1.89	2.09	9.4	11.9	14.1	13.4	12.2

Çizelge 4. Karaerik üzüm çeşidinin klon mukayese bağındaki klonların tartılı derecelendirme yöntemine göre almış oldukları puanlar

Klon No	Verim	Salkım Ağırlığı	100 Tane Ağırlığı	Olgunluk İndisi	Budama Ağırlığı	Duyusal Analizler	Toplam Puan
23	360	90	135	15	30	180	810
18	360	50	135	35	90	100	770
19	200	70	135	5	30	140	580
13	280	70	75	35	10	60	530
15	200	70	135	5	30	20	460
30	40	10	15	45	10	20	140

Çizelge 5. Karaerik üzüm çeşidinin klon mukayese bağındaki klonlarının, verim, salkım ağırlığı, budama ağırlığı, olgunluk indisi ve SÇKM değerleri (2010-2011-2012-2013 yılları)

Klon No	Verim(kg/omca)	Salkım Ağırlığı(g)	Budama Ağırlığı(kg)	Olgunluk İndisi	SÇKM [t]
23	10.42 a	684.43 a	2.41 b	17.98 bc	16.02 bc
18	9.67 ab	633.0 ab	2.89 a	19.4 b	16.86 a
13	8.64 bc	646.31 a	2.22 b	18.8 ab	15.83 c
15	8.52 c	672.43 a	2.27 b	17.42 c	15.54 c
19	8.35 c	671.0 a	2.42 b	18.0b c	16.61 ab
30	5.78 d	571.43 b	2.09 b	19.7 a	16.69 ab

t SÇKM değerlerine açı transformasyonu uygulanmıştır. ** Çok önemli. *Önemli*

Cabernet-Sauvignon Üzüm Çeşidinde Farklı Kültürel İşlemlerin Verim Özellikleri Üzerine Etkileri

Elman Bahar, Hüseyin Öner
Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Tekirdağ
e-posta: ebahar@nku.edu.tr

Özet

Bu araştırmada Tekirdağ koşullarında Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde farklı kültürel işlemlerin, verim ve kalite üzerine etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Denemede 3 farklı toprak işleme ve 3 farklı yaprak alma uygulaması yapılmıştır. Toprak işleme uygulamaları kontrollü toprak işleme (KTİ), kontrollü toprak işleme + geleneksel toprak işleme (KTİ+GTİ) uygulaması ve geleneksel toprak işleme (GTİ) uygulaması olmak üzere 3 farklı toprak işleme; Yaprak alma uygulamaları ise kontrol uygulaması (koltuk yapraklarının ve ana yaprakların sürgün üzerinde bırakıldığı), AY uygulaması (koltuk yaprakları alınan) ve KY uygulaması (ana yaprakları alınan) olmak üzere 3 farklı yaprak alma uygulaması yapılmıştır. Uygulamalar sonucunda KTİ uygulaması ile salkım ağırlığı, salkım hacmi, salkımdaki tane sayısı, omca başına verim, dekara verim değerlerinde diğer uygulamalara oranla artış görülmüş; tane özkütlesi ve SÇKM miktarı GTİ uygulaması ile en yüksek değeri almıştır. Yaprak alma işlemlerinden KY uygulaması ile salkım ağırlığı, salkım hacmi, sakımdaki tane sayısı değerlerinde en yüksek sonuçlar elde edilmiştir. En yüksek SÇKM miktarı kontrol uygulamasından, en yüksek tane özkütlesi ise AY uygulamasından alınmıştır. Sonuç olarak Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidi için toprak işleme uygulamalarından KTİ uygulaması, yaprak alma uygulamalarında ise kontrol (KY+AY) uygulaması önerilebilir.

Anahtar kelimeler: Cabernet-Sauvignon, toprak işleme, yaprak alma, verim, kalite

Effects of Different Culturel Practices on Yield in cv. Cabernet-Sauvignon

Abstract

The aim of this research was to examine effects of different cultural practices on characteristic of yield and quality in cv. Cabernet-Sauvignon. Three different soil tillage treatments and three leaf removal treatments were performed in research. Soil tillage treatments were conservative soil tillage (CST), conservative soil Tillage + traditional soil tillage (CST+TST) and traditional soil tillage (TST) and three different leaf removal applications are used; control (ML+SL) treatment (treatments which main leaf and secondary leaves left together on vine), ML (treatments which main leaves left on the vine), SL (treatments which secondary leaves left on vine). According to results of these treatments; CST led to increase in cluster weight, cluster volume and yield.TST led to increase berry density and soluble solids. On the other hand, SL treatment led to increase in cluster weight, cluster volume and yield. Control treatments led to increase soluble solids and ML led to increase berry density. As a result, CST from soil tillage treatments and control from leaf removal treatments could be recommended for cv. Cabernet-Sauvignon.

Keywords : cv. Cabernet-Sauvignon, soil tillage, leaf removal, yield, quality

Giriş

Asmanın fizyolojik fonksiyonları çevre koşullarından etkilendiği kadar toprak işleme, dikim sıklığı, gübreleme, sulama, terbiye sistemi gibi kültürel işlemlerden de önemli ölçüde etkilenmektedir. Asmanın farklı fizyolojik dönemlerinde gerçekleştirilen uygulamaların şiddeti, uygulanma şekli veya süresi gibi değişkenler vejetatif ve/veya generatif organlar üzerinde farklı etkilerin görülmesine neden olabilmektedir. Bağcılığın geliştirilmesi, pazar isteklerinin karşılanabilmesi amacıyla asma davranışları ve ürünün olgunlaşması üzerine iklim ve toprak özelliklerinin asma üzerine etkisi ile kültürel işlemlerin asma üzerine etkisi, üzümün olgunlaşması üzerine sürgün uzunluğunun (taç yüksekliği) etkisi, terbiye sisteminin belirlenmesinde dikkat edilmesi gereken kriterler, yaz (yeşil) budamasının üzüm ve asma üzerine etkileri, parseller arası farklılıklar ile bu parsellerin kendi içlerinde homojenliği veya heterojenliği, üretim yapılacak parselin hangi şaraplık çeşide uygun olup olmadığı gibi sorunların belirlenmesi gereklidir (Bahar ve ark., 2010).

Bağda geleneksel toprak işleme yöntemlerine alternatif olarak korumalı toprak işleme uygulamalarıyla da asma üzerinde

ürün/verim dengesinin sağlanması mümkündür. Korumalı toprak işleme yöntemleriyle toprak kaybı en aza indirilir, suyun emilimi ve birikimi artar, toprak işleme azaldığından toprak kalitesi ve toprak hava-su dengesi ile organik madde içeriği artar (Horwarth ve ark., 2008). Ayrıca korumalı toprak işleme yöntemiyle asmanın vejetatif gelişimi baskı altına alınabilmektedir (Lopes ve ark., 2008). Bağcılıkta kalite ile ürün miktarı arasındaki ilişki çevresel kaynaklı yani kontrol edilemeyen ve kültürel işlemler gibi yönetilebilen uygulamalara bağlıdır (Holzapfe ve Rogiers, 2002).

Hua ve ark. (2005), örtülü toprak işlemenin verimi azalttığını, buna karşılık meyve kalitesinin arttığını, titre edilebilir asitliğin azaldığını, şıra pH'sı, şeker miktarı, toplam antosiyanin ve toplam fenolik madde miktarının arttığını bildirmişlerdir. Schultz (1993), ana yaprak ve koltuk sürgünü yapraklarının fizyolojik yaşlarının farklı olduklarını ve bu durumun yaprağın fotosentez kapasitesi ile yakından ilişkili olduğunu belirtmiştir.

Bu araştırmanın amacı; farklı toprak işleme şekilleri ve yaprak alma uygulamalarının; büyüme dönemlerine bağlı olarak Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde verim özellikleri üzerine etkilerini belirlemektir.

Materyal ve Yöntem

Bu araştırma, 2012 yılı vejetasyon periyodunda Lyre terbiye sisteminde çift kollu sabit kordon şekline sahip, Doğu-Batı yönünde kurulmuş 7 yaşındaki 110R (*V. berlandieri x V. rupestris*) anacı üzerine aşılı Cabernet-Sauvignon (*Vitis vinifera* L.) üzüm çeşidi omcaları kullanılmıştır.

Çalışma; bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Bloklar 3'er ana parsele ve 3'er alt parsele ayrılmış ve her bir ana parsel bir toprak işleme (Tİ) konusunu; her alt parsel de bir yaprak orijini (YO) alt uygulamasını meydana getirmiştir. Her bir parsel bir toprak işleme konusunu [geleneksel toprak işleme (GTİ), korumalı toprak işleme (KTİ), korumalı toprak işleme+geleneksel toprak işleme (KTİ + GTİ)], her alt parsel de bir yaprak orijini [ana yapraklar (AY), koltuk yaprakları (KY) ve ana yapraklar + koltuk yaprakları (KY+AY)] oluşturmuştur. Ben düşme ile birlikte sürgünlerin uzunlukları (140-150cm; 14. boğum üzerinden) tepe alma ile eşitlenmiştir.

Toprak İşleme Yöntemleri

Geleneksel toprak işleme (GTİ); çiftçi şartlarında sonbahar ve ilkbaharda rutin olarak yapılan birer toprak işleme ve sonrasında ben düşme dönemine kadar kültivatörle yapılan (6-7 kez) toprak işlemedir. Korumalı toprak işleme (KTİ); toprak 2009 yılı sonbaharında işlendikten sonra hiçbir toprak işleme yapılmamış ve doğal otlandırmaya bırakılmıştır. Sıra aralarındaki otlar belirli aralıklarda biçilmiştir. Korumalı toprak işleme uygulaması aynı sırada 2010 sezonundan itibaren 3 yıl süresince yürütülmüştür. Sıra üzerleri ise GTİ uygulamasında olduğu gibi sıra üzerinin yaklaşık 40cm sağı ve solu işlenmiştir. Korumalı toprak işleme + Geleneksel toprak işleme (KTİ + GTİ); sıranın güneyinde, korumalı toprak işleme uygulamasında, kuzeyinde ise geleneksel toprak işleme uygulamasında anlatıldığı şekilde toprak işleme yapılmıştır.

Yaprak Alma Uygulamaları

Sürgünler henüz 25-30cm iken asma başına ~13-14 sürgün ve ~16-18 salkım kalacak şekilde dengeleme yapılmış ve sürgünler gelişmeye bırakılmıştır. Ben düşme döneminde diğer uygulamalarla birlikte sürgünlerde ~14-15 boğum bırakılarak kontrol (KY+AY) uygulamasında tüm koltuk sürgünlerinde ilk 3 yaprak kalacak şekilde tepe alma işlemi yapılmıştır. Bu şekilde kontrol uygulamasında ana ve koltuk yapraklar (KY+AY) bırakılmıştır. Ana yapraklar (AY) diğer uygulamalarla birlikte tüm koltuk sürgünleri dipten kesilerek uzaklaştırılmıştır. Dolayısıyla bu uygulamada yalnız ana yapraklar (AY) bırakılmıştır. Koltuk yaprak (KY) uygulamasında ise tüm ana yapraklar dipten alınarak uzaklaştırılmıştır. Böylece uygulamada yalnız 3'er yapraklı koltuk sürgünleri (KY) bırakılmıştır. Tüm yaprak alma uygulamalarında mevcut yaprak sayıları yeşil budama ile hasat dönemine kadar muhafaza edilmiştir.

Araştırmada; salkım eni, boyu, ağırlığı, hacmi ve salkımdaki tane sayısı, SÇKM, tane özkütlesi, omca başına ve dekara verim kriterleri incelenmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Mevcut veriler 2010 yılında başlatılan çalışmanın 3. yılına aittir.

Salkım Eni (cm): Farklı toprak işleme ve yaprak alma uygulamalarının salkım eni üzerine etkisi istatistiki olarak önemli bulunmamış, etkilerinin değişimi Şekil 1'de verilmiştir. Salkım eni üzerine toprak işleme ana etkisi incelendiğinde GTİ (11.24 cm) en yüksek KTİ (10.65 cm) ise ile en düşük salkım eni değerini vermiştir. Yaprak alma uygulamalarının salkım eni üzerine etkileri incelendiğinde ise KY (11.26 cm) en yüksek, AY (10.65 cm) en düşük değeri almıştır. Hunter (1997), tarafından yapılan araştırmada koltuk sürgünlerinin alınmasının salkım gelişmesini azalttığı sonucuna varılmıştır. Yaptığımız çalışmada bu doğrultuda sonuçlar elde edilmiştir.

Salkım Boyu (cm): Salkım boyu üzerine, toprak işleme ve yaprak alma uygulamalarının etkileri değişiminin istatistiki olarak önemli olmadığı tespit edilmiştir (Şekil 2). En yüksek salkım boyu değerinin GTİ (15.28 cm), en düşük değerin ise KTİ+GTİ uygulamasından (15.11 cm) elde edildiği saptanmıştır. Salkım boyu üzerine yaprak almanın etkileri en yüksek rakamsal değeri KY (15.35 cm) en düşük salkım boyu ise KY+AY uygulamasında (15.06 cm) ölçülmüştür. Kurt (2012) çalışması sonucunda, GTİ'nin salkım boyunu artırıcı, KTİ'nin ise azaltıcı yönde etkilediğini belirlemiştir ve bu sonuç denememiz ile paralellik göstermektedir.

Salkım Ağırlığı (g) : Toprak işleme ana etkisi değerleri arasında istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli farklılıklar tespit edilmiş olup, en yüksek salkım ağırlığı değeri (143.03 g) KTİ uygulamasından elde edilmiştir. Yapılan ölçümler sonucu en düşük salkım ağırlığı değerini 108.44 g ile GTİ uygulaması vermiştir. Yaprak alma ana etkisi %5 seviyesinde önemli olup, salkım ağırlığı üzerine etkileri incelendiğinde ise KY uygulamasında en yüksek ağırlık (140.14 g), KY+AY uygulamasında ise en düşük ağırlık (112.02 g) belirlenmiştir (Şekil 3). Kurt (2012) ve Bayram (2013) Syrah üzüm çeşidinde yaptıkları araştırmalar sonucu örtülü toprak işlemenin salkım ağırlığını azalttığı sonucuna varmışlardır. Deneme sonucu elde edilen verilere bakıldığında GTİ uygulaması en düşük salkım ağırlığı değerini verirken KTİ uygulaması en yüksek salkım ağırlığı değerini vermiştir. Elde edilen veriler Kurt (2012) ve Bayram (2013) ile çelişmektedir. Bu farklılığın kullanılan çeşitten ileri geldiği düşünülmektedir.

Salkım Hacmi (cm^3): Omcalarda farklı toprak işleme uygulamaları ve salkım seyreltme uygulamalarının salkım hacmi üzerine etkilerinin değişimi ve istatistiki önem seviyeleri Şekil 4'te verilmiştir. Salkım hacmi üzerine TİAE, %5 düzeyinde önemli olarak belirlenmiştir. KTİ uygulaması 181.89 cm^3 değeri ile diğer uygulamalar içinde en yüksek; GTİ uygulaması ise 153.62 cm^3 değeri ile en düşük salkım hacmi değerini vermiştir. Yaprak alma uygulamalarının ana etkileri de %5 düzeyinde önemlidir. En yüksek salkım hacmi değeri 177.61 cm^3 değeri ile KY uygulaması, en düşük değer ise (150.57 cm^3) KY+AY uygulamasından elde edilmiştir.

Salkımdaki Tane Sayısı (Adet): Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde farklı TİU ve YAU salkımdaki tane sayısı üzerine etkileri istatistiki olarak önemli bulunmamıştır (Şekil 5). Toprak işleme ana etkileri arasında önemli bir fark olmamakla birlikte; KTİ uygulaması 124.82 adet ile en fazla, KTİ+GTİ uygulaması ise 115.38 adet ile en az tane sayısı veren uygulama olmuştur. Yaprak alma ana etkileri incelendiğinde ise tane sayısı en fazla (126.07 adet) AY uygulaması ile elde edilmiştir. KTİ uygulaması salkımdaki tane sayısını artırırken, % kuru ağırlık, TKA/TEH ve tane öz kütlesinde azalmaya neden olmuştur. GTİ parsellerinde ise KTİ ile elde edilen tane sayısına yakın bir değer elde edilmesine karşılık tane öz kütlesi, TKA/TEH ve % kuru ağırlık değerlerinin yükseldiği saptanmıştır. KTİ uygulamasında tane boyutlarının ve hacminin artması, GTİ de ise tane özelliklerinin azalması nedeniyle bu farklılığın ortaya çıktığı düşünülmektedir. Kurt (2012), GTİ uygulamasının salkımdaki tane sayısını artırdığı, % kuru ağırlık, tane hacmi, tane ağırlığı ve tane boyutlarını ise azalttığını bildirmiştir. Denememiz sonucunda GTİ'nin salkımdaki tane sayısını artırdığı belirlenmiştir.

Suda Çözünebilir Kuru Madde Miktarı (SÇKM) (°Brix): SÇKM üzerine toprak işleme ve yaprak alma uygulamalarının etkisi istatistiki olarak önemsiz olarak belirlenmiştir (Şekil 6). Toprak işleme uygulamalarından GTİ uygulaması en yüksek 23.51°Brix değerini; KTİ uygulaması 22.69°Brix ile en düşük değeri almıştır. Yaprak alma uygulamalarından; 23.13°Brix değeri ile KY+AY uygulaması en yüksek değeri, KY (22.73°Brix) uygulaması ise en düşük değeri almıştır.

Tane Özkütlesi (g/cm^3): Tüm uygulamalar ve interaksiyonlarının tane özkütlesine etkisi istatistiki olarak önemli bulunmamıştır (Şekil 7). Tane özkütlesi üzerine toprak işleme ana etkileri incelendiğinde en yüksek rakamsal değer GTİ (1.16 g/cm3), en düşük KTİ+GTİ (1.12 g/cm^3) olarak ölçülmüştür. Yaprak alma uygulamaları arasında AY ve KY+AY uygulamaları en yüksek değeri (1.15 g/cm^3), KY uygulaması ise en düşük değeri (1.12 g/cm^3) vermiştir. Şekil 8'de iri koruk ve hasat dönemleri arasında tane özkütlesinin, tanenin SÇKM içeriğindeki değişime bağlı grafiği verilmiş ve aralarında üstel bir ilişki bulunmuştur. Tane kompozisyonunda özellikle ben düşme döneminden sonra şeker birikiminin artmasıyla tane özkütlesinin de hızlı bir artış gösterdiği belirlenmiştir. Ancak tane özkütlesindeki artış bir zaman sonra dar bir aralıkta (~0.9-1.1g/cm^3) kalmıştır. Tanede şeker birikiminin artmasına karşın tane özkütlesinin dar bir aralıkta kalmasının ben düşme döneminden sonra tane hacminin de hızlı bir şekilde artarak özkütle oranını dengelediği düşünülmesine yol açmıştır. Şekil 9'da SÇKM'nin tane hacmine bağlı değişiminin iri koruk döneminden hasat zamanına kadar değişim grafiği verilmiştir. SÇKM ile tane hacmi arasında doğrusal ilişki saptanmıştır.

Omca Başına Verim (kg/omca): Omca başına verim üzerine yaprak alma ve toprak işleme uygulamalarının etkileri istatistiki olarak önemli bulunmamıştır (Şekil 10). Toprak işleme uygulamalarının ana etkileri incelendiğinde KTİ uygulaması (2.78 kg/omca) verimin artmasını sağlarken, GTİ uygulaması (1.99 kg/omca) verimin azalmasına neden olmuştur. Yaprak alma uygulamalarının omca başına verim üzerine etkileri rakamsal olarak incelendiğinde AY (2.44 kg/omca) en yüksek, KY+AY (2.24 kg/omca) en düşük değer saptanmıştır. Tesic ve ark. (2007), Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde yaptıkları çalışmanın ilk yıllarında örtülü toprak işleme uygulamasında geleneksel toprak işlemeden daha düşük verim elde etmişlerdir. Ancak denemenin 3. yılında örtülü toprak işleme ise GTİ arasında verim bakımından önemli farklılıkların olmadığını belirtmişlerdir. Denememiz sonucunda benzer şekilde 3 yıldır doğal otlandırmaya bırakılan KTİ uygulamasında verim değerleri artmıştır.

Dekara Verim (kg/da): Toprak işleme uygulamalarının dekara verim üzerine etkileri incelendiğinde en yüksek verim 1070.83 kg/da ile KTİ; en düşük verim ise GTİ (766.47 kg/da) uygulamasından elde edilmiştir. Yaprak alma uygulamalarının dekara verim üzerine etkileri incelendiğinde AY (939.93 kg/da) uygulamasından en fazla, KY+AY (863.47 kg/da) uygulamasından ise en düşük dekara verim alınmıştır (Şekil 11). Sıra arasının otlu bırakılmasının dekara verimi etkilemediği Lopes ve ark. (2008) tarafından bildirilmiştir. Denememiz sonucunda verim değeri en yüksek KTİ uygulamasında elde edilmiş olup, bu bilgiyi doğrulamaktadır. AY uygulamasının ise diğer yaprak alma işlemlerine göre verim üzerine artırıcı etkisinin olduğu belirlenmiştir.

Sonuç ve Öneriler

Mevcut koşullarda Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde yapılan bu çalışma sonucunda; KTİ uygulaması yapılan asmalarda; verimde KTİ+GTİ ve GTİ uygulamalarına göre daha kararlı bir seyrin (3 yıl süresince 1000-1200 kg/da) olması, salkım ve tane özelliklerini iyileştirici etkiler görülmesi, şaraplık çeşitlerde verim kontrolü ve kalite artırma amaçlı olarak kullanılabileceğini göstermektedir. KTİ+GTİ uygulaması yapılan asmalarda; incelenen kriterler açısından kararsız bir etki görülmesi, şaraplık çeşitlerdeki uygulamalarında dikkat gerektirmektedir. GTİ uygulaması yapılan asmalarda; verimde KTİ+GTİ ve KTİ uygulamalarına göre daha kararsız bir seyrin (önceki 2 yıl süresince 1600-1800 kg/da) olması, salkım ve tane özelliklerini iyileştirmede kararsız bir etki göstermesi, şaraplık çeşitlerde verim kontrolü ve kalite artırmada ilave tedbirler (salkım seyreltme vb.) alınması şartıyla kullanılabileceğini göstermektedir. Ben düşme sonrası ana yapraklar ile gelişmeye bırakılan asmalarda: diğer uygulamalara göre önemli bir verim farklılığın olmaması, SÇKM değerlerinin kontrol ve KY uygulamalarının arasında yer alması ve farklılıkların önemsiz bulunması, Salkım özelliklerini iyileştirici etkilerin görülmesi, ben düşme döneminde koltuk sürgünlerinin tümünün alınması sonucu ana yaprakların kontrole göre daha fazla güneşlenmeleri ve havalanmalarının sağlanması neticesinde daha aktif ve üretken (transpirasyon + fotosentez) hale geldikleri düşünülmektedir.

Sıcak ve kısmi su problemi olan bölgelerde tüm koltukların dipten alınması yerine, bunların üçer yapraktan kesilmesi ve yaprak alanı azaltmalarında tepe alma seviyelerinden (derin tepe alma) yararlanılması uygun görülmektedir. Buna karşılık serin, yağışlı, nispi nemi yüksek ve güneşlenmesi az olan bölgelerdeki yaprak alanı azaltmalarında derin tepe alma yerine tüm koltukların dipten kesilerek ana yaprak aktivitesinin artırılması yerinde olacaktır.

Ben düşme sonrası üçer yapraklı koltuk sürgünleri ile gelişmeye bırakılan asmalarda: diğer uygulamalara göre önemli bir verim farklılığın olmaması, kontrol ve AY uygulamalarından daha düşük SÇKM değerlerine rağmen, farklılıkların önemsiz bulunması, salkım özelliklerini artırıcı etkilerin görülmesi, uygulama sonrası iç dinamiklerin aktif hale geldiğini ve koltuk yapraklarının asmada oldukça aktif bir görev alabildiklerini göstermektedir.

Sıcak ve kısmi su problemi olan bölgelerde ani şeker birikimi yapan ve su stresi yaşayan şaraplık çeşitlerde (güneş yanıklığına hassas olmayan) önolojik olgunluğun (endüstriyel + fenolik + aromatik olgunluk) gerçekleştirilmesinde bu uygulamadan yararlanılabilmesi mümkün gözükmektedir.

Kaynaklar

Bahar, E., Korkutal, İ., Boz, Y., 2010. Tekirdağ ili Şarköy ilçesi'nin terroir açısından değerlendirilmesi. Şarköy Değerleri Semp. 4: 156-177.

Bayram, S., 2013. Farklı toprak işleme ve yaprak alma uygulamalarının Syrah üzüm çeşidinde tanede metabolit birikimi ve su stresi üzerine etkileri. Yüksek Lisans Tezi. NKÜ Fen Bilimleri Enst, 122s. Tekirdağ.

Holzapfe, B., Rogiers, S., 2002. Ripening grapes to specification: identifying manageable factors determining grape composition & quality through carbohydrate sink-source relationships. Final Report to Grape and Wine Research & Dev Corp.

Horwath, W.R., Mitchell, J.P., Six, J.W., 2008. Tillage and crop management effects on air, water, and soil quality in California. Univ. of California Div. of Agric and Natural Res. Publication 8331, September 2008: 1-9.

Hua, L., Zhumei, X., Yulin, F., Zhenven, Z., 2005. Effects of grass cover in vineyards on vine growth and wine quality. J Fruit Science. 22(6): 697-701.

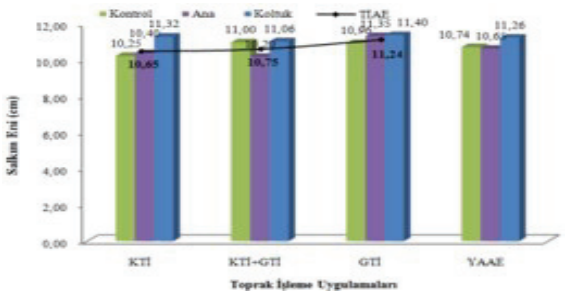
Hunter, J.J., (1997). Implications of seasonal canopy management and growth compensation in grapevine. S. Afr. J. Enol. Vitic., 21(2): 81-91.

Kurt, C., 2012. Syrah üzüm çeşidinde farklı toprak işleme ve yaprak alanı/ürün miktarının su stresi, verim ve kalite üzerine etkileri. Yüksek Lisans Tezi. NKÜ Fen Bil. Ens. 141s. Tekirdağ.

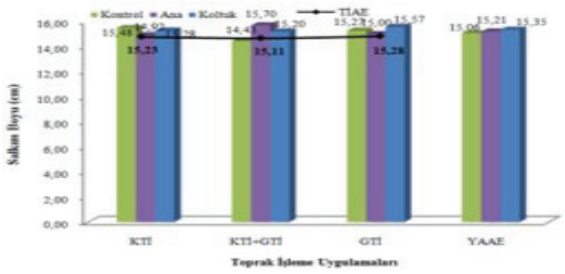
Lopes, C.M., Monteiro, A., Machado, J.P., Fernandes, N., Araújo, A., 2008. Cover cropping in a sloping non-irrigated vineyard: II - Effects on vegetative growth, yield, berry and wine quality of Cabernet-Sauvignon grapevines. Ciencia. Tec. Vitiv., 23(1): 37-43.

Schultz, H.R., 1993. Photosynthesis of sun and shade leaves offield-grown grapevine (*Vitis vinifera* L.) and relation to leaf age. Suitability of the plastochron concept for the expression of physiological age. Vitis, 32: 197-205.

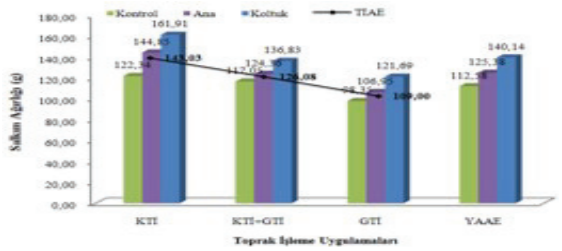
Tesic, D., Keller, M., Hutton, R., 2007. Influence of vineyards flor management practices on grapevine vegetative growth, yield and fruit composition. Amer. J. Enol. Vitic., 58(1): 1-11.



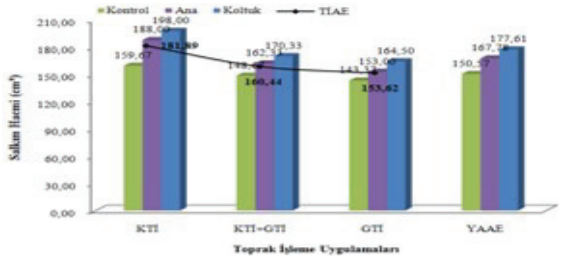
Şekil 1. Toprak işleme ve yaprak alma uygulamalarının salkım eni üzerine etkileri



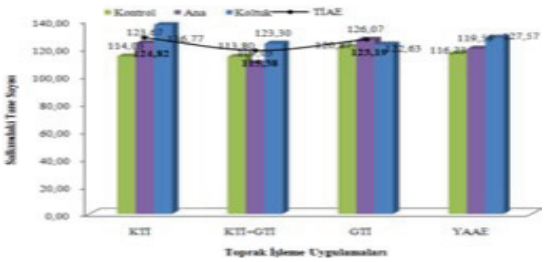
Şekil 2. Toprak işleme ve yaprak alma uygulamalarının salkım boyu üzerine etkileri



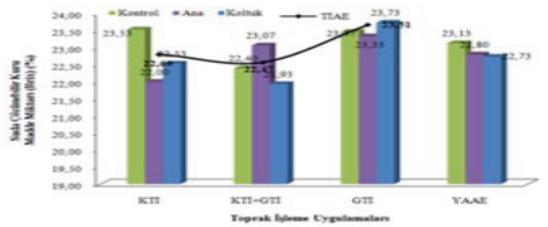
Şekil 3. Toprak işleme ve yaprak alma uygulamalarının salkım ağırlığı üzerine etkileri.
TİAE $LSD_{0,01}$: 26,95603; YAAE $LSD_{0,05}$: 19,56471



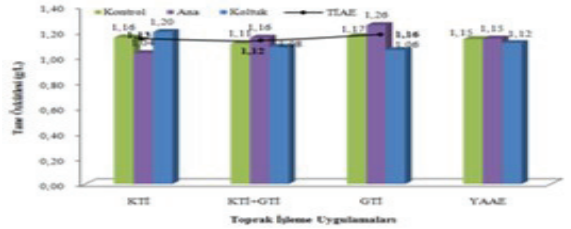
Şekil 4. Toprak işleme ve yaprak alma uygulamalarının salkım hacmi üzerine etkileri.
TİAE $LSD_{0.05}$:21,05731 YAAE $LSD_{0.05}$:21,05731



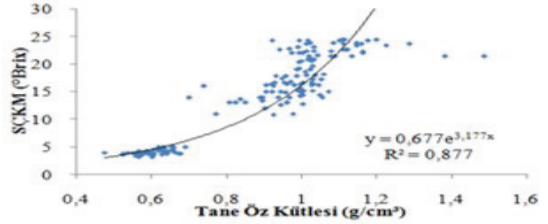
Şekil 5. Toprak işleme ve yaprak alma uygulamalarının salkımdaki tane sayısı(b), üzerine etkileri



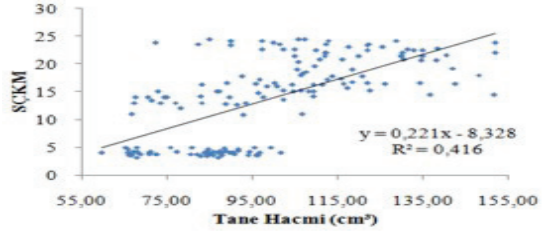
Şekil 6. Toprak işleme ve yaprak alma uygulamalarının SÇKM üzerine etkileri



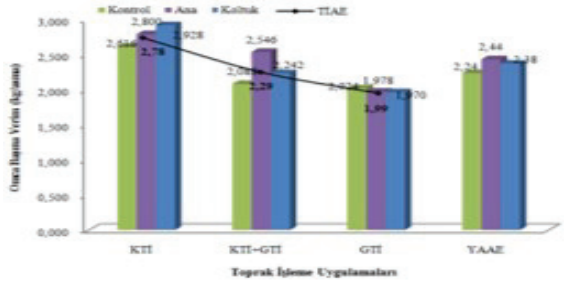
Şekil 7. Toprak işleme ve yaprak alma uygulamalarının tane özkütlesi üzerine etkileri



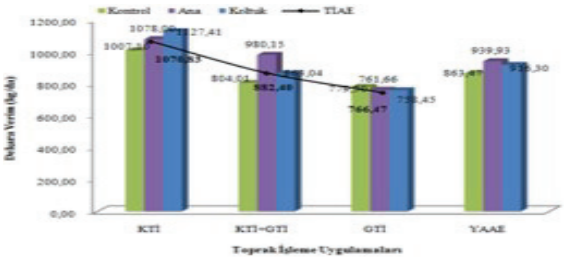
Şekil 8. 2012 vejetasyon periyodunda SÇKM - Tane özkütlesi etkileşim grafiği



Şekil 9. 2012 vejetasyon periyodunda SÇKM-tane hacmi etkileşim grafiği (İKD-HSD arası)



Şekil 10. Toprak işleme ve yaprak alma uygulamalarının omca başına verim üzerine etkileri



Şekil 11. Toprak işleme ve yaprak alma uygulamalarının dekara verim üzerine etkileri

Viognier (*Vitis vinifera* L.) Üzüm Çeşidinde Farklı Sıra Yönleri ve Salkım Seyreltme Uygulamalarının Kalite ve Verim Özellikleri Üzerine Etkileri

İlknur Korkutal[1], Özge Kaymaz[2]
[1]NKÜ Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, 59030 Tekirdağ
[2]Mey Alkollü İçkiler, Kayra Şarköy Şarap İşletmesi, Şarap Üretim Uzmanı, 59800 Tekirdağ
e-posta: ikorkutal@nku.edu.tr

Özet

Bu araştırma Viognier üzüm çeşidinde farklı dikim yönü ve salkım seyreltme uygulamalarının verim ve kalite üzerine etkilerini belirlemek amacıyla Şarköy ilçesinde, 2011 yılında 40° 38' 13,27" K ile 27° 03' 38,96" D enlem ve boylamlarında ve 198 m ortalama rakımda yürütülmüştür. Viognier/420A omcaları 5 yaşında; Tek Kollu Kordon Royat Terbiye Şeklinde 2.20 m x 1.25 m mesafe ile dikilmiştir. Bölünmüş parsellerde iki faktörlü faktöriyel deneme desenine göre kurulmuş olan araştırmada; Ana parsel uygulamalarında her bir parsel bir dikim yönü konusunu K-G ve D-B; her alt parsel de bir salkım seyreltme uygulamasını (SSU) alttaki salkımların alınması (ASA), üstteki salkımların alınması (ÜSA), karışık salkım alınması (%50 Alt + %50 Üst) (KSA), kontrol (hiç salkım alınmamış) (K) konusu oluşturulmuştur. Araştırmada farklı dikim yönünün ve salkım seyreltme uygulamalarının; salkım (eni, boyu, ağırlığı ve hacmi), tane (tane ağırlığı, 100 tane ağırlığı ve % kuru ağırlık) ve şıra özellikleri (SÇKM, toplam asitlik, pH, TPİ, malik ve tartarik asit, potasyum ve kalsiyum) üzerine etkileri incelenmiştir. Sonuç olarak K-G doğrultusunda dikimin D-B doğrultusunda dikime göre kısmen daha olumlu sonuçlar verdiği, D-B yönü ile SSU'ların interaksiyonlarının incelenen kalite kriterleri (salkım, tane, şıra özellikleri) ve verim açısından dalgalı dağılım gösterdiği söylenebilir. Belirli bir terroirda K-G yönünde; çeşidin gösterdiği tepkiye göre ÜSA, ASA veya KSA gibi farklı salkım seyreltme uygulamaları tercih edilmelidir.

Anahtar kelimeler: Viognier, salkım seyreltme, dikim yönü, verim, kalite.

Different Row Orientation and Cluster Thinning Applications Effect on Quality and Yield Characteristic in Viognier (*Vitis vinifera* L.) Grape Variety

Abstract

This research has been conducted during the 2011 vegetation period in Şarköy district of Tekirdağ on cv. Viognier (*Vitis vinifera* L.) at a vineyard with 198 m altitude, 40° 38' 13,27" N latitude and 27° 03' 38,96" E longitude in order to identify the effects of various row orientation and cluster thinning practices on efficiency and quality. Grapevines are 2.20 m x 1.25 m spaced and trained single cordon royat system. Viognier *cv.* was grafted on to 420A rootstock and 5 years old. Research is setup in divided parcels according to the two-factor factorial design pattern in such a way that it has been conducted with 96 vines in total, 2 parcels, 4 replicates, 4 sub-practices of each with 3 vines. Main parcel applications involved two row orientation; N-S (North-South), E-W (East-West). Each sub parcel ones, however, included cluster thinning applications, LCT (lower cluster thinning), UCT (upper cluster thinning), MCT (mixed cluster thinning), C (control/no cluster thinning). In this experiment, the effects of different row orientation and cluster thinning applications on cluster (cluster width, length, weight and volume), berry (berry weight, 100 berry weight, % dry weight), must specifications (WSDM, total acidity, pH, TPI, malic and tartaric acid, potassium and calcium) and yield have been analysed. As a result, planting to N-S row orientation has partially more positive results than E-W row orientation and N-S row orientation has been found optimal for vineyards to insure consistent canopy light interception. In terms of inspected quality criteria's (cluster, berry, must specifications) and yield, we could assert that interactions between E-W row orientation and cluster thinning applications showed a wavy dispersion. In particular terroir, N-S direction for according to the cultivars response; different cluster thinning applications like LCT, UCT or MCT should be preferred.

Keywords: cv. Viognier, cluster thinning, row orientation, viticulture, *Vitis vinifera* L.

Giriş

Üzüm tanesinin oluşumu, tozlanma ve döllenmeden sonra, bir taraftan tohum taslağı genişlemeye devam ederken bir taraftan da tane perikarpında hızlı bir hücre bölünmesiyle başlar. Başlangıçta hücre bölünmesi şeklinde başlayan gelişme daha sonra hücre irileşmesi şeklinde devam eder. Hücre bölünmesinin bittiği tarihten itibaren hücre irileşmesi şeklinde tanede gelişim başlar (Carbonneau ve ark., 2007). Devamında tanelerin ağırlık, hacim, uzunluk ve çap gibi parametrelerinde bir artışa neden olmakta; bu parametrelerdeki büyüme ve gelişme durumuna göre tanelerde birbirinden farklı devreler

oluştuğu gözlenmektedir (Ağaoğlu, 2002; Carbonneau ve ark., 2007). Kalite/ürün miktarı dengesini sağlamak için salkım seyreltme ve yaprak alma gibi birçok kültürel işlem yapılmaktadır.

Salkım seyreltme; Palliotti ve Cartechini (2000) tarafından olgunlaşmadan önce salkım veya çiçekleri baskılama olarak tanımlanmıştır. Seyreltmenin yapıldığı dönem veya oranı istenilen amaca ulaşmak için düzenlenmektedir (Dumartin ve ark., 1990; Pita, 2006; Martins, 2007). Omcaların az meyve yüküne sahip olmaları özümlemeyi iyileştirerek meyve kalitesini artırabilmektedir (Reynolds ve ark., 1994). Şaraplık üzüm yetiştiriciliğinde salkım seyreltmenin; daha çok antosiyanin, polifenol ve alkol miktarlarında artışı etkilediği birçok araştırıcı tarafından bildirilmiştir. Ayrıca salkım seyreltmenin toplam asitliği azaltıcı ve pH'yı artırıcı etki yaptığı da kaydedilmiştir (Reynolds, 1989; Corino ve ark., 1991; Schalkwyk ve ark., 1995; Aires ve ark., 1997; Palliotti ve Cartechini, 2000; Boubals, 2001; Noar ve ark., 2002; Rubio, 2002; O-Marques ve ark., 2005; Pena-Neira ve ark., 2007; Prajitna ve ark., 2007). Şıradaki şeker içeriğinin, tane ve salkım ağırlığının da arttığı; ancak omca başına verimin ise azaldığı saptanmıştır (Corino ve ark., 1991; Gao ve Cahoon, 1998; Palliotti ve Cartechini, 2000; Kennedy ve ark., 2009). Kalite artışının olduğu Gao ve Cahoon (1998) tarafından bildirilmiştir. Salkım seyreltme yapan Nail (2010) sonuçta salkım ağırlığı, tane ağırlığı ve salkımdaki tane sayısını incelemiş; salkım seyreltme uygulamaları ile hiç salkımı alınmamış uygulamalar arasında önemli bir fark olmadığını tespit etmiştir. Botha (2004), pH miktarının değişmesi üzerine olgunlaşma periyoduna ek olarak; iklim, toprak, su durumu, toprak işleme uygulamalarının etkili olduğunu; yine tanedeki potasyum miktarının, tanenin pH değerini artırıcı rol oynadığını ifade etmiştir.

Terbiye sistemi ve sıra yönü üzümün olgunlaşması ve kalitesi üzerine etkilidir. 1970 ve 1980'li yıllarda bağların sıra yönlerinin Doğu-Batı (D-B) doğrultusunda olması tercih edilmekteydi. Ancak günümüzde, topografya zorlamadıkça D-B yönünde dikimin hiç bir olumlu nedeni olmadığı birçok araştırma ile belirlenmiştir. Asmanın Kuzey ve Güney tarafı farklı mikroklimaya sahip olduğundan; Güney tarafı neredeyse tüm gün boyunca güneş ışığına maruz kalırken, Kuzey tarafı gölgede kalmaktadır. Sıraların K-G doğrultusunda olması tercih edilir (Greenspan, 2008). D-B yönündeki sıraların güneşi Güney, K-G yönünde ise sıranın Doğu ve Batı tarafından neredeyse simetrik olarak aldığını ifade etmişlerdir (Zufferey ve Murisier, 1997).

Dokoozlian (2001), sıra yönü göz ardı edilirse; tane ağırlığının güneş zararı görmüş salkımlarda gölgeli tarafta daha fazla olduğunu belirlemiştir. SÇKM'nin aynı şekilde seyrettiğini, K-G sıra yönünde Doğu tarafındaki salkımların °Brix'inin daha düşük olduğu ve en büyük salkımların D-B yönündeki sıralarda ve Güney tarafında olduğunu ortaya koymuştur. Gölgede olan salkımlardaki malik asit seviyesini yüksek olarak tespit etmiş, antosiyanin ve toplam polifenol miktarının güneş ışınlarının zararına, tanelerin sıcaklıklarına göre değiştiğini ifade etmiştir. Intrieri ve ark. (1998) aynı enlemde K-G sıra yönündeki omcaların, omca başına verim ve SÇKM'lerinin D-B yönündeki omcalara kıyasla; daha yüksek olduğunu belirlemişlerdir. Stuart ve ark. (2003), farklı sıra yönündeki omcaların direkt güneşlenme profillerini incelemişler; güneşlenme açısından D-B doğrultusundaki sıralarda, şıra ve şarap bileşiminde önemli farklılıklar doğduğunu saptamışlardır.

Bu araştırmanın amacı; aynı rakımda ve aynı bağda ancak iki farklı dikim yönündeki omcalarda (Kuzey-Güney ve Doğu-Batı) farklı salkım seyreltme uygulamalarının; salkım, tane, şıra özellikleri ve verim üzerine etkilerini araştırmaktır.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Deneme; Tekirdağ ili Şarköy ilçesinde 40° 38' 13,27" Kuzey enlemi ile 27° 03' 38,96" Doğu boylamı arasında, D-B ve K-G sıra yönlerinde dikimi yapılmış, ortalama rakımı 198 m olan bağda yapılmıştır. Araştırmada kullanılan 5 yaşındaki Viognier/420A omcaları; 2.20 x 1.25 m aralık ve mesafe ile dikilmiş, tek kollu sabit kordon royat terbiye şekline sahiptir.

Viognier Fransa'nın Rhone bölgesinde yoğun olarak yetiştirilen yeşil-sarı renkli bir üzüm çeşididir (Kerridge ve Gackle, 2005). 420A Millardet et de Grasset anacı *berlandieri* x *riparia* melezi olup, filokseraya çok, topraktaki kirece (%20'ye kadar) dayanıklıdır. Omca

gençken aşırı yük problemi yaşanmaktadır, kurağa duyarlı, tuzluluğa dayanımı düşük, iyi yapılı ve verimli topraklarda iyi yetişmektedir (Bettiga ve ark., 2003).

Yöntem

Bağda tepe alma 150 cm'den yapılmış; seçilen omcaların tümünde salkım altından üç yaprak ve salkım çevresindeki koltuk sürgünleri dipten (5. boğuma kadar) alınmıştır. Ben düşme başlangıcında (28.07.2011) salkım seyreltme yapılmıştır. Salkım seyreltme uygulamaları 4 şekilde yapılmıştır: *Alt salkımı alınmış (ASA):* Alttaki salkımlar ben düşme başlangıcında, *Üst salkımı alınmış (ÜSA):* Üstteki salkımlar ben düşme başlangıcında, *Karışık salkımı alınmış (KSA):* Salkımlar bir alt bir üst olarak ben düşme başlangıcında karışık (%50 alt + %50 üst), *Kontrol (K):* Hiç salkım alınmamıştır.

Deneme, aynı enlemde ve 2 parselde (D-B ve K-G); bölünmüş parsellerde iki faktörlü faktöriyel deneme deseni'ne göre 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Her omcada 5 adet baş ve her başta 2 gözden budanmış birer adet sürgün bırakılmıştır. Tekerrürlerdeki ilk 2 ve son 2 omca ile uygulamalar arasında 2 omca kenar etkisi olarak bırakılmıştır. Yine her tekerrürden sonra 1 sıra kenar etkisi olarak bırakılmıştır. Kenar etkileri göz ardı edildikten sonra denemede toplam 96 omca kullanılmıştır. İncelenen tüm kriterler için varyans analizi (MSTAT-C) yapılmış ve farklılıklar LSD (%5) testine göre belirlenmiştir.

Araştırmada İncelenen Kriterler

Salkım Özellikleri: Salkım eni (cm), salkım boyu (cm), salkım ağırlığı (g) ve salkım hacmi (cm^3) ölçülmüştür (OIV, 2009).

Tane Özellikleri: Tane ağırlığı (g), 100 tane ağırlığı (g) tartılarak, tanede % kuru ağırlık ise;

% Kuru ağırlık= [Tane kuru ağırlığı (g)x100) / Tane yaş ağırlığı] formülüyle hesaplanmıştır (OIV, 2009).

Şıra Özellikleri: SÇKM (°Brix) el refraktometresiyle, toplam asitlik (g/L) titrimetrik yöntemle ve şıra pH'sı dijital pH metre ile ölçülerek kaydedilmiştir (Cemeroğlu, 2010). Toplam fenolik madde miktarı (TPİ); 280 nm'de UV spektrofotometre ile (INRA, 2007); malik asit (g/L) ve tartarik asit (g/L) miktarları fotometrik yöntemle; potasyum (mg/L) ve kalsiyum (mg/L) ise atomik absorbsiyon ile okunmuştur (OIV, 2009).

Bulgular ve Tartışma

Tüm salkım, tane ve şıra özellikleri Şekil 1' de verilmiştir.

Salkım Özellikleri

Salkım Eni (cm): Salkım eni üzerine, salkım seyreltme uygulamalarının ana etkisi istatistiki yönden %5 seviyesinde önemli bulunmuş; KSA, ÜSA ve kontrol uygulamaları aynı önem grubunda yer almış, ASA uygulaması ise en düşük salkım eni değerini vermiştir.

Salkım Boyu (cm): İstatistiki açıdan salkım boyu üzerine dikim yönü ana etkisi (YAE) %5 seviyesinde önemli bulunmuştur. K-G uygulamasının en yüksek salkım boyu (18,619 cm) değerini aldığı saptanmıştır ve 16,116 cm ile D-B uygulaması en düşük salkım boyu değerini alan uygulama olmuştur. Dikim yönünün salkım boyu üzerine etkileri salkım seyreltme uygulamalarından daha belirgin olmuştur. K-G dikim yönünün salkım boyunu artırdığı görülmüştür. KSA uygulamasının salkım eni üzerine olduğu gibi salkım boyu üzerine de artırıcı etki gösterdiği saptanmıştır.

Salkım Ağırlığı (g): İstatistiki olarak önemli olmamakla beraber, K-G doğrultusunda dikimin salkım ağırlığı üzerine rakamsal olarak artırıcı etkisi olduğu belirlenmiştir. Her iki dikim yönü için de ÜSA uygulamasının en yüksek salkım ağırlığı değerlerini verdiği tespit edilmiştir. Nail (2010)'in salkım seyreltme uygulamaları yapılmış omcalarla, yapılmamış omcalar arasında salkım ağırlıkları yönünden önemli bir fark tespit edilemediği bildirmiş olması sonuçlarımızı destekler niteliktedir. Corino ve ark. (1991), SSU'nın salkım ağırlığını artırdığını belirtmişlerdir ancak araştırmamız bulguları bu yönde değildir. Bunun nedeninin salkım seyreltmenin yapıldığı dönem olduğu düşünülmüştür. Çünkü Keller ve ark. (2005), salkım seyreltmenin yapıldığı dönemin, salkım ağırlığını etkileyebileceğini belirtmişlerdir.

Salkım Hacmi (cm^3): K-GxKSA interaksiyonu en yüksek salkım hacmini (367.50 cm^3) veren interaksiyon; K-GxKontrol ise (187.50 cm^3) en düşük salkım hacmini veren interaksiyon olarak belirlenmiştir. Dikim yönünün salkım hacmi üzerine etkileri SSU'dan daha etkili bulunmuştur. K-G dikim yönünün salkım hacmini artırdığı görülmüştür. Dikim yönünün salkım hacmi üzerine pozitif veya negatif etkide bulunarak salkım ağırlığı ve dolasıyla verimi

etkilediğini belirtmek mümkündür. Salkım seyreltme uygulamalarının salkım hacmi üzerine belirgin bir etkisi olmamıştır. Araştırmamızda salkım ağırlığı omca başına verimin salkım sayısına bölünmesi ile elde edilmiştir. Beklenenin aksine, salkım ağırlığı değerleri ile salkım hacmi değerleri bu nedenle birbirine paralel bulunmamıştır.

Tane Özellikleri

Tane Ağırlığı (g): Tane ağırlığına K-G dikim yönünün artırıcı; D-B dikim yönünün ise azaltıcı etkide bulunduğu belirlenmiştir. Kontrol uygulamasından en yüksek tane ağırlığı değeri alınmış, en düşük tane ağırlığı değeri ise ÜSA uygulamasından elde edilmiştir. K-GxKontrol en yüksek; D-BxÜSA interaksiyonunun ise en düşük tane ağırlığı değerine sahip olduğu saptanmıştır. K-G doğrultusunda dikimin tane ağırlığı üzerine artırıcı etkisi olduğu görülmüştür. Ayrıca salkım seyreltme uygulamalarının tane ağırlığı üzerine kontrol uygulamasıyla kıyaslandığında azaltıcı bir etkisinin olduğu da tespit edilmiştir. Corino ve ark. (1991) salkım seyreltmenin tane ağırlığını artırıcı etkisi olduğunu belirtmişler, ancak Schalkwyk ve ark. (1995) tarafından salkım seyreltme uygulamalarının tane kütlesinde ölçülebilir bir fark oluşturmadığı ifade edilmiştir. Araştırmacıların bulguları ile sonuçlarımız arasında bir paralellik olmadığı görülmektedir. Bunun sebebinin SSU'nın gerçekleştiği dönem olabileceği düşünülmektedir. Aynı zamanda araştırmacıların kullanmış olduğu çeşit de bunu yaratmış olabilir. Yine aynı şekilde araştırıcıların bu konuda farklı sonuçlar elde ettiği de göz önünde bulundurulmalıdır.

100 Tane Ağırlığı (g): Yapılan uygulamalar içerisinde K-G dikim yönü 100 tane ağırlığı bakımından 147.906 g ile en yüksek değeri almıştır. D-B dikim yönü uygulaması ise (140.858 g) 100 tane ağırlığında en düşük değeri almıştır. Kontrol uygulaması ile (154.629 g) en yüksek 100 tane ağırlığı değerine ulaşılmış, en düşük ise ÜSA seyreltme uygulamasından 137.361 g değeri ile elde edilmiştir. K-GxKontrol interaksiyonunun en yüksek, D-BxÜSA interaksiyonu en düşük değere sahip olduğu saptanmıştır. Sonuçların tane ağırlığı kısmında anlatılan sebeplerden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Tanede Kuru Ağırlık (%): Tanede en yüksek % kuru ağırlık değerini K-G yönünün (34.910), en düşük değeri ise D-B yönünün (33.391) verdiği saptanmıştır. Tanenin % kuru ağırlığı bakımından Kontrol, ÜSA ve KSA uygulamalarının aynı önem grubunda yer aldığı saptanmıştır. ASA uygulamasının tanenin % kuru ağırlığını azaltma yönünde (31.984) etki gösterdiği belirlenmiştir (K-GxKontrol en yüksek; D-BxASA en düşük). Araştırmamızda dikim yönünün tanede % kuru ağırlık üzerine belirgin bir etkisi olmuştur ve K-G doğrultusunda dikim tanede % kuru ağırlık miktarını artırıcı etki göstermiştir. Aynı şekilde yürüttüğü araştırması sonucunda Greenspan (2008) gölgelenmenin tanede % kuru madde miktarının düşmesine neden olduğunu belirtmiş, D-B doğrultusundaki sıraların Kuzey taraflarının gün içinde sürekli gölgede kaldığını ifade etmiştir. Intrieri ve ark. (1998), toplam kuru madde miktarının D-B yönünde K-G yönüne göre daha düşük olduğunu bulmuşlardır. Bu araştırma sonuçları bulgularımızı destekler niteliktedir.

Şıra Özellikleri

Suda Çözünebilir Kuru Madde Miktarı (SÇKM; °Brix): K-G sıra yönündeki omcalardan 24.125°Brix ile en yüksek; D-B uygulamasından ise en düşük 23.55°Brix değeri elde edilmiştir. ÜSA uygulamasının SÇKM'nın en yüksek değerinin alındığı uygulama olduğu (25.250°Brix) belirlenmiştir. En yüksek SÇKM değeri 25.8°Brix ile D-BxÜSA interaksiyonundan elde edilmiştir. Sonuçlara göre K-G dikim yönünün SÇKM üzerine belirgin bir etkisi olmuştur. K-G doğrultusundaki omcaların her iki yanı güneş ışınlarını daha homojen bir şekilde almaktadır. D-B yönündeki sıralarda ise Güney tarafı en fazla güneş ışınlarından etkilenen taraftır (Greenspan, 2008; Stuart ve ark., 2003). Bu da K-G doğrultusundaki uygulamalarda daha yüksek SÇKM değerleri alınmasını ve dolayısıyla araştırmamızın bulgularını destekler niteliktedir. SSU arasında ise ÜSA'nın her iki dikim yönünde de artırıcı etkisi olduğu belirlenmiştir. Attaki salkımların daha fazla güneş ışınlarına maruz kalmış olabileceği tarafımızdan öngörülmüştür. Corino ve ark. (1991) ve Palliotti ve Cartechini (2000)'de salkım seyreltmenin SÇKM miktarını artırdığını tespit etmişlerdir. Bu durum araştırmamız

bulgularından sadece ÜSA uygulaması ile paralellik içindedir, ASA ve KSA uygulamaları ile paralellik içinde değildir. Schalkwyk ve ark. (1995) yaptıkları araştırmada salkım seyreltme uygulamalarının SÇKM üzerine etkilerini önemli bulmamışlardır. Sonuç olarak tüm salkım seyreltme uygulamalarının kontrole yakın sonuçlar verdiğini belirlemişlerdir. Bu sonuç araştırma bulgularımızı desteklemektedir.

Toplam Asitlik (Malik ve Tartarik asit) (g/L): Bilindiği üzere toplam asit miktarını oluşturan ana asitlerden biri malik diğeri ise tartarik asittir (Margalit 1997). D-B dikim yönü en yüksek (7.252 g/L); K-G uygulaması ise en düşük (6.702 g/L) toplam asitlik değerini veren sıra yönleri olmuştur. Malik ve tartarik asit miktarları da aynı trendi izlemiştir. Bu da D-B yönündeki sıraların gün içinde en çok Güney tarafından güneş alması; Kuzey yönüne bakan salkımların gölgede kalması sebebiyle salkımların toplam asitliğinin yüksek olmasına yol açtığını düşündürmüştür. Gölgelemenin toplam asitlik miktarının artmasına sebep olabileceği (Murisier ve Zufferey, 1999; Stuart ve ark., 2003; Greenspan, 2008) gibi araştırıcılarca belirtilmiştir. Kontrol uygulaması 7.720 g/L değeri ile en yüksek toplam asitlik (malik ve tartarik asit) değerini veren uygulama olarak belirlenmiştir. SSU'nın toplam asitliği azaltıcı etkisi (Corino ve ark., 1991; Goa ve Cahoon, 1998; Palliotti ve Cartechini, 2000; Dokoozlian 2011) tarafından yürütülen çalışmalarda da belirtilmiştir. Araştırmamızın sonuçları araştırmacıların bulgularıyla paralellik göstermektedir. Bununla birlikte Schalkwyk ve ark.(1995) SSU'nın toplam asitlik üzerine etkisini önemsiz bulmuşlardır. Bu durum araştırmamızın bulgularıyla çelişmektedir. Bunun asmanın yaşı, çeşit, toprak, denemenin yapıldığı yer gibi birçok faktörden kaynaklanmış olması söz konusudur.

Şıra pH'sı: K-G dikim yönü 3,47 pH değerini alırken, D-B dikim yönü ise 3,37 pH değerini alan uygulama olmuştur. KSA en yüksek, ASA ise en düşük pH değerine sahip SSU olarak belirlenmiştir. K-GxKontrol interaksiyonu en yüksek pH değerini (3.56) veren, bunun aksine D-BxKontrol interaksiyonu ise en düşük (3.22) pH değerine sahip interaksiyon olarak saptanmıştır. D-B yönündeki uygulamaların nispeten daha düşük pH değerlerine sahip olduğu tarafımızdan tespit edilmiştir. Toplam asit değerleri ile kıyaslandığında beklenen bir sonuç elde edilmiştir. Ancak salkım seyreltme uygulamalarının pH üzerine belirgin bir etkisinin olmadığı Schalkwyk ve ark. (1995); iklim, toprak, su ve toprak işleme uygulamalarının pH üzerine etkili olduğu da Botha (2004) tarafından ayrıca vurgulanmıştır. Schalkwyk ve ark. (1995)'nın bulguları ile paralel olmayan bulgularımızın Botha (2004)'nın belirttiği nedenlerden kaynaklanmış olabileceği söylenebilir. Şaraplık üzüm pH'ının 3.0-4.0 aralığında olması beklenen bir durumdur, bulgularımızın bu aralıkta yer alması kaçınılmazdır.

Toplam Fenol Indeksi (TPİ): K-G dikim yönünün en yüksek, D-B dikim yönünün ise en düşük TPİ değerini verdiği bulunmuştur. Greenspan (2008) gölgelenmenin fenolik madde içeriğini azalttığını tespit etmiştir, bu da bulgularımızla paralellik göstermektedir. KSA uygulaması en yüksek TPİ değerini veren uygulama olmuş, bunu ASA ve aynı önem grubunda yer alan kontrol izlemiş, en düşük TPİ'yi ÜSA uygulaması vermiştir. Palliotti ve Cartechini (2000), salkım seyreltmenin toplam fenolik madde miktarında artışa neden olduğunu saptamışlardır. Bulgularımız, araştırıcıların bulguları ile benzer doğrultudadır. Ancak, ÜSAxD-B interaksiyonu bu bulgu ile paralellik göstermemektedir. Bu durumun alt salkımların fazla güneş ışınlarına maruz kalmış olabileceğini ve 35°C sıcaklığa maruz kalan salkımların polifenol miktarlarında ciddi bir azalma olduğunu belirten Greenspan (2008)'ın bulgusuyla aynı yönde olduğu belirlenmiştir. K-GxÜSA interaksiyonu en yüksek TPİ (7.420) değerini veren interaksiyon; D-B x ÜSA interaksiyonunun ise en düşük TPİ (4.702) değerini veren interaksiyon olduğu saptanmıştır. Bu bulgu K-G doğrultusundaki bağlarda omcaların güneşi gün içerisinde her iki yönden aldığı, D-B doğrultusunda ise sürekli Güney yönünden aldığı ve Kuzey yönünün gölgede kaldığını belirten Smart (1973) ve gölgelemenin fenolik madde miktarını azalttığı Greenspan (2008) ile paraleldir.

Potasyum ve Kalsiyum (mg/L): Tüm uygulama sonuçları şırada olması beklenen potasyum (200-2000 mg/L) ve kalsiyum miktarları (30-200 mg/L) aralığında yer almıştır (Margalit, 1997). Potasyum ve kalsiyum miktarları açısından K-G yönü en yüksek; D-B yönünden ise en düşük

değerler elde edilmiştir. Boulton (1980) üzümlerin olgunlaşma döneminde potasyum ve hidrojen iyonları arasındaki değişimin pH artışına sebep olabileceğini ancak pH yükselmesinin tek sebebinin bu olmadığını, fakat artırıcı etkisinin olduğunu belirtmiştir. Araştırma sonuçlarında potasyum ve kalsiyumu yüksek olan K-G dikim yönü pH değerinin D-B yönünden daha yüksek olduğu görülmüştür.

Verim (kg/omca): Kontrol uygulamasından en yüksek verim (2.773 kg/omca) alınmıştır. Tüm salkım seyreltme uygulamalarının ana etkileri ise diğer önem grubunda yer almıştır [ÜSA (1.451 kg/omca), KSA (1.396 kg/omca) ve ASA (1.369 kg/omca)]. Verim üzerine dikim yönü ana etkileri istatistiki açıdan önemsiz bulunmuştur. Rakamsal olarak en yüksek verim K-G dikim yönündeki omcalardan (1.759 kg/omca), en düşük verim ise Doğu-Batı dikim yönündeki omcalardan (1.736 kg/omca) alınmıştır. Bulgularımız ile aynı yönde olmak üzere Archer ve Hunter (2010) ve Interieri ve ark. (1998) K-G doğrultusunda dikilmiş bağların, D-B yönündeki bağlar ile kıyaslandığında hektar başına verimi artırdığını belirtmişlerdir. Salkım seyreltme uygulamaları ise omca başına verimi azaltmıştır, Palliotti ve Cartechini (2000) ile Corino ve ark. (1991)'nın bulguları bu saptamamızı destekler niteliktedir.

Sonuç

Sonuç olarak, Tekirdağ ili Şarköy ilçesinde 2 farklı yönde dikimi gerçekleştirilmiş 2.20 x 1.25 m sıra mesafelerine sahip 5 yaşındaki Viognier/420A bağlarında; K-G doğrultusundaki sıraların D-B doğrultusuna göre kısmen daha olumlu sonuçlar verdiği ve omcaların her iki tarafının da güneş ışınlarından daha etkin yararlandığını söylemek mümkündür. D-B yönü ile SSU'ların interaksiyonlarının incelenen kalite kriterleri (salkım, tane, şıra özellikleri) ve verim açısından kararsız dağılım gösterdiği söylenebilir. Mevcut koşullarda kalite ve verim dengesi açısından K-G doğrultusunda dikimin tercih edilmesi önerilebilir.

Viognier üzüm çeşidinde 2011 vejetasyon periyodunda salkım seyreltme uygulamalarının kalite ve verim üzerine etkileri incelendiğinde; verimin kontrol uygulamasına oranla yaklaşık yarı yarıya azaldığı ancak bağın ürün yükünün (kontrol~1000 kg/da) çok yüksek olmaması nedeniyle kalitenin buna paralel olarak önemli derecede artmadığı tespit edilmiştir. Genel ürün yükü ve kalite farklılıklarının fazla olmaması araştırmada kullanılan omcaların genç olmasına bağlanabilir. Belirli bir terroirda K-G yönünde; çeşidin gösterdiği tepkiye göre ÜSA, ASA veya KSA gibi farklı salkım seyreltme uygulamaları tercih edilmelidir.

Kaynaklar

Ağaoğlu, Y.S., 2002. Bilimsel ve Uygulamalı Bağcılık (Asma Fizyolojisi). Ankara Üniv. Zir. Fak., 445s.

Aires, A., Neves, M., Almeida, C., Castro, R., 1997. Influência do controlo da produção na relação rendimento /qualidade (*Vitis vinifera* L. cv Baga). Actas de Horticultura, III Congresso Ibérico de Ciências Hort. 4: 217-222.

Archer, E., Hunter, J.J., 2010. Practices for sustainable viticulture. row orientation, vine spacing and trellis systems. Wynboer Tech Yearbook 2010:136-141.

Bettiga, L.J., Golino, D.A., McGourty, G., Smith R.J., Verdegaal P.S., Weber, E., 2003. Wine grape varieties in California. rootstock selection. (Christensen L.P.; 12-15pp). Univ California, Agr and Natural Res. Publication: 3419. 188p.

Botha, W., 2004. Vine balance: its importance to successful cultivation. Wynboer Vineyard Marc 2004.

Boubals, D., 2001. L'éclaircissage manuel de grapes (vendage en vert). Progréss Agric et Vitic. 118(17): 372-374.

Boulton, R.B., 1980. The general relationship between potassium, sodium and pH in grape juice and wine. Amer. J. Enol. Vitic., 31: 182-186.

Carbonneau, A., Deloire, A., Jaillard, B., 2007. The Grapevine: Physiology, Terroir, Growing. Dunod, Paris - France. 442s.

Cemeroğlu, B., 2010. Gıda Analizleri. 2. Basım. Nobel Yayınları. Ankara. 682s.

Conde, C., Silva, P., Fontes, N., Dias, A.C.P., Tavares, R.M., Sousa, M.J., Agasse, A., Delrot, S., Gerós, H., 2007. Biochemical changes throughout grape berry development and fruit and wine quality. Food 1(1): 1-22.

Corino, L., Ruaro, P., Renosio, G., Rabino, M., Malerba, G., 1991. Cluster thinning on the barbera vine in some areas of monferrato. viticultural behaviour. Vignevini, Bologna. 18(7-8): 51-55.

Dokoozlian, N., 2001. Influence of row orientation and cluster exposure to sunlight on the microclimate and composition of cabernet

sauvignon grapes. Vitic Cons Program. North Coast Vitic. Res. Group, Ann Prog Rep, 11s.

Dumartin, P., Lemoine, B., Marcovelles, S., 1990. Les travaux en vert de la vigne. Progrèss Agríc et Vitic., 107(6): 143-144.

Gao, Y., Cahoon, G.A., 1998. Cluster thinning effects on fruit weight, juice quality and fruit skin characteristics in reliance grapes. Res. Circular Ohio Agric. Res. and Dev. Center. 299: 87-93.

Greenspan, M., 2008. Row direction - which end is up? Wine Business Monthly. 15 July 2008. www.winebusiness.com/wbm /?go=get Artic le&dataId=58458 (Eriş. tarihi: 28.04.2011).

Inra, 2007. Determination d'anthocyanes en echantillons de raisin. Mode Operatiore. Ref: MO-LAB-23. Version: 1, Sept 2007. UE Pech Rouge. 2s.

Intrieri, C., Poni, S., Rebucci, B., Magnanini, E., 1998. Row orientation effects on whole-canopy gas exchange ofpotted and field-grown grapevines. Vitis 37(4): 147-154.

Keller, M., Mills, L.J., Wample, R.L., Spayd, S.E., 2005. Cluster thinning effects on three deficit-irrigated *vitis vinifera* cultivars. Amer. J. Enol. Vitic., 56(2): 91-103.

Kennedy, U., Learmonth, R., Hassal, T., 2009. Effects on grape and wine quality of bunch thinning of Merlot under Queensland conditions. Queensland Wine Ind Assoc, 18 May 2009, Project No: RT 06/05-2. Austr.

Kerridge, G., Gackle, A., 2005. Vines for Wines. Csiro Publishing. ISBN 0 643 09218 8 (net Library e-Book).

Margalit, Y., 1997. Wine Chemistry. The Wine Appreciation Guild Ltd. 447s.

Martins, S., 2007. Monda de Cachos na Casta Touriga Nacional. Efeitos no Rendimento e Qualidade. Tese Mestrado em Viticultura Oenologia. Univ. Técnica de Lisboa, Univ. do Porto. 43s.

Murisier, F., Zufferey, V., 1999. Influence of row orientation on the performance of grapevines. Rev Suisse de Vitic. 31(5): 235-239.

Nail, W.R., 2010. Effects of fruit thinning on yield, fruit quality and vine performance of red Bordeaux winegrape. The Connecticut Agric. Exp. Sta. New Heaven Bull. 1025. 12s.

Noar, A., Gal, Y., Bravdo, B., 2002. Shoot and cluster thinning influence vegetative growth, fruit yield, and wine quality of Sauvignon Blanc grapevines. J. Amer. Soc. Hort. Sci., 127: 628-634.

Oiv, 2009. 2nd Edition of the OIV Descriptor List For Grape Varieties and *Vitis* Species. 178p. Organisation Intergouvernementale cree par l'Accord Int du 3 Avril 2001 http://www.oiv.int/oiv/info/enplubicationoiv# grape (Erişim tarihi 10.07.2011).

Ó-Marques, J., Reguinga, R., Laureano, O., Ricardo-Da-Silva, J.M., 2005. Changes in grape seed, skin and pulp condensed tannins during berry ripening: Effect of fruit pruning. Ciência Téc Vitiv. 20(1): 25-52.

Palliotti, A., Cartechini, A., 2000. Cluster thinning effects on yield and grape composition in different grapevine cultivars. Acta Hort. 512: 111-120.

Pena - Neira, A., Caceres, A., Pastenes, C., 2007. Low molecular weight phenolic and anthocyanin composition of grape skins from cv. Syrah (*Vitis vinifera* L.) in the Maipo Valley (Chile): Effect of clusters thinning and vineyard yield. Food Sci and Tech Int. 13(2): 153-158.

Pita, N., 2006. Influência da monda de cachos nas características analíticas de uvas e vinhos da casta Syrah. Relatório de trabalho de fim de curso em engenharia agron. Univ. Técnica de Lisboa, Ins. Sup. de Agr.

Prajitna, A., Dami, I., Steiner, T., Ferree, D., Scheerens, J., Schwartz, S., 2007. Influence of cluster thinning on phenolic composition, resveratrol and antioxidant capacity in chambourcin wine. Amer. J. Enol. Vitic., 58: 346-350.

Reynolds, A.G., 1989. Riesling grapes respond to cluster thinning and shoot density manipulation. J. Amer. Soc. Hort. Sci., 114(3): 364-360.

Reynolds, A., Price, S., Wardle, D., Watson, B., 1994. Fruit environment and crop level effects on Pinot noir. Vine performance and fruit composition in the British Columbia. Amer. J. Enol. Vitic., 45: 452-459.

Rubio, J.A., 2002. Riego y aclareo de racimos: efectos en la actividad fisiolofica, en el control del rendimiento y en la calidad de la uva del cv. Tempranillo (*Vitis vinifera* L.). Univ. Politécnica de Madrid, Escuela de Agrón.

Schalkwyk, D.V., Hunter, J.J., Venter, J.J., 1995. Effect of bunch removal on grape composition and wine quality of *Vitis vinifera* L. cv. Chardonnay. South Afr. J. Enol. Vitic., 16(2): 15-25.

Smart, R., 1973. Sunlight interception by vineyards. Amer. J. Enol. Vitic., 24: 141-147.

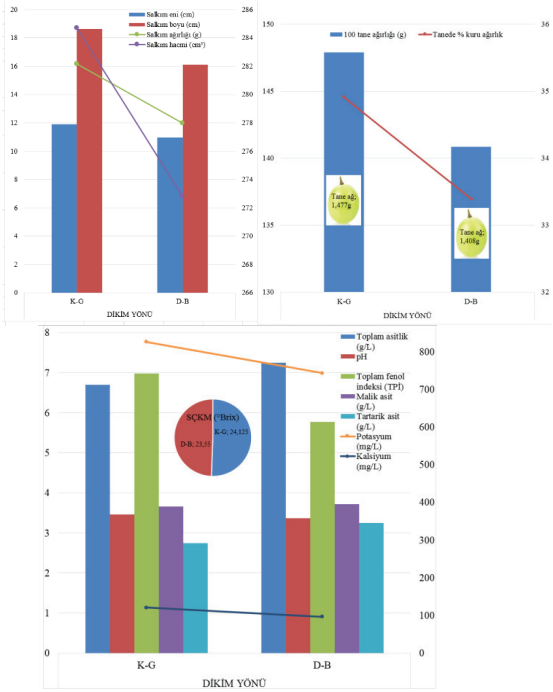
Stuart, B.W., David, C., Luth, B.G., 2003. Potential solar radiation in a vertical shoot positioned (VSP) trellis at 38° N latitude. Practical Winery Vineyard-Weiss et al. May/June 2003, 17-23.

Zufferey, V., Murisier, F., 1997. Influence of row direction on the interception of light energy by the foliage of grapevine. Results Rev Suisse de Vitic. 29(4): 239-243.

Çizelge 1. Dikim yönü ve salkım seyreltme uygulamalarının omca başına verim üzerine etkileri [YAE (Yön Ana Etkisi), SSUAE (Salkım Seyreltme Uygulaması Ana Etkisi), ÜSA (Üst Salkımı Alınmış), ASA (Alt Salkımı Alınmış), KSA (Karışık Salkım Alınmış), K (Kontrol)].

Uygulamalar / Dikim Yönü	ÜSA	ASA	KSA	Kontrol	YAE
Kuzey-Güney	1,465	1,385	1,405	2,780	1,759
Doğu-Batı	1,438	1,352	1,382	2,765	1,736
Uyg. Ana Etkisi (SSUAE)	1,451 b	1,369 b	1,396 b	2,773 a	-

SSUAE için %5 LSD:0,0878.



Şekil 1. Dikim yönü ve salkım seyreltme uygulamalarının salkım, tane ve şıra özelliklerine etkileri

Öküzgözü ve Boğazkere Üzüm Çeşitlerinde *In vitro* Kültür Başlatma Üzerine Eksplant Tipinin Etkisi

Hakan Yıldırım[1], Gültekin Özdemir[1], Nazan Çalar[2]
[1] Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, 21280-Diyarbakır
[2] Dicle Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü, 21280-Diyarbakır
e-posta: hakanyildirim75@hotmail.com

Özet

Bu çalışma Öküzgözü ve Boğazkere üzüm çeşitlerinde yürütülecek doku kültürü çalışmalarında kullanılacak eksplant tipinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Çalışma Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Biyoteknoloji Laboratuvarında yürütülmüştür. Üzüm çeşitlerine ait üç gözlü çelikler perlit ortamında köklendirildikten sonra elde edilen sürgünlerden hazırlanan sürgün ucu, boğum ve boğum araları olmak üzere üç farklı eksplant tipi kullanılmıştır. Eksplantlar MS besi ortamında denemeye alınmış olup, besi ortamı 30 gl^{-1} sukroz, 6 gl^{-1} agar ve 1 mgl^{-1} BAP ile desteklenmiştir. Dikimi yapılan eksplantlardaki rejenerasyon oranı, sürgün sayısı, sürgün uzunluğu, boğum sayısı ve kallus oranı gibi parametreler incelenmiştir. Öküzgözü çeşidinde rejenerasyon oranı %100, sürgün sayısı 2.63 adet, sürgün uzunluğu 1.27 cm, boğum sayısı 5.05 adet, kallus oranı ise %75 olarak gerçekleşmiştir. Boğazkere çeşidinde rejenerasyon oranı %100, sürgün sayısı 4.8 adet, sürgün uzunluğu 1.39 cm, boğum sayısı 5.85 adet, kallus oranı ise %100 olarak gerçekleşmiştir. Çalışma sonucunda incelenen eksplant tiplerinden boğum kültürünün Öküzgözü ve Boğazkere üzüm çeşitlerinde *in vitro* çoğaltımda kullanılabilecek en iyi eksplant tipi olduğu belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Öküzgözü, Boğazkere, *in vitro*, eksplant tipi, rejenerasyon

Effect of Explant Type on the Establishment of In Vitro Culture for the Grape Cultivars of Öküzgözü ve Boğazkere

Abstract

This work was carried out in order to determine the type of explants for the establishment of *in vitro* tissue culture on the Öküzgözü and Boğazkere grape varieties. The studies were conducted in the Biotechnology Laboratory of Department of Horticulture in the Faculty of Agriculture at Dicle University. Freshly grown shoots were obtained from the cuttings of both genotypes containing three nodes rooted in perlite. Three different types of explants namely shoot tips, nodes and internodes were isolated for the establishment of in vitro culture. The explants were cultured in a MS medium supplemented with 30 gl^{-1} sucrose, 6 gl^{-1} agar and 1 mgl^{-1} BAP. Shoot number, shoot length, node number, explants producing callus and regeneration rate of explants were reported. The regeneration rate, the shoot number, the shoot length, the number of nodes and the callusing explant rate of the Öküzgözü cultivar were 100%, 2.63, 1.27, 5.05 and 75% respectively. Those values for the Boğazkere cultivar were reported as 100%, 4.8, 1.39, 5.85 and 100%, respectively. As a result of this study it may concluded that the nodes of both cultivars were determined as the most promising explant type for the establishment of *in vitro* culture.

Keywords: Öküzgözü, Boğazkere, *in vitro*, explant type, rejeneration

Giriş

Modern bağcılığın en temel özelliklerinden birisi verim ve kalitesi yüksek, biyotik ve abiyotik stres koşullarına dayanıklı üzüm çeşitlerine ait klonlar ile yetiştiriciliğe öncelik verilmesidir. Bu amaçla araştırıcılar tarafından ıslah çalışmaları yürütülmektedir.

Asma ıslahına yönelik bu çalışmalar klon seleksiyonu ve melezleme ıslahı olmak üzere başlıca iki yöntemle gerçekleştirilmektedir. Ancak klon seleksiyonu ile istenilen özellikleri kombine eden tek bir bireyin elde edilmesindeki olanaksızlıklar, melezleme ıslahında ise yüksek heterozigot kalıtsal yapı, uzun generasyon süresi, uygun genetik özelliklere sahip melezlerin seçiminin uzun zaman alması, bağlı genler nedeniyle istenmeyen bazı özelliklerin döllere geçmesi ve melezleme depresyonu nedeniyle kendilemenin engellenmesi gibi bir takım dezavantajları ile son derece uzun bir süreci gerektirmektedir. Bütün bu olumsuzluklar, özellikle son yıllarda, kısa sürede kesin sonuçlar alınmasına olanak tanıyan moleküler ve hücre tekniklerinin kullanıldığı ıslah metotlarının geliştirilmesine neden olmuştur. Bu yeni ıslah metotları, sadece yeni bir çeşidin geliştirilmesine olanak sağlamamakta; ayrıca, bir çeşidin temel

niteliklerini bozmadan istenilen spesifik bir karakterin kazandırılmasına ilişkin modifikasyonlara da imkan sağlamaktadır. Ancak moleküler genetik metotlarının ıslah çalışmalarında başarılı bir şekilde uygulanabilmesi, herşeyden önce bu yöntemlerde ıslah materyali olarak kullanılan bitki parçacıklarının (eksplant) *in vitro* koşullarda tam bitkiye dönüşümlerinin sağlanması ile mümkün olabilmektedir (Babalık, 2006).

Bağcılıkta yürütülen in vitro çalışmalar incelendiğinde eksplant kaynağı olarak farklı materyallerin kullanılabildiği görülmektedir. Son yıllarda yürütülen *in vitro* çalışmalarda üzüm çeşitlerine göre değişmekle birlikte eksplant kaynağı olarak genellikle; sürgün ucu (Goebel Tourand ve ark., 1993; Göktürk Baydar ve Çelik, 1999; Thomas, 2000; Matsumoto ve Sakai, 2003; Itoo ve ark., 2013); Yaprak (Cheng ve Reisch, 1989; Matsuta ve Hirabayashi, 1989; Clog ve ark., 1990; Stamp ve ark., 1990a; Stamp ve ark., 1990b; Colby ve ark., 1992; Martinelli ve ark., 1993; Harst, 1995; Torregrosa ve ark., 1995; Martinelli ve ark., 1996; Nakano ve ark., 1997; Stamp ve Meredith 1988; Zhu ve ark., 1997; Jayasankar ve ark., 1999; Göktürk Baydar, 2000; Youngju ve ark., 2001; Zlenko ve ark., 2002); Meristem (Göktürk Baydar, 2003); Embriyo (Scorza ve ark., 1996; Compton ve Gray, 1996; Gök Tangolar, 2002; Koh ve Oh., 2013); Anter (Nakajima ve Matsuta 2003; Kikkert ve ark., 2005; Novak ve ark., 2011); Ovul (Emershad ve Ramming, 1994; Tang ve ark., 2009); Sülük (Salunkhe ve ark. 1997) ile Boğum (Rajasekaran ve Mullins, 1981; Thomas, 2001; Alizadeh ve ark., 2010) kullanılmaktadır.

In vitro koşullarda asmanın yaprak ayası ve sapı ile gövde parçacıklarının rejenerasyonları sonucu meydana gelen kallus, adventif sürgün ve somatik embriyolardan tam bir bitki elde edilebilmesi sayesinde başta gen transferi ve somaklonal varyasyon çalışmaları olmak üzere asma ıslahına yönelik tüm çalışmalarda (biyotik ve abiyok stres) ihtiyaç duyulan sağlıklı materyal temini konusundaki sorun çözülebilecektir.

Bu çalışma ile ülkemizin önemli şaraplık üzüm çeşitlerinden olan Öküzgözü ve Boğazkere üzüm çeşitlerinde *in vitro* kültür başlatma üzerine farklı eksplant tiplerinin (sürgün ucu, boğum ve boğum arası) etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Bitkisel Materyal

Çalışma kapsamında Öküzgözü ve Boğazkere üzüm çeşitlerine ait çeliklerin sera şartlarında köklendirilmesinden sonra elde edilen 5-10 cm uzunluğundaki sürgünler başlangıç materyali olarak kullanılmıştır. Çeliklerden uygun şekilde kesilen sürgünler 1) sürgün ucu, 2) boğum ve 3) boğum arası olmak üzere 3 farklı eksplant tipi şeklinde hazırlanmıştır.

Bu çeşitlere ait bazı özellikler aşağıda özetlenmiştir.

Öküzgözü Üzüm Çeşidi

Bu çeşit adını yuvarlak iri siyah tanelerinden almıştır. Elazığ mikroklimasında en iyi kaliteyi verir. Anadolu'nun en değerli kırmızı şarapları bu üzümden yapılır. Salkım kanatlı konik, iri (400-500 g) ve dolgun tanelidir. Tane eliptik, iri (6-7 g) ve 2-3 çekirdeklidir. Ülkemizin en iyi kırmızı şaraplık çeşitlerinden biridir. Doğu Anadolu, Elazığ, Diyarbakır, Malatya, Adıyaman yöresinde yetiştirilir. Orta verimli bir çeşit olup, Ekim ortasında olgunlaşır. Karışık budama uygulanabilir (Yıldırım ve ark., 2005; Çelik, 2006).

Boğazkere Üzüm Çeşidi

Boğazkere üzümü Diyarbakır ili ile özdeşlemiş bir çeşittir. Üzüm çok yoğun fenol bileşikleri içerir. Buruk kekre bir tadı vardır. Tek başına çok tanenli ve buruk bir şarap verir. Salkım orta büyüklükte, kanatlı ve sık tanelidir. Tane orta iri, yuvarlak ve kalın kabukludur. Elazığ, Diyarbakır, Malatya yöresinde yaygın olarak yetiştirilir. Öküzgözü ile birlikte karışımından kaliteli şaraplar üretilir. Verimli bir çeşit olup karışık budanır. Olgunlaşma genellikle Eylül sonunda olmaktadır (Yıldırım ve ark., 2005; Çelik, 2006).

Besi Ortamı ve Sterilizasyon

Modifiye MS (Murashige&Skoog Medium - Murashige, 1962) besi ortamı kullanılmış olup; kültür besi ortamı 30 gl^{-1} sukroz, 6 gl^{-1} agar ve 1 mgl^{-1} BAP ile desteklenmiştir. Eksplantlar 1 cm uzunluğunda hazırlanarak musluk suyunda yıkandıktan sonra %70'lik etanol ile 45 saniye ön sterilizasyona tabi tutulmuş ve hemen ardından steril distile su ile çalkalanmıştır. Daha sonra %10'lik NaOCl (Sodyum Hipoklorit %53-Axion) içinde 15 dakika yüzey sterilizasyonu uygulanan eksplantlar 3 defa 5'er dakika steril distile su ile çalkalanmıştır. Çalışmada kullanılan saf su,

kurutma kağıdı ve cam malzemeler etüvde 180ºC'de 2 saat süreyle steril edilmiş olup; pens ve bistüriler 10'lu gruplar halinde alüminyum folyoya sarılarak 300ºC'de kuru hava sterilizatöründe steril edilmiştir. Besi ortamlarının pH'sı otoklavlanmadan önce 5.7'ye ayarlanmış ve 121ºC'de 15 dakika süreyle steril edilmiştir. Eksplantlar 50 ml besi ortamı içeren Magenta GA7 kültür kaplarına dikilmiştir.

Büyüme Odası Koşulları ve Verilerin Değerlendirilmesi

Büyüme odasının ışık koşulları 40 $\mu molm^{-2}s^{-1}$ ışık yoğunluğunda olacak şekilde floresans lambalarla sağlanmıştır. Ortam sıcaklığı klima ile kontrol edilerek 25±2ºC olacak şekilde ayarlanmış ve 16/8 fotoperyot uygulanmıştır. Eksplantların besi ortamına dikimini takibeden 4. hafta sonunda rejenerasyon oranı (%), sürgün sayısı, sürgün uzunluğu (cm), boğum sayısı ve kallus oranı (%) ölçümleri yapılmıştır.

Araştırma tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 10 eksplant olacak şekilde planlanmıştır. Sonuçlar SPSS 13. istatistik paket programında Anova'ya tabi tutulmuştur. Farklılıkların belirlenmesinde Duncan çoklu karşılaştırma testinden faydalanılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Öküzgözü ve Boğazkere üzüm çeşitlerinin 3 farklı eksplant tipiyle yapılan kültür başlatma çalışmasından elde edilen sonuçlar Çizelge 1 ve Çizelge 2'de verilmiştir.

Öküzgözü üzüm çeşidinin *in vitro* kültür başlatmada kullanılabilecek eksplant tipleri arasında farklılıklar rejenerasyon oranı, sürgün sayısı ve boğum sayısı bakımından istatistiki olarak önemli bulunurken; sürgün uzunluğu ve kallus oranı bakımından önemli bulunmamıştır. Çizelge 1 incelendiğinde gözlemlenen bütün parametreler açısından en iyi sonucu boğum kültürünün verdiği görülmüştür. Bu açıdan rejenerasyon oranı %100, sürgün sayısı 2.63 adet, sürgün uzunluğunun 1.27 cm, boğum sayısı 5.05 adet ve kallus oranı %75 olarak belirlenmiştir. Öküzgözü çeşidi için en düşük sonuçlar boğum arası eksplantlardan elde edilmesine rağmen dikilen eksplantların %52 oranında rejenere olduğu görülmüştür. Bu eksplant tipinde sürgün sayısı düşük olmakla birlikte elde edilen sürgünün uzunluğu diğer eksplant tipleriyle aynı istatistiki grup içerisinde yer almıştır.

Boğazkere üzüm çeşidinin in vitro kültür başlatmada kullanılabilecek eksplant tipleri arasında farklılıklar rejenerasyon oranı, sürgün sayısı, sürgün uzunluğu ve boğum sayısı bakımından istatistiki olarak önemli bulunurken; yalnızca kallus oranı bakımından önemli bulunmamıştır. Çizelge 2 incelendiğinde gözlemlenen bütün parametreler açısından en iyi sonucu boğum kültürünün verdiği görülmüştür. Boğum kültürlerinden elde edilen rejenerasyon oranı %80.85, sürgün sayısı 4.80 adet, sürgün uzunluğunun 1.39 cm, boğum sayısı 5.85 adet ve kallus oranı %100 olarak belirlenmiştir. Boğum arası eksplantlardan elde edilen değerler yapılan çalışmanın en düşük sonuçlarını oluşturmaktadır. Rejenerasyon oranları yaklaşık %15, sürgün sayısı 2.33, sürgün uzunluğu 0.68 cm, boğum sayısı 2.60 olan bu eksplant tipindeki bütün materyallerden ciddi kallus oluşumunun olduğu görülmüştür.

Sonuç

Ülkemizin önemli şaraplık üzüm çeşitlerinden olan Öküzgözü ve Boğazkere üzüm çeşitleriyle ilgili olarak yürütülen ıslah çalışmalarının bitki biyoteknolojisinin önemli bileşenlerinden olan doku kültürüyle desteklenmesi anlamında in vitro rejenerasyon ve kültür başlatma çalışmalarının önemi büyüktür. Bağcılıkta yürütülen in vitro çalışmalar incelendiğinde eksplant kaynağı olarak farklı materyallerin kullanılabildiği görülmektedir. Adı geçen iki üzüm çeşidinde *in vitro* kültür başlatma üzerine farklı eksplant tiplerinin (sürgün ucu, boğum ve boğum arası) etkilerinin belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmada, hem Öküzgözü hem de Boğazkere üzüm çeşitleri için boğum kültürünün uygun kültür başlatma eksplantı olduğu sonucuna varılmıştır. Elde edilen sonuçlar her ne kadar sürgün ucu eksplantlar ile yakın olsa da, boğum kültüründen gelişen sürgünlerin kalite parametrelerinin sürgün ucu kültüründen elde edilenlere göre daha iyi olduğu görülmüştür. Ayrıca donör bitkilerden alınan bir sürgünden *in vitro* kültür başlatma ancak bir adet sürgün ucu alınabilirken, sürgünde bulunan yaprak sayısı kadar tek boğumun bulunması materyalin bol ve rahat kullanımı açısından da önem arz etmektedir.

Kaynaklar

Alizadeh, M., Singh S.K., Patel, V.B., 2010. Comparative performance of in vitro multiplication in four grape (*Vitis spp*.)

rootstock genotypes. International Journal of Plant Production. 4(1): 41-50.

Babalık, Z., 2006. Asmada farklı eksplantların in vitro rejenerasyonları üzerine bir araştırma. Doktora Tezi. SDÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü 54s., Isparta.

Cheng, Z.M., Reisch, B.I., 1989. Shoot regeneration from petioles and leaves of vitis labruscana catawba. Plant Cell Reports, 8(7): 403-406.

Clog, E., Bass, P., Walter, B., 1990. Plant regeneration by organogenesis in vitis rootstock species. Plant Cell Reports, 8(12): 726-728.

Colby, S.M., Juncosa, A.M., Stamp, J.A., Meredith, C.P., 1992. Developmental anatomy of direct shoot organogenesis from leaf petioles of *Vitis vinifera* (Vitaceae). Amer. J. of Botany, 78(2): 260-269.

Compton, M.E. ve Gray, D.J., 1996. Effects of sucrose and methylglyoxal bis-(guanylhydrazone) on controlling grape somatic embryogenesis. Vitis, 35(1), 1-6.

Çelik, H., 2006. Üzüm Çeşit Kataloğu, Sun Fidan A.Ş. Mesleki Kitaplar Serisi:3, 165s. Ankara.

Emershad, R.L., Ramming, D.W., 1994. Somatic embryogenesis and plant development from immature zygotic embryos of seedless grapes (*Vitis vinifera* L.). Plant Cell Reports, 14(1): 6-12.

Goebel Tourand, I., Mauro, M.C., Sossountzov, L., Miginiac, E., Deloire, A., 1993. Arrest of somatic embryo development in grapevine: histological characterization and the effect of ABA, BAP and Zeatin in stimulating plantlet development. Plant Cell, Tissue and Organ Culture, 33: 91-103.

Gök Tangolar, S., 2002. Asmalarda somatik embriyogenesis ve organogenesis yoluyla bitki elde edilmesi. Doktora Tezi, Ç.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, 165 s., Adana.

Göktürk Baydar, N., 2000. Asmada (*Vitis spp.*) yapraklardan adventif sürgün oluşumu üzerine bir araştırma. Turk. J. Biol., 24: 645-656.

Göktürk Baydar, N., Çelik, H., 1999. Asmada (*Vitis vinifera* L.) sürgün ucu kaynağõnõn in vitro mikroaşõlamada başarõ üzerine etkileri. Tr. J. of Agric. and Forestry, 23(3):741-747.

Göktürk Baydar, N.,Çetin, S., 2003. Asma yaprak eksplantlarının in vitro gelişmeleri üzerine genotip, eksplant tipi ve besin ortamlarının etkileri. 13. Biyoteknoloji Kongresi Bildiriler Kitabı, 99-104, Çanakkale.

Harst, M., 1995. Development of a regeneration protocol for high frequency somatic embryogenesis from explants of grapevines (*Vitis spp.*). Vitis, 34(1): 27-29.

Itoo, H., Syamal, M.M., Upadhyay, S., Ahuja, P., Mir, H., 2013. In vitro plant regeneration of grape cv. Perletle through axillary bud and shoot tip explants. Indian J. Horticulture., 70 (2): 185-189.

Jayasankar, S., Gray, D.J., Litz R.Z., 1999. High efficiency somatic embryogenesis and plant regeneration from suspension cultures of grapevine. Plant Cell Reports, 18: 533-537.

Kikkert, J.R., Striem, M.J., Vidal, J.R., Wallace, P.G., Barnard, J., Reisch, B.I., 2005. Long term study of somatic embryogenesis from anthers and ovaries of 12 grapevine (*Vitis spp.*) genotypes. In Vitro Cellular and Developmental Biology Plant, 41(3): 232-239.

Koh, J.C., Oh, J.E., 2013. *In Vitro* culture of immature embryo obtained by crossing between tetraploid grape'Fujiminori' and triploid 'Summer Black'. Korean J. of Hort. Sci. Tech., 31(3): 352-358.

Martinelli, L., Bragagna, P., Poletti, V., Scienza, A., 1993. Somatic embryogenesis from leaf and petiole derived callus of vitis rupestris. Plant Cell Reports, 12:207-210.

Martinelli, L., Poletti, V., Bragagna, P., Poznanski, E., 1996. A study on organogenic potential in the vitis genus. Vitis, 35(4): 159-161.

Matsumoto, T., Sakai, A., 2003. Cryopreservation of axillary shoot tips of in vitro grown grape (*Vitis*) by a two step vitrification protocol. Euphytica, 131: 299-304.

Matsuta, N., Hirabayashi, T., 1989. Embryogenic cell lines from somatic embryos of grape (*Vitis vinifera* L.). Plant Cell Reports, 7, 684-681.

Nakajima, I., Matsuta, N., 2003. Somatic embryogenesis from filaments of *Vitis vinifera* L. and *Vitis labruscana* Bailey. Vitis, 42 (1): 53-54.

Nakano, M., Sakakıbara, T., Watanabe, Y., Mıı, M., 1997. Establishment of embryogenic cultures in several cultivars of *Vitis vinifera* and *V. x labruscana*. Vitis, 36(3): 141-145.

Novak, E., Zok, A., Forgacs, I., Pedryc, A., Olah, R., 2011. Evaluatıon of Regeneratıon capacity in grape towards the improvement of new cultivars with enhanced berry and wine quality. Acta Alimentaria 40(1): 139-149.

Rajasekaran, K., Mullins, M.G., 1981. Organogenesis in internode explants of grapevines. Vitis, 20: 218-227.

Salunkhe, C.K., Rao, P.S., Mhatre, M., 1997. Induction of somatic embryogenesis and plantlets in tendrils of *Vitis vinifera* L. Plant Cell Reports, 17: 65-67.

Scorza, R., Corts J.M., Gray, D.J., Gonsalves, D., Emershad, R.L., Ramming, D.W., 1996. Producing transgenic Thompson Seedless

Grape (*Vitis vinifera* L.) Plants. J. Amer. Soc. Hort. Sci.,121(4):616-619.

Stamp, J.A., Colby, S.M., Meredith, C.P., 1990a. Improved shoot organogenesis from leaves of grape. J. Amer. Soc. Hort. Sci., 115(6):1038-1042.

Stamp, J.A., Colby, S.M., Meredith, C.P., 1990b. Direct shoot organogenesis and plant regeneration from leaves of grape (*Vitis spp*.). Plant Cell, Tissue and Organ Culture, 22: 127-133.

Stamp, J.A., Meredith, C.P., 1988. Somatic embryogenesis from leaves and anthers of grapevine. Sci. Hort., 35:235-250.

Tang, D.M., Wang, Y.J., Cai, J.S., Zhao, R.H., 2009. Effects of exogenous application of plant growth regulators on the development of ovuleand subsequent embryo rescue of stenospermic grape (*Vitis vinifera* L.). Sci. Hort. 129:51-57.

Thomas, P. 2001. Leaf number and position effects on the survival and performance of grape microcuttings in vitro, and the sensitivity of the cut nodal region to the medium. Plant Cell Tissue and Organ Culture, 65:129-139.

Thomas, P., 2000. Microcutting leaf area, weight and position on the stock shoot influence root vigour, shoot growth and incidence of shoot tip necrosis in grape plantlets in vitro. Plant Cell Tissue and Organ Culture, 61:189-198.

Torregrosa, L., Torres-Vials, M., Bouquet, A., 1995. Somatic embryogenesis from leaves of vitis x muscadinia hybrids. Vitis, 34(2): 239-240.

Yıldırım, F., Yıldız, M., Kılınç, N. A., Tutam, M., Demran, İ.,Aksu, K., Sayman, D., Develi, B., 2005. Pratik Bağcılık. Manisa Tarım İl Müdürlüğü Çiftçi Eğitim ve Yayım Şube Müdürlüğü Yayınları. 208s.

Youngju, K., Changhoo, L., Namin, H., 2001. Effects of medium composition and culture condition on plant regeneration via organogenesis of Kyoho grape. Hort. Abstr., 71(1): 172.

Zhu, Y.M., Hoshiro, Y., Nakano, M., Takahashi, E., Mii, M., 1997. Highyl efficient system of plant regeneration from protoplasts of grapevine (*Vitis vinifera* L.) through somatic embryogenesis by using embryogenic callus culture and activated charcoal. Plant Science, 123:151-157.

Zlenko, V.A., Kotikov, I.V., Troshin, L.P., 2002. Efficient GA3 assisted plant regeneration from cell suspensions of three grape genotypes via somatic embryogenesis. Plant Cell, Tissue and Organ Culture, 70(3): 295-299.

Çizelge 1. Öküzgözü üzüm çeşidi eksplantlarına ait kültür başlatma parametreleri.

Eksplant Tipi	Rejenerasyon Oranı (%)	Sürgün Sayısı	Sürgün Uzunluğu (cm)	Boğum Sayısı	Kallus Oranı (%)
Sürgün Ucu	100.00 ± 0.00 a	2.31 ± 0.30 a	1.24 ± 0.07 a	4.87 ± 0.29 ab	61.90 ± 10.85 a
Boğum	80.95 ± 0.00 a	2.63 ± 0.33 a	1.27 ± 0.07 a	5.05 ± 0.33 a	75.00 ± 9.02 a
Boğum Arası	52.65 ± 0.00 b	1.60 ± 0.30 b	1.07 ± 0.08 a	3.91 ± 0.28 b	72.22 ± 10.80 a

Çizelge 2. Boğazkere üzüm çeşidi eksplantlarına ait kültür başlatma parametreleri

Eksplant Tipi	Rejenerasyon Oranı (%)	Sürgün Sayısı	Sürgün Uzunluğu (cm)	Boğum Sayısı	Kallus Oranı (%)
Sürgün Ucu	100.00 ± 0.00 a	4.28 ± 0.48 ab	1.14 ± 0.05 a	4.94 ± 0.23 ab	85.00 ± 8.19 a
Boğum	80.95 ± 8.78 a	4.80 ± 0.45 a	1.39 ± 0.10 a	5.85 ± 0.33 a	100.00 ± 0.00 a
Boğum Arası	14.29 ± 7.82 b	2.33 ± 0.33 b	0.68 ± 0.07 b	2.60 ± 0.26 b	100.00 ± 0.00 a

Aşılı Asma Fidanlarının Vegetatif Büyümesine Bazı Mikroorganizmalar ile Bitki Büyüme Aktivatörlerinin Etkileri

Zeki Kara[1], Muhammet Burak Atasever[2]
[1]: Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü 420079 Konya
[2]: Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı 420079 Konya
e-posta : zkara@selcuk.edu.tr

Özet

Türkiye 462396 ha bağ alanı ve 4185126 ton yaş üzüm üretimi ile önemli bağcı ülkeler arasındadır. Uluslararası pazara kuru (506.5 milyon $) ve sofralık (175 milyon $) üzüm arzı ile yıllık 681.5 milyon $ gelir sağlamaktadır. Bağcılığımızın sürdürülebilirliğinin sağlanması amacıyla, bağın ekonomik ömrünün 40 yıl, dikim mesafesinin 3 x 2 m öngörüldüğünde; 40 yılda tüm bağların yenilenebilmesi için yıllık 11560 ha bağ tesisi gerekmektedir. Bu hesaba göre Türkiye asma fidanı gereksinimi, fidan başına 6 m^2 alan hesabıyla, 19.27 milyon adet $yıl^{-1}$ düzeyindedir. Bağları hastalık ve zararlılardan korumak, ürün verim ve kalitesini ile bitki gelişimini artırmak için kullanılan mikroorganizmaların etkinlikleri türler ve suşlar düzeyinde ve uygulandıkları bitkisel materyale göre farklılıklar göstermektedir. Bu çalışmada, 41 B anacı üzerine aşılı Alphonse Lavallée sofralık üzüm çeşidi fidanlarının vegetatif gelişmesine, bazı mikroorganizma ve bitki aktivatörlerinin etkileri sera ortamında tüplü fidanlara uygulanarak değerlendirilmiştir. Sonuç olarak, asma fidanı kalitesinin iyileştirilmesinde faydalı mikroorganizmalar ve bunların bitki büyüme aktivatörleri ile kombine uygulamaları ümitvar görünmektedir. Ancak, kombine uygulamalar yerine tekli uygulamaların daha uygun olacağı sonucuna varılmıştır.

Anahtar kelimeler: Asma fidanı, faydalı mikroorganizmalar, bitki aktivatörleri, fidanı kalitesi

Effects of Some Microorganisms and Plant Growth Activator Applications on Grafted Grapevine Saplings Vegetative Growth

Abstract

Turkey with 462396 ha of vineyards area surface, and 4185126 tons of fresh grape production is among the most important producer countries. By supply of raisins ($ 506.5 million) and table grape ($ 175 million) to the international market is provide $ 681.5 million annual income yearly. Sustainability of the current level of our vineyards are being, the economic life of 40 years, 3 x 2 m of row distance and in order to renew get in the 40 years had to be renewed all our 462396 ha vineyards when is required to 11560 ha vineyard renew annual basis. This area saplings requirements is 19.27 million per year level with 6 m^2 area surface each vinestock. Activity of microorganisms used to protect vineyards from harmful diseases and to increase yield, quality and plant growth varies by the applied genus and streins of microorganisms, and type of plant materials. In this study, effects of certain microorganisms and plant activators applications on vegetative growth of Alphonse Lavallée table grape variety potted saplings grafted onto 41 B rootstock were evaluated in the greenhouse condition. Consequently, the improvement of the quality of saplings by useful microorganisms and their combined application with plant growth activators appear promising. However, it was found that the combined application instead of a single application would be more appropriate results.

Keywords: Vine sapling, useful microorganisms, plant activators, plant quality

Giriş

Türkiye 462396 ha bağ alanı ve 4185126 ton yaş üzüm üretimi ile önemli bağcı ülkeler arasındadır. Uluslararası pazara arz ettiği kuru (506.5 milyon $) ve sofralık (175 milyon $) üzümden yıllık 681.5 milyon $ gelir sağlamaktadır. Bağcılığımızın sürdürülebilirliği için, bağın ekonomik ömrünün 40 yıl, dikim mesafesinin 3 x 2 m ve 40 yılda tüm bağ alanlarımızın yenilenme ihtiyacı dikkate alındığında 462396 ha bağ alanının 40 yılda yenilenebilmesi için yıllık olarak 11560 ha bağ tesisi gerekmektedir. Bu alanın fidan gereksinimi, fidan başına 6 m^2 alan hesabı ile 19.27 milyon adet $yıl^{-1}$ düzeyindedir.

Bağcılıkta verim ve kalitede iyileşmenin sağlanması için asma anaçları ve üzüm çeşitleri ile başarılı simbiyotik ilişkiler kurabilen mikroorganizmaların tespiti ve pratikte uygulamaya konulmaları sürdürülebilir bağcılık uygulamaları olarak giderek çok daha önemli hale gelmektedir. Bağda hastalık ve zararlılardan

korunmak, verim, kalite ve bitki gelişmesini artırmak için kullanılan mikroorganizmaların etkinlikleri türler ve suşlar düzeyinde ve uygulandıkları bitkisel materyale göre farklılıklar göstermektedir.

Osu (*Bacillus subtilis*, OSU 142)'nun aşı başarısı ve köklenme oranında artışa neden olduğu belirlenmiştir (Köse ve ark., 2003).

Trichoderma izolatlarınca üretilen sekonder metabolitlerin oksin benzeri bileşikler olarak görev yapabildiği (Kleifeld ve ark., 1992); bitki gelişimini artırdığı (Benitez ve ark., 2004) bu izolatlarca üretilen glukonik, sitrik, fumarik asit gibi organik asitlerin toprak pH'sını düşürdüğü, bitki metabolizmasında Mn, Mg, Fe, P çözünmesinde rol aldığı (Altomare ve ark., 1999; Benitez ve ark., 2004) bildirilmektedir. Bağ mildiyösüne *Plasmapora viticola* karşı *T. harzianum* T39'un etkili olduğu (Perazzolli, 2008) ve topraktaki organik besinlerin aktivitesini etkilediği belirlenmiştir (Hoitink ve Boehm, 1999). Elma kara leke mücadelesinde erken dönemde Isr'nin tek *Bacillus subtilis* (Osu)'un vişnede bitki gelişimini teşvik ettiği ve önemli verim artışı sağladığı (Arıkan, 2012), *Agrobacterium rubi* (A18) ve Osu uygulamalarının kivi (Ercişli ve ark., 2003) ve elmada (Karakurt ve ark., 2010) vegetatif gelişmeyi artırdığı bildirilmiştir.

Bu çalışmada, 41 B (*Vitis vinifera* L. x *Vitis berlandieri* Planch.) anacı üzerine aşılı Alphonse Lavallée sofralık üzüm çeşidi tüplü fidanlarının vegatatif gelişmesine bazı mikroorganizmalar [A18 (*Agrobacterium rubi*), Osu (*Bacillus subtilis*), Sd (*Tricoderma* spp.)] ile bitki büyüme aktivatörleri (Isr ve Cs) ve bunların kombine (Sd+ Cs, A18 + Cs, Osu + Cs) etkileri sera ortamında incelenmiştir. (Hoitink ve Boehm, 1999). Elma kara leke mücadelesinde erken dönemde Isr'nin tek başına kullanımının Cs'ye göre daha etkili olduğu (Boyraz ve ark., 2006); Cs ve Isr uygulamalarının çilek (Çakıbey, 2007) ve elmada (Özkan ve ark., 2009) verim artışı sağladığı bildirilmiştir.

Bacillus subtilis (Osu)'un vişnede bitki gelişimini teşvik ettiği ve önemli verim artışı sağladığı (Arıkan, 2012), *Agrobacterium rubi* (A18) ve Osu uygulamalarının kivi (Ercişli ve ark., 2003) ve elmada (Karakurt ve ark., 2010) vegetatif gelişmeyi artırdığı bildirilmiştir.

Bu çalışmada, 41 B (*Vitis vinifera* L. x *Vitis berlandieri* Planch.) anacı üzerine aşılı Alphonse Lavallée sofralık üzüm çeşidi tüplü fidanlarının vegatatif gelişmesine bazı mikroorganizmalar [A18 (*Agrobacterium rubi*), Osu (*Bacillus subtilis*), Sd (*Tricoderma* spp.)] ile bitki büyüme aktivatörleri (Isr ve Cs) ve bunların kombine (Sd+ Cs, A18 + Cs, Osu + Cs) etkileri sera ortamında incelenmiştir.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Denemede, sera ortamında, aşılı tüplü fidanlara faydalı mikroorganizmalar ile bitki aktivatörleri yapraktan uygulanarak etkileri tespit edilmiştir.

Isr [(ISR2000), (*Lactobacillus acidophilus*)]: Etkili madde olarak *Lactobacillus acidophilus*, maya ekstraktı, bitki ekstraktı ve benzoik asit içermektedir. Bitkinin kendisinde var olan ancak normal koşullarda her zaman ortaya çıkmayan doğal savunma mekanizmasını harekete geçirdiği hastalıklara, strese direnç, verim ve kalitede artış sağlayan, çevreye dost bir organik ürün (Kiracı, 2007) olarak tanımlanmaktadır.

Cs (Cropset): Hastalıklara, strese direnç, verim, kalitede artış, bitki büyümesi ve klorofil içeriğinde iyileşme sağlamaktadır (Tosun ve Turan, 2011).

Osu [(OSU 142), (*Bacillus subtilis*)]: Bitki büyümesini teşvik edici fitohormonların üretiminde, fosfat çözünürlüğü ve hareketliliğinde, siderofor üretiminde, ACC deaminaz üretimi ile etilen sentezinin azaltılmasında, N fiksasyonunda, peroksidaz aktivitesinde, kitinaz üretiminde ve patojenlere karşı sistemik direnç sağlanmasında etkili (Idris ve ark., 2007) olduğu bildirilmektedir.

A18 (*Agrobacterium rubi*): Bitkilerde oksin (IAA, IBA) sentezi ve köklenmeyi artırdığı (Ercişli ve ark., 2003), nekroz oluşumunu azalttığı (Bazzi ve ark.,1999) bildirilmektedir.

Sd (Simderma): *Trichoderma harzianum* (KUEN 1585) suşu içeren preparat, bitkilerle simbiyoz oluşturup bitki köklerini kaplayarak bitki gelişimine katkıda bulunduğu (Vinale ve ark., 2006) bildirilmektedir.

Metot

Çalışma 3 tekerrürlü tesadüf parselleri deneme deseninde, her parselde 5 bitki olacak şekilde düzenlenmiştir. Denemeden elde edilen

sayısal değerlere varyans analizi uygulanmıştır. Aşılı asma fidanı ile ilgili ölçüm ve sayımlarda TS 3981 numaralı aşılı asma fidanı standartları esas alınmıştır.

Boğum sayısı (adet), aşı noktası çapı (mm), sürgün uzunluğu (cm), boğum arası çapı (mm), yaprak N (%) ve klorofil içeriği (mg kg^{-1}); Anaç çapı (mm), kök sayısı (adet), kök uzunluğu (cm), kök çapı (mm), kök yaş ağırlığı (g), kök kuru ağırlığı (g), kök gelişme düzeyi değerleri tespit edilerek değerlendirilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Sürgün Vegetatif Gelişmesi, Yaprak N ve Klorofil İçeriğine Etkiler

İncelenen tüm kriterlere uygulamaların etkileri önemlidir (Çizelge1). Boğum sayısı kontrolde 36.27 adet olarak belirlenirken Sd uygulamasında 41.4, Cs uygulamasında 33.53 adet olarak tespit edilmiştir. Sd ve A18 tek başına uygulandıklarında yüksek boğum sayısı değerleri verirken Cs ile uygulandığında etki nispeten azalmıştır. Osu'nun boğum sayısına etkisi Cs ile birlikte uygulandığında artmıştır. Cs tek başına uygulandığında elde edilen en düşük boğum sayısı Sd, Osu ve A18 ile birlikte uygulandığında her defasında artış yönünde olmuştur.

Aşı noktası çapı 20.04 mm (A18 + Cs) ile 16.64 mm (Osu + Cs) arasındadır. Kontrol değeri 19.71 mm'dir. Sd (19.60 mm), A18 (19.31 mm), Sd + Cs (19.24 mm), Osu (18.92 mm), Cs (17.72 mm), Osu + Cs (16.64 mm) kontrolden daha düşük değerler vermişlerdir. A18 + Cs ve Isr (19.83 mm) uygulaması en yüksek aşı noktası çapı değerlerini vermişlerdir. Isr ve A18 tek başına uygulandıklarında yüksek aşı noktası çapı değerleri verirken A18'in tek başına uygulandığındaki etkisi Cs ile uygulandığında artmıştır. Diğer taraftan Osu ve Sd tek başına uygulandıklarında elde edilen aşı noktası çapı kontrolden daha düşük olup Cs ile birlikte uygulandığında daha da azalma tespit edilmiştir.

Sürgün uzunluğu değerleri 208.87 cm (Sd) ile 152.67 cm (Isr) arasında tespit edilmiştir. Kontrolün değeri 163.27 cm'dir. Cs (154.73 cm) ve Isr (152.67 cm) kontrolden daha düşüktür. Sd uygulaması en yüksek sürgün uzunluğu verirken bunu A18 (188.33 cm), Osu + Cs (184.07 cm), A18 + Cs (181.93 cm), Sd + Cs (180.13 cm) ve Osu (170.53 cm) uygulamaları izlemiştir. Sd ve A18 tek başına uygulandıklarında yüksek sürgün uzunluğu değerleri verirken Cs ile uygulandığında etki nispeten azalmıştır. Osu, Cs ile birlikte uygulandığında etkisi artmıştır. Cs'nin düşük sürgün uzunluğu etkisi Sd, Osu ve A18 ile birlikte uygulandığında her defasında farklı olmak üzere tümünde de artış yönünde olmuştur.

Boğum arası çapı değerleri 5.81 mm (Sd) ile 4.67 mm (Osu) arasındadır. Kontrolün değeri 5.46 mm'dir. Cs (4.73 mm), Osu (4.67 mm), Osu + Cs (4.97 mm), A18 (5.11 mm), A18 + Cs (5.18 mm) ve Sd + Cs (4.79 mm) kontrolden daha düşük boğumlar arası çapına sahip olmuşlardır. Sd ve Isr (5.56 mm) uygulaması en yüksek boğum arası çapı değeri vermiştir. Sd ve Isr tek başına uygulandıklarında yüksek boğum çapı verirken Sd, Cs ile uygulandığında etki azalmıştır. Osu ve A18'in tek başına uygulandıklarındaki etkileri, Cs ile uygulandıklarında artmıştır. Cs tek başına uygulandığında elde edilen en düşük boğum çapı Sd, Osu ve A18 ile birlikte uygulandıklarında her defasında farklı olmak üzere tümünde de artış yönünde olmuştur.

Yaprak N kapsamı %1.46 (A18 + Cs) ile %0.83 (Osu + Cs) arasında gerçekleşmiştir. Kontrolün değeri %1.1 olarak kaydedilmiştir. Osu + Cs (%0.83) ve Sd (%0.96), kontrolden daha düşük N değerine sahip olurken Sd + Cs (%1.1) ve Osu (%1.1) kontrol ile aynı N değerine sahip olmuşlardır. A18 + Cs en yüksek N değerine sahiptir ve bunu Isr (%1.33), Cs (%%1.33) ve A18 (1.26) izlemiştir. Cs, Isr ve A18 tek başına uygulandıklarında yüksek N değerleri vermişlerdir. A18 ve Sd'nin tek uygulandıklarındaki etki Cs ile birlikte uygulanınca artarken, Osu'nun tek başına uygulandığındaki etkisi ise Cs ile birlikte uygulanınca azalmıştır. Diğer taraftan Cs'nin yalnız uygulanmasıyla elde edilen yüksek azot değeri etkisi Sd ve Osu ile birlikte uygulandığında her defasında farklı olmak üzere tümünde azalma yönündedir. Bununla birlikte A18 ile uygulandığında ise artış tespit edilmiştir.

Sürgün ucundan itibaren 3. ve 4. yaprakların klorofil değerleri 31.39 mg kg^{-1} (Cs) ve 27.77 mg kg^{-1} (Osu + Cs) arasındadır. Kontrolde bu değer 32.77 mg kg^{-1} olarak kaydedilmiştir. Tüm uygulamaların değerleri kontrolden daha düşüktür. Uygulamalardan en yüksek değere Cs sahip olurken bunu Sd (30.99

mg kg^{-1}), Sd + Cs (30.88 mg kg^{-1}), Osu (30.14 mg kg^{-1}), Isr (29.74 mg kg^{-1}), A18 (29.24 mg kg^{-1}), A18 + Cs (27.96 mg kg^{-1}), Osu + Cs (27.77 mg kg^{-1}) izlemiştir. Sd, A18 ve Osu tek başına uygulandıklarındaki klorofil değerleri Cs ile uygulanmalarına göre azalmıştır.

Kök Vegetatif Gelişmesine Etkiler

Kök gelişimine uygulamaların etkileri incelenen tüm parametrelerde önemlidir (Çizelge 2). Anaç çapı değeri 11.07 mm (Sd) ile 9.15 mm (Osu + Cs) arasında kaydedilmiştir. Kontrolde 10.35 mm'dir. Cs (9.76 mm), Sd + Cs (10.22 mm), Osu + Cs (9.15 mm) ve Isr (9.76 mm), kontrolden daha düşük anaç çapına sahip olmuşlardır. Sd en yüksek anaç kalınlığı değeri verirken bunu A18 (10.51 mm), A18 + Cs (10.51 mm), Osu (10.36 mm) uygulamaları izlemiştir. Sd ve Osu tek uygulandıklarında elde edilen yüksek anaç çapı değerleri Cs ile uygulandığında nispeten azalmıştır. A18 tek başına uygulandığında elde edilen değer Cs ile uygulandığında da aynı sonucu vermiştir. Diğer taraftan Cs, tek başına uygulandığında elde edilen düşük anaç çapı Sd ve A18 ile birlikte uygulandıklarında her defasında artış göstermiş ancak Osu ile uygulandığında azalma görülmüştür. Kök sayısı değerleri 19.00 adet (A18) ile 7.67 adet (Isr) arasındadır. Kontrolün değeri 13.67 adet olarak kaydedilmiştir. Cs (9.00 adet), Sd (9.00 adet), Osu + Cs (8.33 adet), Sd + Cs (7.67 adet) ve Isr (7.67 adet) kontrolden daha düşük kök sayısına sahip olmuşlardır. A18 uygulaması en yüksek kök sayısı değeri verirken bunu Osu (16.00 adet) ve A18 + Cs (15.00 adet) uygulamaları izlemiştir. A18 ve Osu tek başına uygulandıklarında yüksek kök sayısı değerleri verirken Cs ile uygulandığında etki azalmıştır. Diğer taraftan Cs tek başına uygulandığında elde edilen düşük kök sayısı etkisi A18 ile uygulandığında artış göstermiş, Sd ve Osu ile birlikte uygulandıklarında ise etki kök sayısında azalma şeklinde gerçekleşmiştir.

Kök uzunluğu değerleri 33.67 cm (Osu + Cs) ile 16.67 cm (Sd + Cs) arasında tespit edilmiştir. Kontrolün değeri 19.67 cm'dir. Sd + Cs (16.67) uygulaması kontrolden daha düşük kök uzunluğuna sahip olmuştur. Osu + Cs en yüksek kök uzunluğu değerine sahip olurken bunu A18 (29.33 cm), A18 + Cs (28.33 cm), Cs (27.00 cm), Osu (25.67 cm), Isr (22.67 cm) ve Sd (22.00 cm) uygulamaları izlemiştir. Sd ve A18 tek başlarına uygulandıklarında yüksek kök uzunluğu değerleri verirken Cs ile birlikte uygulandığında etki nispeten azalmıştır. Osu tek başına uygulandığındaki etkisi ise Cs ile uygulandığında artmıştır. Diğer taraftan Cs tek başına uygulandığında elde edilen kök uzunluğu Sd, Osu ve A18 ile birlikte uygulandıklarında artış göstermiş ancak Sd ile uygulandığında azalma kaydedilmiştir. Kök çapı değerleri 5.00 mm (A18 + Cs) ile 2.99 mm (Sd) arasında kaydedilmiştir. Kontrolün değeri 2.56 mm ile en düşüktür. A18 + Cs en yüksek kök kalınlığı verirken bunu A18 (4.91 mm), Sd + Cs (3.93 mm), Isr (3.83 mm), Cs (3.66 mm), Osu (3.55 mm), Osu + Cs (3.38 mm) ve Sd (2.99 mm) uygulamaları izlemiştir. Osu tek başına uygulandığında yüksek kök kalınlığı verirken Cs ile uygulandığında etki nispeten azalmıştır. Cs, tek başına uygulandığında elde edilen kök kalınlığı Sd ve A18 ile birlikte uygulandığında her defasında farklı olmak üzere artış yönünde olmuştur.

Kök yaş ağırlığı değerleri 4.99 g (Cs) ile 19.10 g (A18) arasında kaydedilmiştir. Kontrolün değeri 6.87 g'dır. Cs (4.99 g), Sd + Cs (6.12 g) uygulamaları kontrolden daha düşük kök yaş ağırlığına sahiptirler. A18 en yüksek kök yaş ağırlığı verirken bunu A18 + Cs (13.86 g), Osu (10.07 g), Sd (9.20 g), Osu + Cs (8.54 g) ve Isr (7.98 g) izlemiştir. Sd, Osu ve A18 tek başına uygulandıklarında yüksek kök yaş ağırlığı verirken Cs ile uygulandığında bu etki nispeten azalmıştır. Diğer taraftan Cs tek başına uygulandığında elde edilen en düşük kök yaş ağırlığı Sd, Osu ve A18 ile birlikte uygulandıklarında tümünde artış yönündedir.

Kök kuru ağırlığı değeri 6.43 g (A18) ile 2.12 g (Cs) arasında gerçekleşmiştir Kontrolün değeri 3.78 g olarak tespit edilmiştir. Uygulamaların etkileri genel olarak kök yaş ağırlığı ile benzer yönde olmuştur.

Kök gelişme düzeyi skala değerleri 4.00 (A18) ile 2.67 (Sd) arasındadır. Kontrolün değeri 2.67 olarak kaydedilmiştir. Sd (2.67) uygulamasında kontrolden daha düşük kök gelişmesi belirlenmiştir. A18 en yüksek kök gelişme değerine sahip olurken bunu A18 + Cs (4.00), Sd + Cs (3.67), Osu (3.33), Isr (3.33), Osu + Cs (3.33) ve Cs (3.00) izlemiştir. Osu ve A18 tek başına uygulandıklarında yüksek kök gelişmesi sağlarken Cs ile uygulandığında etki aynı kalmıştır. Sd'nin tek başına uygulandığındaki etkisi ise Cs ile

uygulandığında artmıştır. Cs tek başına uygulandığında elde edilen en düşük kök gelişim düzeyi değeri Sd, Osu ve A18 ile birlikte uygulandıklarında her defasında artış yönünde olmuştur.

Sonuç

Tüm veriler birlikte değerlendirildiğinde bir veya birkaç parametrede öne çıkan tekli veya ikili uygulama bir başka parametrede en altta kalan değerleri verebilmektedir. Girdi maliyetleri de dikkate alındığında çoklu uygulamalar yerine tekli uygulamaların daha uygun olabileceği düşünülmektedir. Fidancılık esas alındığında burada incelenen tüm kriterler yerine daha az sayıda kritere öncelik verilerek uygulamaların tespiti pratik açıdan kolaylıklar sağlayabilecektir. Önceki çalışmalarda (Kleifeld ve ark., 1992; Hoitink ve Boehm, 1999; Ercişli ve ark., 2003; Benitez ve ark., 2004; Boyraz ve ark., 2006; Çakibey, 2007; Idris ve ark., 2007; Özkan ve ark. 2009; Karakurt ve ark., 2010; Arıkan, 2012)'da benzer tavsiyeler veya veriler bildirilmektedir.

Kaynaklar

Altomare, C., Norvell, W.A., Björkman, J., Harman, G.E., 1999. Solubilization of phosphates and micronutrients by the plant growth promoting and Biocontrol fungus *Trichoderma harzianum* Rifai 1295-22. Apple Environ. Microbiol, 65(7):2926–2933.

Arıkan, Ş., 2012. Bitki büyümesini artırıcı rizobakterilerin (bbar) vişnede bitki gelişimi, verim ve meyve kalitesine etkileri. Yüksek Lisans Tezi. S.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri ABD, 46 s., Konya

Bazzi, C., Alexandrova, M., Stefani, E., Anaclerio, F., Burr, T.J., 1999. Biological control of *Agrobacterium vitis* using non-tumorigenic agrobacteria. Vitis, 38:31-35.

Benitez, T., Rincon, A.M., Limon, M.C., Codon, A.C., 2004. Biocontrol mechanisms of *Trichoderma* strains. Int. Microbiol, 7:249- 260.

Boyraz, N., Kaymak, S., Baştaş K., 2006. Elma kara lekesi hastalığına karşı bazı bitki aktivatörlerinin tek başlarına ve fungusitin kombinasyonları ile etkileri. Selçuk Üniv. Zir. Fak. Derg. 20(39):1-6.

Çakibey, B., 2007. Farklı organik gübre uygulamalarının Maraline çilek (*Fragaria spp.* l.) çeşidinde bitki ve meyve özellikleri üzerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi. GOP Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri ABD, 49 s., Tokat

Ercişli, S., Eşitken, A., Cangi, R., Şahin, F., 2003. Adventitious root fotmation of kiwifruit in relation to sampling date, IBA and *Agrobacterium rubi* inoculation. Plant Growth Regul., 41:133–137.

Eşitken, A., Orhan, E., Ercişli, S., Şahin, F., 2006. Bakteri tarafından lateral kök indüksiyonu, kökçük kesme, Texas ve Nonpareil badem fidanlarında IBA uygulaması. Secientific Works of the Lithuanian Instute of Horticulture and Lithuanian University of Agriculture Sodininkysteır Darzınınkyste, 25(3):71-76

Hoitink, H.A.J., Boehm, M.J., 1999. Biocontrol within the context of soil microbiol communities: A substrate-dependent phenomenon. Ann. Rew. Phytopathol., 37:427-446.

Idris, A.H., Labuschagne, N., Korsten, L., 2007. Screening rhizobacteria for biological control of Fusarium root and crown rot of sorghum in Ethiopia. Biol Control, 40:97–106.

Karakurt, H., Aslantaş, R., 2010. Bazı bitki büyüme destekleyici kök bakteri suşlarının (rhızo bacterıa) (pgpr) bitki büyümesi üzerine ve elmanın yaprak besin içeriğine etkileri. J. Fruit and Ornamental Plant Research. 18(1):101-110.

Kiracı, S., 2007. Organik tarımda kullanılan bazı bitki aktivatörlerinin domateste verim ve kalite üzerine etkileri. Yüksek Lisans Tezi. SDÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, 70 s., Isparta.

Köse, C., Guleryuz, M., Sahin, F., Demirtas, İ., 2003. Effects of some plant growth promoting rhizobacteria (pgpr) on rooting of grapevine rootstocks. Acta Agrobotanica, 56 (1/2):47-52.

Özkan, Y., Yaman, F., 2009. Farklı organik materyal uygulamalarının Granny Smith elma çeşidinin performansı ve yaprak besin maddesi içeriği üzerine etkileri. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi 2(2):123-132.

Perazzolli, M., Dagostin, S., Ferrari, A., Elad, Y., Pertot, I., 2008. Induction of systemic resistance against *Plasmopara viticola* in grapevine by *Trichoderma harzianum* T39 and benzothiadiazole. Biological Control, 47(2):228-234.

Tosun, N., Turan, C., 2011. Çim alanlarında sorun olan kök ve kök boğazı hastalığının (*Rhizoctonia solani kühn.)* savaşımında ilaçlama programlarının etkinliğinin araştırılması. Anadolu, J. of Aari, 21(1):26-35.

Vinale, F.R., Scala, F., Ghisalberti, E.L., Lorito, M., Sivasithamparam, K., 2006. Major secondary school metabolites produced by two commercial *Trichoderma* strains active againts different Phytopatholgens. Lett Appl. Microbiol., 43:143-148.

Çizelge 1. Uygulamaların sürgün vegetatif gelişmesi, yaprak N ve klorofil içeriği değerlerine etkileri

Uygulamalar	Boğum sayısı (adet)	Aşı noktası kalınlığı (mm)	Sürgün uzunluğu (cm)	Boğum arası kalınlığı (mm)	Yaprakta N (%)	SPAD
Kontrol	36.27 ac	19.71 a	163.27 b	5.46 ac	1.10 bc	32.77 a
Isr	36.00 bc	19.83 a	152.67 b	5.56 ab	1.33 ab	29.74 ad
Sd	41.40 a	19.60 a	208.87 a	5.81 a	0.96 c	30.99 ac
Sd + Cs	38.60 ac	19.24 a	180.13 ab	4.79 cd	1.10 bc	30.88 ac
Cs	33.53 c	17.72 ab	154.73 b	4.73 cd	1.33 ab	31.39 ab
Osu	34.07 bc	18.92 ab	170.53 ab	4.67 d	1.10 bc	30.14 ad
Osu + Cs	39.40 ab	16.64 b	184.07 ab	4.97 bd	0.83 c	27.77 d
A18 + Cs	34.13 bc	20.04 a	181.93 ab	5.18 ad	1.46 a	27.96 cd
A18	39.07 ab	19.31 a	188.33 ab	5.11 ad	1.26 ab	29.24 bd

Çizelge 2. Uygulamaların kök vegetatif gelişmesine etkileri

Uygulamalar	Anaç çapı (mm)	Kök sayısı (Adet)	Kök uzunluğu (cm)	Kök çapı (mm)	Kök yaş ağırlığı (g)	Kök kuru ağırlığı (g)	Kök gelişme düzeyi
Kontrol	10.35 ab	13.67 ab	19.67 b	2.56 d	6.87 bc	3.78 ab	2.67
Isr	9.76 bc	7.67 b	22.67 ab	3.83 b	7.98 bc	4.27 ab	3.33
Sd	11.07 a	9.00 b	22.00 ab	2.99 cd	9.20 bc	3.89 ab	2.67
Sd + Cs	10.22 ac	7.67 b	16.67 b	3.93 b	6.12 bc	2.58 b	3.67
Cs	9.76 bc	9.00 b	27.00 ab	3.66 b	4.99 c	2.12 b	3.00
Osu	10.36 ab	16.00 ab	25.67 ab	3.55 b	10.07 bc	4.37 ab	3.33
Osu + Cs	9.15 c	8.33 b	33.67 a	3.38 bc	8.54 bc	3.13 ab	3.33
A18 + Cs	10.51 ab	15.00 ab	28.33 ab	5.00 a	13.86 ab	4.71 ab	4.00
A18	10.51 ab	19.00 a	29.33 ab	4.91 a	19.10 a	6.43 a	4.00

Bazı Biyolojik Preparatların Aşılı Asma Fidanlarının Sürgün ve Yaprak Gelişimi Üzerine Etkisi

Duran Kılıç[1], Rüstem Cangi[2]
[1]Orta Karadeniz Çeçit Kuşağı Araştırma İstasyon Müdürlüğü, Tokat
[2]Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü 60280 Tokat
e-posta: tunahan60@hotmail.com

Özet

Bu çalışmada aşılı tüplü asma fidanı üretiminde, bazı biyolojik preparatların asma fidanlarının sürgün ve yaprak gelişimi üzerine etkisi araştırılmıştır. Araştırmada 140 Ru, 110 R, 41 B, 1103 P ve 5 BB anaçları üzerine masa başında Narince üzüm çeşidi aşılanmıştır. Aşılı çeliklerden tüplü asma fidanı üretimi gerçekleştirilmiş, bu dönemde uygulama olarak 5 ticari biyolojik preparat (BP) Roots Deep Gel (RD, ≥%23.5 mikoriza mantarı içerir), Endo Roots (EN, *Glomus intraradices, G. mossea, G. aggregatum, G. clarum, G. monosporus, G. deserticola, G. brisalianum, G. etanicatum and Gigaspora margarita*), Myco Apply (MA, *G. mossae, G. İntradices, G. Aggregatum, G. Etunicatum*), Bio-one (BO, *Azotobacter vinelandii, Clostridium pasteurienum*) ve Biovam (BV, *Athrobacter globiformis, A. chrococcum, A. vinelandii, Bacillius subtillis, Pseudomonas alcaligenes, P. fluorescens, P. pseudoalcaligenes, P. putida, Trichoderma harzianum ve T. koningii*) kullanılmıştır. Aşılı çelikler serada 2 ay süreyle gelişmeye bırakılmışlardır. MP uygulamalarının vejetatif gelişme üzerine olan etkileri sürgün uzunluğu ölçümleri ile takip edilmiştir. MP uygulamalarının aşılı asma çeliklerinde sürgün uzunluğuna, yaprak alanına ve ağırlığına etkileri anaçlara ve MP'lere göre farklılıklar göstermiş ve bazı uygulamaların olumlu sonuçlar verdiği belirlenmiştir. Biovam uygulaması sürgün ve yaprak gelişimi açısından MP'ler içerinde ön plana çıkmıştır.

Anahtar kelimeler: mikoriza, aşı, asma, tüplü fidan

The Effects of Some Biological Preperations on Shoot and Leaf Growth of Grafted Grapevine Saplings

Abstract

In this study was researched the effects of some biological preperatıon on shoot and leaf growth of potted grafted grapevine saplings. Scion cuttings of Narince grape cultivar were grafted on rootstocks (140 Ru, 110 R, 41 B, 1103 P and 5 BB) by omega table grafting machines. Five commercial biological preparations (BP) Roots Deep Gel (RD, ≥%23.5 incluted mycorrhiza fungus), Endo Roots (EN, *Glomus intraradices, G. mossea, G. aggregatum, G. clarum, G. monosporus, G. deserticola, G. brisalianum, G. etanicatum and Gigaspora margarita*), Myco Apply (MA, *G. mossae, G. İntradices, G. Aggregatum, G. Etunicatum*), Bio-one (BO, *Azotobacter vinelandii, Clostridium pasteurienum*) ve Biovam (BV, *Athrobacter globiformis, A. chrococcum, A. vinelandii, Bacillius subtillis, Pseudomonas alcaligenes, P. fluorescens, P. pseudoalcaligenes, P. putida, Trichoderma harzianum ve T. koningii*) were applied to grafted cuttings in plastic bags grafted cuttings in greenhouse were allowed to grow for about 2 months. Effects of MP on vegetative growth were assesed by measurement of shoot lengths. Effect on the leaf area and weight of BP applications were changed in according to rootstocks and BP's. It was determined that some of the applications delivered positive results. BV application has come to the fore in terms of shoot and leaf growth

Keywords: mycorrhizal, grafting, grapevine, potted sapling

Giriş

Ülkemizde son yıllarda bölgeler arasındaki yoğun materyal nakli, bilinçsiz uygulamalar ve karantina tedbirlerinin yetersizliği gibi sebeplerle bağ alanlarımızın hemen hemen tamamı filoksera ile bulaşmış durumdadır (Tangolar, 1988; Samancı ve Uslu, 1992).

Aşılı asma fidanı üretiminde randımanı ve kaliteyi artırmak için bugüne kadar pek çok çalışma yapılmıştır. İlk kez 1885 de A. B. Frank isimli bir Alman tarafından saptanan mikoriza mantarları son yıllarda tarım ve bağcılık alanında çok sayıda araştırmaya konu olmuştur. Bağcılık alanında mikoriza ile ilgili çalışmalar yapılmış olup; doku kültürü araştırmalarında (Shiuchien ve ark., 1988; Schellenbaum ve ark., 1991; Zemke ve ark., 2003; Krishna ve ark., 2006a); asma anaçlarındaki etkisi (Schubert ve ark., 1988; Bayram, 2000); fidan üretim çalışmalarındaki etkisi (Gendiah, 1991; Yamashita ve ark., 1998; Kavak, 2006; Kara ve Özdemir, 2009; Kara, 2010a,b; Kara ve Bağçevli, 2010; Kara ve ark., 2011a,b) araştırılmıştır.

Bu araştırmada, aşılı tüplü asma fidanı üretiminde aşılı çeliklere mikoriza kokteyllerinden oluşan bazı biyolojik preparat uygulamalarını fidanların gelişme ve besin maddesi alımına etkisi araştırılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Materyal

2011 ve 2012 yıllarında gerçekleştirilen araştırmada; bitki materyal olarak 140 Ru, 110 R, 41 B, 5 BB ve 1103 P asma anaçları ile Narince üzüm çeşidine ait kalemler kullanılmıştır.

Çalışmada aşılı çeliklere mikoriza ağırlıklı olmak üzere 5 (MycoApply (MA) (*Glomus mosseae, Glomus intraradices, Glomus aggregatum, Glomus etunicatum*'dur. Root Dip Gel (RD), Biovam (BV), Endo Roots Soluble(EN), Bio-one (BO)) adet kokteyl karışımdan oluşan MP uygulanmıştır.

Yöntem

Asma anaçlarına ait çelik ve Narince çeşidine ait kalemler aşılama öncesi prosedüre göre hazırlanmış, masa başında aşılama, kaynaştırma ve alıştırma sonrası aşılı çeliklere 1:1 perlit ve torf içeren harç bulunan 1 litrelik plastik tüplere dikilmiştir. MP'ler ticari firma beyanlarına göre uygulanmıştır. Aşılı çelikler Bio-one, MycoApply, Root Dip Gel ve Endo Roots Soluble kokteylerinden hazırlanan çözeltiye daldırılırken, Biovam çelikler için hazırlanan dikim çukurlarına uygulanmıştır. Çalışmanın ikinci yılında temin edilemeyen MycoApply kokteyli uygulamalardan çıkarılmıştır.

Sürgün uzunluğu (cm)

Aşılı fidanlarda ana sürgün uzunluğu, sürgünün çıkış noktasından sürgün ucuna kadar olan kısım ölçülerek belirlenmiştir.

Yaprak Boyutu (alan (cm^2), ağırlık (g))

Yaprak boyutu (yaprak ağırlığı ve alanı) MP uygulamasından 80-90 gün sonra her uygulamadan alınan 20 yaprak örneğinde saptanmıştır. Yaprak alanı, Çelik, 1998'e göre hesaplanmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Çalışmada MP uygulamaları her iki yılda fidanların sürgün uzunluğuna istatistiki düzeyde etki yapmamıştır. Elde edilen değerlere göre; 5 BB'de tüm MP uygulamaları Kontrol (26.27 cm) bitkilerine göre sürgün uzunluğunu daha fazla etkilemiştir. 41 B ve 140 Ru'da BO uygulaması, 1103 P'de EN (26.70 cm) ile RD (27.43 cm) uygulamaları, 110 R'de EN (27.13 cm) uygulaması, kontrol bitkilerine göre sürgün uzunluğunu azaltırken, diğer MP uygulamaları artırmıştır (Çizelge 1). İkinci yılında, 5 BB, 1103 P ve 41 B'de MP uygulamaları kontrol bitkilerine göre asma fidanlarının sürgün uzunluklarını artırmıştır. 110 R'de EN (32.40 cm) uygulaması, 140 Ru'da BV (40.73 cm) uygulaması kontrol bitkilerine göre sürgün uzunluğunu azaltırken, diğer MP uygulamaları artırmıştır (Çizelge 2).

Daha önceki yapılan çalışmalarda, VAM uygulamalarının köklü asma çeliklerinde sürgün gelişimini 1.5-2 kat artırdığı (Yamashita ve ark., 1998), sürgün gelişimini olumlu yönde etkilediği (Bayram ve Çağlar, 2001; Kavak, 2006; Kara ve Özdemir, 2009; Özdemir ve ark., 2010; Kara ve Bağçevli, 2010), mikoriza uygulamalarının sürgün uzunluğunu kontrol grubuna göre etkilemediği (Kara ve ark., 2011b; Eroğlu ve Çelik, 2013) bildirilmiştir. Bu çalışmada MP uygulamalarının sürgün uzunluğunu kontrol grubuna göre olumlu yönde etkilediği ve daha önceki çalışmalara benzer sonuçlar verdiği söylenebilir. Ayrıca bu çalışmada MP uygulamaları çalışmaların çoğunda genellikle sürgünlerin 5-6 yapraklı olduğu dönemde uygulanmış olup, bizim çalışmamızda aşılı çeliklere dikim döneminde uygulanmıştır. Bu durumun değerlendirilirken dikkate alınmasında fayda vardır.

MP uygulamalarının yaprak alanına etkileri ilk yıl 1103 P ve 140 Ru'da, ikinci yıl 5 BB ve 140 Ru'da istatistiki düzeyde önemli çıkmıştır. 1103 P'de BV (58.03 cm^2) uygulaması kontrol (53.37 cm^2) bitkilerine göre yaprak alanını artırırken, diğer MP uygulamaları azaltmış ve RD (41.38 cm^2) uygulaması en küçük yaprak alanını vermiştir. 140 Ru'da RD (44.40 cm^2) ve BO (48.20 cm^2) uygulamaları kontrol (59.71 cm^2) bitkilerine göre yaprak ağırlığını azaltırken, diğer MP uygulamalarının etkileri önemsiz çıkmıştır. Diğer anaçlarda elde edilen değerlere göre; 5 BB'de tüm MP uygulamaları, 110 R'de sadece MA (58.02 cm^2) uygulaması kontrol bitkilerine göre yaprak alanını artırmıştır. 41 B'de BV (47.55 cm^2) ile BO (49.76 cm^2) uygulamaları kontrol (50.34 cm^2) bitkilerine göre yaprak alanını azaltırken, diğer MP uygulamaları artırmıştır (Çizelge 3).

İkinci yılda 5 BB'de kontrol (58.38 cm^2) en düşük değeri verirken BV (75.36 cm^2) uygulaması en yüksek değeri vermiştir. 140 Ru'da kontrol (73.17 cm^2) en yüksek değeri vermiş, MP uygulamalarından en küçük değer RD (56.87 cm^2) uygulamasından ölçülmüştür. 1103 P'de RD (55.81 cm^2) uygulaması, 41 B'de BV (61.40 cm^2) uygulaması kontrol bitkilerine göre yaprak alanını azaltırken, diğer MP uygulamaları belirli oranlarda artırmıştır. 110 R'de sadece BO (64.70 cm^2) uygulaması kontrol (64.50 cm^2) bitkilerine göre olumlu etki yapmıştır (Çizelge 4).

Daha önceki yapılan çalışmalarda mikorizalı bitkilerin mikorizasız bitkilere oranla yaprak alanının daha fazla olduğunu (Dell Amico va ark., 2002), *G. mosseae* ile inokule edilerek kuraklığa maruz bırakılan asmalarda yaprak gelişiminin kontrol asmalarına göre daha yüksek olduğunu (Nikolaou ve ark., 2003), doku kültürü ile elde edilen asma sürgünlerine VAM mantarı inokule edildiğinde kontrol bitkilerine göre yaprak alanlarının daha fazla çıktığını (Krishn ve ark., 2006b) bildirmişlerdir. Bu çalışmada MP uygulamalarının 140 Ru hariç diğer anaçlarda yaprak alanına olumlu etkiler yaptığı belirlenmiştir. Çalışmanın sonucu daha önceki çalışmaların sonuçları ile benzerlik göstermektedir (Bayram ve Çağlar, 2001; Dell Amico ve ark., 2002; Nikolaou ve ark., 2003; Krishn ve ark., 2006b).

MP uygulamalarının asma fidanlarının yaprak ağırlığına etkileri ilk yıl 1103 P ve 140 Ru'da, ikinci yıl 5 BB ve 140 Ru'da istatistiki düzeyde önemli çıkmıştır. 1103 P'de BV (1.02 g) uygulaması kontrol (0.93 g) bitkilerine göre yaprak ağırlığını artırırken, diğer MP uygulamaları azaltmış ve RD (0.72 g) uygulaması en düşük yaprak ağırlığını vermiştir. 140 Ru'da BO (0.84 g) ve RD (0.78 g) uygulamaları kontrol (1.04 g) bitkilerine göre yaprak ağırlığını azaltırken diğer MP uygulamaları etkilememiştir. Diğer anaçlarda MP uygulamalarının yaprak ağırlığına etkileri önemsiz çıkmıştır. Elde edilen değerlere göre; 5 BB'de tüm MP uygulamaları, 110 R'de sadece MA (1.02 g) uygulaması kontrol bitkilerine göre belirli oranlarda artırmıştır. 41 B'de BV (0.83 g) uygulaması kontrol (0.88 g) bitkilerine göre yaprak ağırlığını azaltırken, diğer MP uygulamalarının etkileri olumlu yönde gerçekleşmiştir (Çizelge 5). İkinci yılında 5 BB'de MP uygulamaları kontrol (1.02 g) bitkilerine göre yaprak ağırlığını artırırken, BV (1.32 g) uygulaması en yüksek değeri vermiştir. 140 Ru'da BV (1.26 g) uygulaması kontrol (1,28 g) bitkilerine göre yaprak ağırlığını etkilemezken, diğer MP uygulamaları azaltmıştır. Diğer anaçlarda MP uygulamalarının yaprak ağırlığına etkileri önemsiz çıkmıştır. Elde edilen değerlere göre; 5 BB'de RD (0.97 g) uygulaması, 110 R'de BO (1.13 g) uygulaması hariç diğer MP uygulamaları, 41 B'de BV (1.08 g) uygulaması Kontrol bitkilerine göre yaprak ağırlığını azaltırken diğer MP uygulamaları belirli oranlarda artırmıştır (Çizelge 6).

Bu çalışmada MP uygulamalarının yaprak ağırlığına etkileri anaç ve uygulamalara göre farklılıklar göstermiş, en yüksek ve en düşük yaprak ağırlıkları MP uygulamalarından alınmış, kontrol grubuna göre yaprak ağırlığını artıran MP uygulamalarının olması yaprak ağırlığına MP uygulamalarının belirli oranlarda etki yaptığını göstermektedir. Bu çalışmanın Kara ve Bağçevli (2010)'nin yaptığı çalışmada aldığı sonuçlarla benzerlik gösterdiği gözükmektedir. Nikolaou ve ark. (2003), yaptıkları çalışmada mikoriza uygulanan asmalardaki yaprak gelişiminin kontrol asmalarına göre daha iyi olduğunu belirtmişlerdir.

Sonuç

MP uygulamalarının aşılı asma çeliklerinde sürgün uzunluğuna, yaprak alanına ve ağırlığına etkileri anaçlara göre farklılıklar göstermiş, sürgün uzunluğuna uygulamaların kontrol grubuna göre etkilerinin önemli düzeyde olmadığı fakat sürgün uzunluğunu belirli oranlarda artırarak olumlu etki yaptığı belirlenmiştir. Sürgün uzunluğu, yaprak alanı ve ağırlığında BV uygulamalarının MP'ler içerisinde ön plana çıktığı görülmüştür. Yaprak alanı ve ağırlığını 5 BB, 1103 P ve 140 Ru'da önemli düzeyde etkilediği belirlenmiş, kontrol grubuna göre 5 BB ve 1103 P'de iyi sonuçlar verdiği, 140 Ru'de etkisinin olmadığı saptanmıştır. Bu çalışma ile aşılı çeliklere MP uygulamalarının fidanlardaki sürgün uzunluğuna, yaprak alanına ve ağırlığına olumlu yönde etkiler yaptığı belirlenmiştir.

Teşekkür

Bu projeye destek veren (2010-59) G.O.Ü. BAP komisyonuna teşekkür ederiz.

Kaynaklar

Bayram, A., 2000. Bazı mikoriza türlerinin amerikan asma anacı fidanlarının kök ve sürgün gelişimi üzerine etkileri. Yüksek Lisans Tezi. K.S.U.. Fen Bil. Ens. Bahçe Bit. A.B.D. K.maraş.

Bayram. A., Çağlar. S., 2001. Farklı mikoriza türlerinin bazı amerikan asma anaçlarının vejetatif gelişimi üzerine etkisi. Türkiye 2. Ekolojik Tarım Sempozyumu, Antalya.

Çelik, S., 1998. Bağcılık (Ampeloloji), Cilt I. T. U. Z. F. 426 s.

Dell Amico, J., Torrecillas, A., Rodriguez, P., Morte, A., Sanchez-Blanco, M.J., 2002. Responses of tomato plants associated with the arbuscular mycorrhizal fungus *Glomus clarum* during drought and recovery. J. Agric. Sci., 138:387–393.

Eroğlu, D., Çelik, M., 2013. Farklı anaçlara aşılı Red Globe üzüm çeşidinin tüplü asma fidanı üretiminde mikoriza uygulamalarının etkileri. 8. Bağcılık ve Tekn. Sempoz. 25-28 Eylül 2013, Konya.

Kara, Z., Özdemir, Ş., 2009. Bazı asma anaçları ve üzüm çeşitleri çeliklerine MP (biovam) uygulamalarının fidanın vegetatif gelişmesine etkileri. Türkiye 7. Bağcılık ve Teknolojileri Semp. Manisa.

Kara, Z., 2010a. Mikorizanın sürdürülebilir tarımdaki önemi. S.Ü. Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Konya, http://www.dazb.org.tr. 05.01.2014

Kara, Z., 2010b. The effects of mycorrhyzae applications on wine grapes and plant propagation. International Conference "Good Practices for Sustainable Agricultural Production" 12-14th Now 2009, Bulgaria.

Kara, Z., Söylemezoğlu, G., Çakır, A., Sabır, A., Shidfar, M., 2011a, Aşılı asma fidanı üretiminde mikorizal preparasyon (MP, Biovam) uygulamalarının etkileri. 6. Ülusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Şanlıurfa.

Kara, Z., Özer, A., Sabır, A., 2011b, Bazı asma yoz ve çeliklerinin vegetatif gelişmesine mikorizal preparasyon (MP) uygulamalarının etkileri, 6. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi , Şanlıurfa.

Kara, Z., Bağçevli, A., 2012. Bazı simbiyotik mikroorganizma karışımı uygulamalarının farklı asma anacı çeliklerinde bitki gelişimi üzerine etkileri, Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, 26(3): 20-28.

Kavak, O., 2006. Aşılı köklü, tüplü asma fidanı üretiminde fidan kalite özelliklerine mycorrhiza ve humik asit uygulamalarının etkileri. Yüksek Lisans Tezi. Selçuk Üniv. Fen. Bil. Enst. Konya.

Krishna, H., Singh, S.K., Patel, V.B., 2006a. Screening of arbuscular-mycorrhizal fungi for enhanced growth and survival of micropropagated grape (*Vitis vinifera*) plantlets. Indian J. Agric. Sci., 76(5):297–301.

Nikolaou, N.A., Koukourikou, M., Angelopoulos, K., Karagiannidis, N., 2003. Cytokinin content and water relations of 'Cabernet Sauvignon' grapevine exposed to drought stress. J. of Hort. Sci. & Biotechnology., 78(1):113-118.

Özdemir, G., Akpınar, C., Sabır, A., Tangolar, S., Ortaş İ., 2010, Effect of inoculation with mycorrhizal fungi on growth and nutrient uptake of grapevine genotypes (*Vitis Spp*), European J. Hort. Sci., 75(3): 103-110.

Schellenbaum. L., Berta, G., Ravolantrtna, F., Ttsserat. B., Gianinalli, S., Fitter, A. H., 1991. Influence of endomycorrhizal infection on root morphology in a micropropagated woody plant species *(Vitis vinifera L.).* Annals of Botany, 68: 135-141.

Shiuchien, K., Jiangshan, L., Kuochang, B., 1988. Effect of vesicular-arbuscular mycorrhizae on the growth of grape plantlets produced by tissue culture. Acta. Hortic. Sinica., 15(2):77-82.

Tangolar, S., 1988. Değişik anaçlarin erkenci bazı üzüm çeşitlerinde erkencilik, verim, kalite özellikleri, büyüme ve mineral madde alımlarıyla çeşitlerin karbonhidrat düzeylerine etkileri üzerinde araştırmalar. Doktora Tezi. Ç.Ü. Zir. Fak. Bahçe Bit. ABD, 183s. Adana.

Yamashita, K., Tateno, H., Nakahara, A., 1998. Growth promotion of trifoliate orange seedlings and grape rooted-cuttings through an infection of VA mycorrhiza. Bulletin of The Faculty of Agriculture, Miyazaki University. 45(1-2): 21-26.

Zemke, J.M., Pereira, F., Lovato, P.E., Da Silva, A.L., 2003. Evaluation of substrates for mycorrhization and weaning of two micropropagated grapevine rootstocks, PAB, 38(11): 1309–1315.

Çizelge 1. MP uygulamalarının fidanların sürgün uzunluğuna etkileri (2011)

	Anaçlar				
Uyg.	**5 BB**	**1103 P**	**110 R**	**41 B**	
RD	27,53	27,43	38,73	30,47	33,53
EN	27,97	26,70	27,13	33,17	35,00
BO	31,27	31,37	31,57	27,37	30,70
MA	33,80	30,73	35,93	29,87	35,33
BV	29,67	31,13	34,13	33,03	38,93
K	26,27	29,47	31,57	28,60	32,93
LSD	öd	öd	öd	öd	öd

Çizelge 2. MP uygulamalarının fidanların sürgün uzunluğuna etkileri (2012)

	Anaçlar				
Uyg.	**5 BB**	**1103 P**	**110 R**	**41 B**	**140 Ru**
RD	33,43	28,03	39,73	32,07	37,33
EN	31,00	27,77	32,40	34,77	36,73
BO	33,53	30,93	35,37	31,53	35,47
BV	34,20	30,63	36,83	34,93	40,73
K	29,67	27,70	33,53	29,77	39,10
LSD	öd	öd	öd	öd	öd

Çizelge 3. MP uygulamalarının fidanlardaki yaprak alanına etkileri (2011)

	Anaçlar				
Uyg.	**5 BB**	**1103 P**	**110 R**	**41 B**	**140 Ru**
RD	55,86	41,38 c	46,91	54,42	44,40 b
EN	55,83	51,70 ac	47,33	55,90	57,11 a
BO	55,38	51,43 ac	52,28	49,76	48,20 b
MA	60,62	47,51 bc	58,02	53,03	62,49 a
BV	61,18	58,03 a	50,15	47,55	57,07 a
K	53,23	53,37 ab	55,50	50,34	59,71 a
LSD	öd	$_{0,06}$ 10,37	öd	öd	$_{0,05}$ 8,09

Çizelge 4. MP uygulamalarının fidanlardaki yaprak alanına etkileri (2012)

	Anaçlar				
Uyg.	**5 BB**	**1103 P**	**110 R**	**41 B**	**140 Ru**
RD	64,75 bc	55,81	63,05	62,93	56,87 c
EN	66,11 b	59,55	59,93	71,83	64,70 ac
BO	70,98 ab	62,48	64,70	64,07	60,97 bc
BV	75,36 a	64,70	61,63	61,40	70,27 ab
K	58,38 c	56,67	64,53	62,80	73,17 a
LSD	$_{0,05}$ 7,03	öd	öd	öd	$_{0,05}$ 10,96

Çizelge 5. MP uygulamalarının fidanların yaprak ağırlığına etkileri (2011)

	Anaçlar				
Uyg.	**5 BB**	**1103 P**	**110 R**	**41 B**	**140 Ru**
RD	0,98	0,72 c	0,82	0,95	0,78 b
EN	0,98	0,90 ac	0,83	0,98	1,00 a
BO	0,97	0,90 ac	0,91	0,88	0,84 b
MA	1,06	0,83 bc	1,02	0,93	1,09 a
BV	1,07	1,02 a	0,88	0,83	1,02 a
K	0,93	0,93 ab	0,97	0,88	1,04 a
LSD	öd	$_{0,06}$ 0,17	öd	öd	$_{0,05}$ 0,13

Çizelge 6. MP uygulamalarının fidanların yaprak ağırlığına etkileri (2012)

	Anaçlar				
Uyg.	**5 BB**	**1103 P**	**110 R**	**41 B**	**140 Ru**
RD	1,13 bc	0,97	1,10	1,10	0,99 b
EN	1,16 b	1,04	1,05	1,26	1,13 ab
BO	1,24 ab	1,09	1,13	1,13	1,07 b
BV	1,32 a	1,13	1,08	1,08	1,26 a
K	1,02 c	0,99	1,13	1,10	1,28 a
LSD	$_{0,05}$ 0,12	öd	öd	öd	$_{0,05}$ 0,18

Tokat Yöresinde Üretilen Salamuralık Asma Yapraklarında Kükürt Dioksit (SO_2) Kalıntı Düzeylerinin Belirlenmesi

Rüstem Cangi[1], İsmet Acar[1], Adem Yağci[1], Neval Topçu[1], Murat Aydin[2], Seda Sucu[1]
[1]Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, 60280, Tokat
[2]Amasya Gıda Kontrol Laboratuar Müdürlüğü Amasya
e-posta: neval.topcu@gop.edu.tr

Özet

Bu araştırmada, Tokat bölgesinde (Tokat Merkez, Erbaa, Niksar, Pazar, Turhal) yetiştirilen salamuralık asma yapraklarında (Narince üzüm çeşidi) kükürt kalıntı miktarları araştırılmıştır. Kükürtdioksit kalıntı analizleri salamura asma yaprak örneklerinde yapılmıştır. Analizlerde üreticilerden temin edildikten sonra salamura yapılan 26 örnek ile ticari firmalara ait 6 örnek (32 örnekte) kullanılmıştır. Kükürtdioksit kalıntı analizi Reith-Willam yöntemine göre yapılmıştır. Kalıntı miktarları Türk Gıda Kodeksine göre değerlendirilmiştir. Salamura asma yaprağı örneklerinde kükürt dioksit miktarı 5.03 ppm ile 35.14 ppm arasında değişmiştir. Kükürt dioksit kalıntı miktarları Maksimum Kalıntı Limit değerinin (50 ppm) altında çıkmıştır. Tokat yöresinde üretilen salamuralık asma yapraklarında kükürt dioksit kalıntı miktarının gıda güvenliği açısından önemli bir tehdit unsuru oluşturmadığı saptanmıştır.

Anahtar kelimeler: Gıda güvenliği, Narince , analiz, maksimum kalıntı düzeyi

Determination of SO_2 Residue Levels of Brined Vine Leaves Produced In Tokat Province

Abstract

The aim of the research was to determine of SO_2 residue levels of brined vine leaves (Narince grape cultivar) produced in Tokat province (Tokat centre, Erbaa, Niksar, Pazar,Turhal). SO_2 analysis were made in the brined vine leaves (32 leave samples). In the analysis, 26 leaf samples of pickled after obtaining from producer and collected samples from 6 commercial market were used. Sulfur residue analysis was used in the Eithwillams method. Residue levels were evaluated according to the Turkish Food Codex (50 ppm). The sulfur dioxide content of the leaves varied from 5.03 ppm to 35.14 ppm. Sulfur dioxide residue amounts of vine leaves were determined under of maxiumum residue limit (50 ppm). The sulfur dioxide residue amounts of brined vine leaves grown in Tokat province was found to pose a significant threat in terms of food safety.

Keywords: Food safety, Narince, analysis, maximum residue limit

Giriş

Asmanın meyvesi olan üzümü değişik şekillerde değerlendirilmekte olup, yaprakları da dolma ve sarma yapımında kullanılmaktadır. Ülkemizde yetiştiriciliği yapılmakta olan birçok üzüm çeşidinin yaprakları salamuraya ya da konserveye işlenerek değerlendirilmektedir. Salamuralık asma yaprağı üretimi özellikle Manisa ve Tokat illerinde çok eskiden beri yoğun bir şekilde yapılmaktadır. Asma yaprağının ticari getirisinin yüksek olmasıyla beraber, Tekirdağ, Denizli ve Mersin yörelerinde de asma yaprağı ticari olarak değerlendirilmeye başlanmıştır (Anonim, 2005; Cangi ve ark., 2012). Özellikle son yıllarda Ege Bölgesi ve Tokat yöresi başta olmak üzere yaprak üretimini amaçlayan çok sık dikim sistemlerinin uygulandığı yeni bağlar kurulmakta, hatta bazı tesislerde üzüm geliri ikinci plana atılmaktadır (Ağaoğlu ve ark., 1988).

Salamuralık asma yaprağı konusunda önemli bir yere sahip Tokat ilinde, dekardan 600-700 kg asma yaprağı toplanan bağlar olmakla birlikte, yörede genellikle dekara ortalama 400 kg yaprak toplandığı bildirilmektedir (Ağaoğlu ve ark., 1988; Elmalı, 2008).

Üzüm üretimi yapılan bağlarda ticari üretimde verim ve kalite zirai mücadele ile yakından ilişkilidir. Bağlarda değişik hastalık ve zararlılara karşı yapılan zirai mücadele, beraberinde insan, çevre ve hayvan sağlığını olumsuz etkileyebilmektedir. Bu durum daha çok yoğun miktarda pestisit kullanımı, uygulama zamanı ve aşırı doz uygulamasından kaynaklanmaktadır. Asma yaprağı üretiminde, hasat döneminde uygulanan pestisit ile aşırı miktarda uygulanan azotlu gübrelerden kaynaklanan nitrat kalıntısı gıda güvenliği açısından önemli riskler teşkil etmektedir (Özata, 2012; Acar, 2013). Nitekim, Cangi ve

ark. (2005) tarafından Tokat bölgesinde yapılan bir anket çalışmasında, Tokat yöresindeki bağların genel özellikleri, salamuralık asma yaprağı üretimi ve işlemede karşılaşılan sorunlar araştırılmıştır. Asma yapraklarına pestisit, bakır ve kükürt kalıntıları salamura yaprakçılığında karşılaşılan en önemli sorun olduğu bildirilmiştir. Yine, 2007 yılında bölgeden Almanya'ya gönderilen salamuralık yapraklarda, pestisit kalıntılarının ortaya çıkması ihracatta sorun yaşanmasına neden olmuştur (Spiro, 2006; Kılıç ve ark., 2007).

Son yıllarda tüketicilerin gıda güvenliği konusunda oldukça bilinçli oldukları, tükettikleri ürünlerin sağlıkları için risk oluşturmaması konusunda oldukça duyarlı oldukları görülmektedir. Salamuralık asma yapraklarında fungusit, insektisit, bakır ve nitrat kalıntısı ile ilgili değişik araştırmalar yapılmıştır (Dülgeroğlu, 2012; Özata, 2012; Acar, 2013; Cangi ve ark., 2014). Nitekim, yapılan bir çalışmada, azot uygulanan bağlarda taze asma yapraklarının nitrat içeriği 807 ppm (Kontrol) ile 3441 ppm (üre 15 kg N/da) arasında değişmiştir. Taze asma yapraklarında nitrat içeriği azot dozlarının artması ile artış göstermiştir. Nitrat içeriği sıcak salamura uygulaması ile %17.8-79.9 arasında azaltmıştır. Sonuç olarak, dekara 15 kg'dan fazla azot verilmemesi önerilmiştir (Acar, 2013).

Kükürt ve uygulamaları çoğunlukla küllemeye karşı bağda yerinde veya hasat sonrasında üzüm muhafazında kurşuni küf'ün (*Botrytis cinerea*) neden olduğu çürümelere karşı depolama ömrünü uzatma amacıyla da kullanılmaktadır. Ancak SO_2 uygulamaları üzümlerin bünyelerinde ciddi kalıntı oluşturmakta ve bu da insanlarda çeşitli alerjik etkilere yol açması nedeni ile birçok ülkede SO_2 uygulamalarına sınırlamalar getirilmiştir. Ülkemizde olduğu gibi yine dünyada yapılan birçok çalışmaya bakıldığında kükürt uygulamalarını sınırlayan en önemli faktör kükürtlü bileşiklerin uygun kullanılmamasından kaynaklı kalıntı problemidir (Söylemezoğlu, 1988; 2001).

Asma yapraklarının hasat edildiği dönemde külleme ve bağ uyuzuna karşı kükürt oldukça yaygın bir şekilde kullanılmakta olup, satışa sunulan yapraklardaki kükürt kalıntısı bulunmaktadır. Salamuralık asma yapraklarında kükürt kalıntısı konusunda daha önce bir çalışma yapılmamıştır.

Fakat fumigasyon sonucu oluşan SO_2 kalıntı miktarı insan sağlığı açısından önemli olup, SO_2'nin bir sınır düzeyi olduğu vardır. Bu sınır düzeyi üzerinde SO_2'nin insan sağlığı için zararlı etkileri görülmekte ve çeşitli hastalıklara neden olduğu bilinmektedir.

Sülfür dioksit birçok meyve ürününde geçici bir koruyucu madde olarak da kullanılmaktadır. Hammadde veya yarı mamule ilave edilen sülfür dioksit, daha sonra ürünün işlenmesi sırasında ısıl işlemlerle üründen gaz olarak ayrıştırılır. Böylece son üründe sülfür dioksit oranı yasa ve tüzüklerde izin verilen düzeyde kalmaktadır. Fazla alındığında toksin etkisi vardır ve bu yüzden gıdalarda kullanımı gıda çeşitlerine göre sınırlandırılmıştır. Günlük kabul edilebilecek sülfür dioksit miktarı 0.7 mg/kg vücut ağırlığı'dır. Normal düzeyde gıdalarla sülfür dioksit alındığında karaciğerde zararsız sülfata indirgenerek, idrar ile vücuttan atılır (Cabaroğlu ve Canbaş, 1993).

Söylemezoğlu (2003)'un bildirdiğine göre, çok eski yıllardan beri kullanılan sülfitlerin GRAS (genelde emniyetli olarak kullanım) statüsü içindeki konumu 1982 yılında FDA (Gıda–İlaç Örgütü) tarafından değiştirilmiştir. Bu değişiklik, uygulamalardan doğan bazı sorunların ortaya çıkması sonucunda yapılmıştır. Bu konuda öne sürülen önemli sağlık problemleri; astım şikayetleri, bronşiyal spazmlar ve akciğer tümörleri olarak özetlenebilir. Ayrıca SO_2'nin çok düşük konsantrasyonlarda bile gözler, ağız, burun ve solunum yolu mukozasını çok tahriş edici olduğu da bildirilmiştir (Nelson, 1985). Sağlık açısından zararlı etkileri nedeniyle SO_2 için kalıntı sınır düzeyi uygulanmaktadır. Yetiştiricilik sırasında hastalıklara karşı mücadelede kullanılan kükürtlü preperatlarda üzümün bünyesinde SO_2 birikimine yol açmaktadır. Kabul edilebilir en yüksek SO_2 kalıntı miktarı 10 ppm'dir (Smilanick, 1990).

Şarapçılıkta SO_2, antioksidan, antioksidazik, antimikrobiyel, rengi stabilitize edici, çözündürücü ve durultucu özellikleriyle kullanımı kaçınılmaz bir maddedir. SO_2'nin aşırı miktarda sağlık açısından sakıncalı olduğu bildirilmektedir. Yerine geçebilecek, aynı özeliklere sahip başka bir maddenin

bulunamayışı SO_2'in önemini artırmaktadır. Ancak, her aşamada bilinçli bir şekilde uygulama konusunda özen gösterilmesi gerektiği bildirilmektedir (Cabaroğlu ve Canbaş, 1993).

Türk Gıda Kodeksinde (TGK) bazı ürünlerle ilgili olarak SO_2 (E220) kalıntı düzeyi ile ilgili Maksimum Kalıntı Düzeyleri şu şekildedir (Anonim, 2014). Kırmızı şarapta maksimum SO_2 (E220) miktarı; şarabın şeker içeriği 5 g/L'den az ise 150 mg/L çok ise 200 mg/L 'dir. Beyaz şarapta şeker içeriği 5 g/L'den az ise 200 mg/L, çok ise 250 mg/L ve köpüklü şarapta ise en fazla 200 mg/L sülfür dioksit bulunabilir. Sirke, salamura ve sebzelerde 100 ppm, işlem görmüş sebzelerde 50 ppm, kuru üzüm 2000 ppm şeklindedir (Anonim, 2014). TGK'de salamura asma yaprağında SO_2 kalıntısı ile ilgili limitler yer almamaktadır.

Bu araştırmada, Tokat ilinde satışa sunulan ticari firmalara ait salamura asma yaprak örnekleri ile üreticilerden temin edilen taze asma yaprakları salamura yapıldıktan sonra kükürt kalıntı analizleri yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar Türk Gıda Kodeksinde göre değerlendirilmiştir.

Materyal ve Yöntem

Materyal

2012 yılında gerçekleştirilen araştırmada; Tokat Merkez, Erbaa, Pazar, Niksar ve Turhal ilçelerindeki 26 bağdan temin edilen yaprak örnekleri ile marketlerde satışa sunulan ticari firmalarca paketlenmiş 6 yaprak örneği kullanılmıştır. Üreticilerden temin edilen asma yaprakları, ikinci veya üçüncü hasat dönemde hasat edilen örneklerden seçilmiştir. Üreticilerden temin edilen 2 kg'lık taze yaprak örnekleri Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bağcılık Araştırma laboratuvarına getirilerek, %10 tuz ($NaCl_2$) içeren sıcak suda haşlanmıştır. Daha sonra cam kavanozlarda 3 ay fermantasyona tabi tutulmuşlardır. Analiz dönemine kadar muhafaza edilmiştir. Muhafaza edilen 3 ayın sonunda ise Tokat il merkezindeki marketlerden satın alınmış, ticari işletmelere ait örnekler ile beraber Amasya Gıda Kontrol Laboratuvarına götürülerek analizleri yaptırılmıştır. Çizelge 1'de üreticilerden temin edilen örneklere 1-26, ticari işletmelere ait örnekler ise 27-32 numune numaraları şeklinde verilmiştir.

Yöntem

Araştırma, laboratuvara getirilen salamura asma yaprak örnekleri saf su ile yıkandıktan sonra kükürt dioksit konsantrasyonu (ppm) Reith-Willam yöntemine göre titrasyonla saptanmış, (Taylor ve ark., 1986) kükürt kalıntı analizi gerçekleştirilmiştir. Her örnek 3 yinelemeli analiz yapıldıktan sonra bulgularda ortalama değerlere yer verilmiştir. Araştırmada asma yapraklarında saptanan SO_2 konsantrasyonu (kalıntı miktarı) 16/11/1997 tarihli ve 23172 mükerrer sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan "Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği"ne göre (50 ppm) değerlendirilmiştir (Anonim, 2008, 2014). Sirke, yağ veya içindeki sebze ve meyveler için bu değer 100 ppm' dir.

Bulgular ve Tartışma

Tokat bölgesinde Narince üzüm çeşidine ait asmalardan üretilmiş asma yapraklarında saptanan SO_2 miktarları Çizelge 1'de verilmiştir. Araştırmada asma yaprak örneklerinin tamamında kükürtdioksit kalıntısına rastlanmıştır. Asma yapraklarında SO_2 miktarı 5.3 ppm (16 no) ile 35.14 ppm (19 no) arasında değişmiştir. Yaprak örneklerinde ortalama SO_2 miktarı 12.0 ppm'dir.

Türk Gıda Kodeksinde taze ve dondurulmuş meyve ve sebzeler için uygulanan MRL seviyesi 50 ppm'dir (Anonim, 2012). Sirke, yağ veya salamura içindeki sebze ve meyveler için SO_2 MRL değeri 100 ppm olarak bildirilmiştir (Anonim, 2008). Bu çalışmada asma yaprak örneklerinde saptanan SO_2 miktarının TGK'de yaş meyve ve sebzeler için uygulanan MRL değerinin altında olduğu görülmüştür.

Mineral kükürt veya kükürtlü bileşikler üzüm üretiminde, üzümlerin muhafazasında ve şarap üretiminde sıkça kullanılmaktadır. Bağlarda külleme ve bağ uyuzu ile mücadelede kullanılan mineral kükürt veya kükürtlü bileşikler, salamuralık amaçla asma yaprağının hasat edildiği dönemde uygulanmaktadır. Kükürtdioksit kalıntı miktarı ürünün özelliği ve işlenme şekillerine göre değişmektedir. Sofralık üzümlerde 10 ppm olan MRL değeri, şaraplar için yaş meyve ve sebzeler için SO_2 uygulamaları sadece üzümlerde değil aynı şekilde yapraklarda da problem oluşturmaktadır. Tokat ili ülkemizin en önemli salamuralık asma

yaprak üretim merkezlerinden birisidir. Narince üzüm çeşidi ile gerçekleştirilen asma yaprağı üretimi, her geçen gün artmaktadır. Asma yapraklarında gerek ülkemizde gerekse AB ülkelerinde uygulanan MRL değerleri bilimsel çalışmalar sonrasında elde edilmemiştir. Mevcut MRL değerlerinin insan sağlığını için ne kadar riskli olduğu bilinmemektedir (Cangi ve ark., 2012).

Asma yaprağında kükürt kalıntısı ile ilgili yasal bir düzenleme bulunmamaktadır yapılan değerlendirmeler; mevcut izin verilen Türk Gıda Koteksi Yönetmeliği 21.01.2011- 27822 sayılı resmi gazetede yayınlanmış 2011-2 numaralı tebliğde taze veya dondurulmuş sebzeler ve yine Türk Gıda Kodeksine göre geçici olarak tavsiyesi uygun görülen değerlere bakıldığında yaprağı yenen sebzelerde (marul, nane, ıspanak, tere v.b) uygun görülen 50 ppm dozu dikkate alınmıştır.

Yapılan çalışmada analiz edilen tüm örnekler 50 ppm seviyesinin altında bulunmuştur. Bu sonuç da Tokat bölgesindeki bağlardaki yapraklarda ve piyasada hazır bulunan salamura edilmiş yapraklarda kalıntı açısından büyük bir problem olmadığı ancak kükürtlü bileşiklerin kullanımının insan ve çevre sağlığı açısından büyük önem arz ettiği dikkate alınarak, bu bileşiklerin kullanım dozu ve sıklığına dikkat edilmesi gerektiği önerilmektedir.

Kaynaklar

Acar, İ., 2013. Farklı azotlu gübre form ve dozlarının salamuralık asma yapraklarında verim ve nitrat birikimine etkisi. Yüksek Lisans Tezi. GOÜ Fen Bil. Ens., 44 s.Tokat

Ağaoğlu, Y.S., Yazgan, A., Kara, K., 1988. Tokat yöresinde yaprak salamuracılığına yönelik asma yetiştiriciliği üzerine bir araştırma. Türkiye II. Bağ. Sem. 315-03, 6-1988, Bursa.

Anonim, 2005. Erbaa İlçe Tarım Müdürlüğü Envanter Kayıtları basılmamış.

Anonim, 2008 TGK renklendiriciler ve tatlandırıcılar dışındakı gıda katkı maddeleri tebliği http://www.dfgd.org.tr/dfgdmevzuat/mevzuat/teblig ler/Renklendiriciler_ve_tatlandiricilar_dışındakigıdaki_gida_katkilari_tebligi.pdf

Anonim, 2012. ZMO asma yaprağında kalıntı ve kodeks değerlerinin belirlenmesine dair 28.3.2012 tarihli rapor .

Anonim, 2014. http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2014/11/20141124-1.htm

Assemi, M., 1990. Factors influencing sulfite residues in table grapes after sulfur dioxide fumigation. Amer. J. Enol. Vitic., 41 (2):131-136.

Cabaroğlu, T., Canbaş, A., 1993. Şarapcılıkta kükürtdioksit kullanımı ve önemi. Gıda, 18(2):139-144.

Cangi, R., Kaya, C., Kılıç, D., Yıldız, M., 2005. Tokat yöresinde salamuralık asma yaprak üretimi, hasad ve işlemede karşılaşılan sorunlar ve çözüm önerileri. 6. Ulusal Bağ. Sempozyumu, Bildiri Kitabı, Cilt:2, 632-640, Tekirdağ.

Cangi, R,. Yağcı, A., Kılıç, D., 2012. Iğdır yöresinde salamuralık asma yaprağı üretim imkanları. 1. Uluslararası Iğdır Sempozyumu, 21-23 Nisan 2012.

Cangi, R., Yanar, Y., Yağcı, A., Topçu, A., Sucu, S., Dülgeroğlu, Y., 2014. Narince üzüm çeşidinin yapraklarında farklı fungusit uygulamaları ve salamura yöntemlerine bağlı olarak fungusit kalıntı düzeylerinin belirlenmesi. GOP, Zir. Fak. Dergisi, 31 (2): 23-30.

Dülgeroğlu, Y., 2012. Salamuralık asma yaprağı üretiminde fungusit kalıntı miktarı üzerine hasat zamanı ve salamura yöntemlerinin etkisi. Yüksek Lisans Tezi. GOÜ Fen Bil. Ens., Tokat.

Elmalı, Ö., 2008. Tokat ili merkez ilçede bağcılıkla uğraşan işletmelerin üretim ve pazarlama sorunları. Yüksek Lisans Tezi. GOÜ Fen Bil. Ens., 152s., Tokat.

Kılıç, D., Cangi, R., Kaya, C., 2007. Tokat'ta üzümün değerlendirilmesi ve üzümden elde edilen ürünler. 5. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Cilt 2: 345-348, Erzurum.

Nelson, K.E., 1985. Harvesting and handling of California table grapes for market. Bulletin 1913. ANR Publications University of California, 72s.

Özata, K., 2012. Tokat yöresinde üretilen salamuralık asma yapraklarında pestisit kalıntı düzeylerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. GOÜ Fen Bil. Ens., Tokat.

Söylemezoğlu, G., 1988. Üzümün soğukta muhafazasında fümigasyon örtüsünün etkinliği üzerinde bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 6-10 s., Ankara.

Söylemezoğlu., G., 2001. Storage of table grapes. Ankara Üniversitesi Basımevi. ISBN: 975-97663-0-2. 72s

Söylemezoğlu, G., 2003. Sofralık üzüm çeşitlerinin muhafazası ve pazarlanması aşamalarında kükürt dioksit (SO_2) kalıntı düzeylerinin belirlenmesi. Ankara Üniv BAP proje raporu, 34 s.

Spiro, P., 2006. Baktat gıda Almanya gıda kalite yetkilisi. Yazılı görüşme.

Taylor, S.L., Higley N.A., Bush, R.K., 1986. Sulphites in foods. Uses analytical methods, residues,fate exposure assesment, metabolism, toxicity and hypersensitivy. Adv. Food Res. 30: 1-76.

Çizelge 1. Salamuralık asma yaprağı örneklerinde belirlenen SO_2 kalıntı miktarları

Numune No	SO_2 Kalıntı Miktarı (ppm)		Numune No	SO_2 Kalıntı Miktarı (ppm)	Numune No	SO_2 Kalıntı Miktarı (ppm))
1	8.22		**12**	8.79	***23***	9.48
2	12.90		**13**	15.20	***24***	10.21
3	8.96		**14**	11.54	***25***	6.85
4	8.10		**15**	22.50	***26***	9.96
5	8.23		**16**	5.30	***27***	10.70
6	15.41		**17**	8.64	***28***	5.46
7	10.46		**18**	22.04	***29***	18.22
8	8.06		**19**	35.14	***30***	10.13
9	14.95		**20**	14.12	***31***	16.28
10	5.03		**21**	16.66	***32***	12.94
11	6.30		**22**	7.22	***Ort.***	***12.0***

Topraktan Humik Madde Uygulamasının Salkım ve Sürgün Gelişimi Üzerine Etkileri

Bülent Köse, Hüseyin Çelik, Seda Ateş
Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü 55200 Atakum, Samsun
e-posta: bulentk@omu.edu.tr

Özet

Killi topraklar sıkı yapılı, ağır toprak yapısıyla bitki köklerinin büyümesini ve bitkinin gelişimini zorlaştırır. Humik maddeler toprağın yapısını iyileştirerek bitki büyümesi ve gelişmesine katkıda bulunurlar. Bu araştırma 2014 yılında, killi toprak yapına sahip bağda topraktan humik asit uygulamasının Alphonse Lavallee ve Narince üzüm çeşitlerinde salkım ve sürgün özellikleri üzerine etkileri belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Araştırmada toplam humik + fulvik asit içeriği %15 olan humik maddeden çiçeklenme öncesi ve çiçeklenme sonrası dönemlerde humik madde suya karıştırılarak topraktan uygulanmıştır. Araştırma sonucuna göre, humik madde uygulamasının her iki çeşitte de kontrole göre SÇKM'yi önemli düzeyde artırmıştır. Çalışmamızda humik madde uygulamasının vegetatif gelişme üzerine etkisi önemli bulunmamış, ancak sürgün gelişimini bir miktar azalttığı tespit edilmiştir. Ortalama yaprak alanı üzerine uygulamanın etkisi önemli bulunmamış, ancak Narince çeşidinde ortalama yaprak alanını bir miktar artmıştır.

Anahtar kelimeler: Humik madde, asma, SÇKM, killi toprak

The effects of Humic Acid Applications on Structure of Grape Bunches and Shoots

Abstract

Clay soil with tightly structures makes difficult for the growth of plant roots and plant growth in heavy soil structure. Humic substances contribute to plant growth and development by improving soil structure. This research was conducted on Alphonse Lavallee and Narince grapes to determine the effect of humic acid applications on structure of grape bunches and shoots having clay soil vineyard in 2014. In research, humic substances having total humic + fulvic acid content of 15% humic substances was applied with by water to the soil before and after flowering period. According to the research, the application of humic substances was increased significantly TSS (%) in both grape varieties compared to the control. In our study, although the effect of applications of humic substances on the vegetative growth has not important, it has been found to reduce slightly of shoot growth. The impact of the application on average leaf area does not have significant, but the average leaf area increased slightly in Narince variety.

Keywords: Humic substance, grapevine, TSS, clay soil

Giriş

Humik asit, ayrışmış organik maddede, peat, kömür yatakları ve toprakta bulunan bir kompleks makro organik moleküldür (Oğuz ve ark., 2012). Hümik maddeler toprağın kil minerallerine bağlandığında kil-hümik komplekslerini oluşturmaktadır. Ayrıca hümik maddeler yapılarındaki C, N, S ve P gibi elementler sayesinde mikroorganizmalar için bir rezerv niteliği taşımaktadır. Bu özelliğinden ötürü, hümik maddeler toprağın mikroflorasını zenginleştirirler (Yılmaz, 2007; Larcher, 2003). Humik asitler, humik maddelerin asıl kısımları olup bitkileri üzerinde doğrudan yada dolaylı etki gösteren toprak ve organik kompostların en aktif bileşenleridir (Chen ve ark., 2004). Hümik asitlerin tarımsal işlemlerde önemli rolleri vardır. Katyon değişim kapasitesini (KDK) artırıp toprak verimliliğini yükselterek mineral besleyicileri bitkiler için alınabilir hale getirirler (Akıncı, 2011). Hümik maddelerin bitki gelişimini uyarıcı etkisinin makro besin elementlerinin alımının artırılması ile ilişkili olduğu bildirilmiştir (De Kock, 1955). Hümik asitler bitki büyümesi ve gelişmesi üzerine toprağın yapısını iyileştirerek katkıda bulunurlar. Humik maddelerin içerisinde bazı bitki hormonu benzeri yapılar bulunmaktadır ve böylece büyüme üzerinde uyarıcı etkide bulunmaktadır (Pizzeghello ve ark., 2002). Erciş üzüm çeşidi üzerinde yapılan bir başka araştırma sonucuna göre ise humik asit uygulaması verim, salkım ağırlığı, tane ağırlığı şıra oranı üzerine bir etkisi olmadığı belirlenmiştir (Yaşar, 2005). Ferrara ve ark. (2007), topraktan ve kompostan elde ettikleri hümik asidi asmada (*Vitis vinifera* L.) yapraktan uyguladıklarında, hümik asidin ürün miktarını ve niteliğini kontrole göre oldukça olumlu etkilediğini tespit etmişlerdir.

Bu çalışmada, ağır killi toprak yapısına sahip bağ alanında topraktan çiçeklenme öncesi ve çiçeklenme sonrası dönemlerde yapılan humik madde uygulamasının asmanın gelişimi ve salkım özellikleri üzerine etkisi incelenmiştir.

Materyal ve Metot

Bu araştırma, Samsun Ondokuz Mayıs Üniversitesi Araştırma ve Uygulama Bağ Arazisinde 2014 yılında yürütülmüştür. Araştırma alanı toprağı %62.2 killi, pH 7.1 ve %4.33 organik madde içeriğine sahiptir. Araştırmada; 5 BB anacı üzerine aşılı 20 yaşlı Narince ve Alphonse Lavallee üzüm çeşitleri kullanılmıştır. Omcalar çift kollu kordon sisteminde terbiye edilmiş ve kısa budanmıştır. Omcalara topraktan humik madde (toplam humik + fulvik asit %15; toplam organik madde %10; suda çözünür K_2O %2; pH 8-10) uygulaması yapılmıştır.

Çiçeklenme öncesi ve çiçeklenme sonrası dönemlerde 10 ml humik madde 5 litre suya karıştırılarak her bir omcaya uygulanmıştır. Araştırmada humik madde uygulamasının salkım ağırlığı (g), salkım eni ve boyu (cm), tane ağırlığı (g), tane eni ve boyu (mm), titre edilebilir asitlik (g/100ml), SÇKM (%), ortalama yaprak alanı (cm^2), olgunluk indeksi (SÇKM/Asit), klorofil konsantrasyon indeksi (CCI), sürgün uzunluğu (cm), sürgün çapı (mm) üzerine etkileri incelenmiştir. Klorofil konsantrasyon indeksi (CCI) CCM-200 plus cihazı ile ben düşme döneminde salkımın karşına gelen olgun yaprakta ölçülerek tespit edilmiştir.

Araştırma tesadüf parselleri deneme düzeninde 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Elde edilen sonuçların değerlendirilmesi SPSS 16.0 programında Duncan's Multiple Test uygularak yapılmıştır.

Sonuçlar ve Tartışma

Topraktan humik madde uygulamasının Alphonse Lavallee ve Narince üzüm çeşitlerinde salkım ağırlığı, salkım eni ve salkım boyu üzerine etkileri Çizelge 1'de verilmiştir. Araştırmada Alphonse Lavallee ve Narince üzüm çeşitlerinde humik madde uygulamasının salkım ağırlığı, salkım eni ve salkım boyu üzerine etkisi bulunmamıştır. Bununla birlikte Alphonse Lavallee üzüm çeşidinde salkım ağırlığı kontrole göre artmış, Narince üzüm çeşidine ise kontrole göre daha düşük bulunmuştur. Salkım eni ve salkım boyu ise genel olarak her iki çeşitte de kontrole göre daha düşük bulunmuştur.

Araştırmada tane ağırlığı, tane eni ve tane boyu üzerine humik madde uygulamasının etkisi bulunmazken, çeşitler arasında istatistiksel olarak önemli farklılık tespit edilmiştir. Tane ağırlığı Alphonse Lavallee çeşidinde kontrole göre yüksek, Narince üzüm çeşidinde ise kontrole göre düşük olarak tespit edilmiştir. Alphonse Lavallee çeşidinde ortalama tane ağırlığı, Narince üzüm çeşidinden daha yüksek bulunmuştur.

Topraktan humik madde uygulamasının Alphonse Lavallee ve Narince üzüm çeşitlerinde SÇKM üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunurken, titre edilebilir asitlik ve olgunluk indeksi üzerine etkisi bulunmamıştır. SÇKM miktarı humik madde uygulanan her iki çeşitte de kontrole göre önemli oranda artış göstermiştir. Ortalama SÇKM miktarı Alphonse Lavallee çeşidinde %15.7, Narince çeşidinde ise %19.6 olarak ölçülmüştür. Çeşitler arasında da SÇKM miktarı arasında önemli farklılık bulunmuştur. Narince üzüm çeşidinde SÇKM miktarı aynı dönemde hasat edilen Alphonse Lavallee üzüm çeşidinden daha yüksek tespit edilmiştir. Araştırmada uygulamanın her iki çeşitte de titre edilebilir asitliği ve olgunluk indeksinin kontrole göre bir miktar artırdığı belirlenmiştir. Titre edilebilir asitlik çeşitlere göre istatistiksel olarak farklılık göstermiştir. Narince üzüm çeşidinde titre edilebilir asitlik Alphonse Lavallee üzüm çeşidine göre daha yüksek bulunmuştur. Uygulamanın çeşitlerin olgunluk indeksi üzerine etkileri bulunmamıştır. Araştırmamızda topraktan humik madde uygulaması çeşitlerin SÇKM oranı dışında önemli bir etkide bulunmamıştır. Ancak bu konuda Ferrara ve Brunetti (2010), İtalya üzüm çeşidinde tam çiçeklenme döneminde dört kez 100 mg/l dozunda yapılan humik asit uygulamasının, tane genişliği, tane ağırlığı, titre edilebilir asit ve olgunluk indeksi değerlerini önemli oranda artırdığını belirtmişlerdir. Akın (2011), humik asit uygulaması ile Horoz Karası çeşidinde verim, tane ağırlığı, tane kırmızı ve mavi renk yoğunluğu değerlerinin arttığını bildirmiştir.

Topraktan humik madde uygulamasının Alphonse Lavallee ve Narince üzüm çeşitlerinde sürgün uzunluğu ve sürgün çapına etkileri Çizelge 4'de verilmiştir. Sürgün uzunluğu humik madde uygulamasından etkilenmezken, sürgün çapı istatistiksel düzeyde etkilenmiştir. Bununla birlikte her iki çeşitte de humik madde uygulanan

asmaların sürgün uzunluğu, kontrole göre bir miktar daha kısa olarak bulunmuştur. Çeşitlerin sürgün çapı, sürgün uzunluğuna paralel olarak humik madde uygulanan asmalarda kontrolden daha az ölçülmüştür. Sürgün çapı Alphonse Lavallee üzüm çeşidinde Narince çeşidine göre daha fazla ölçülmüştür. Hümik maddelerin iyon değişimini etkileyerek, doğrudan bitki besin maddelerini yarayışlı forma dönüştürmeleri ile olabileceği gibi; mikrobiyal aktiviteyi artırarak bunların sonucunda oluşan hormonlarla dolaylı olarak bitki gelişimini teşvik ettiği bildirilmiştir (Vaughan ve Mc Donald, 1976). Çalışmamızda humik madde uygulamasının vegetatif gelişme üzerine etkisi önemli bulunmamış olmakla birlikte sürgün gelişimini bir miktar gerilettiği tespit edilmiştir.

Topraktan humik madde uygulamasının Alphonse Lavallee ve Narince üzüm çeşitlerinde ortalama yaprak alanı ve klorofil indeksi üzerine önemli etkisi bulunmamıştır. Ancak klorofil indeksi çeşitler arasında önemli düzeyde farklılık göstermiştir ($p<0.05$). Narince üzüm çeşidinin yaprak klorofil indeksi Alphonse Lavallee'ye göre daha yüksek bulunmuştur. Çeşitlerin ortalama yaprak alanı üzerine uygulamanın etkisi önemli bulunmamakla birlikte, humik madde uygulaması Narince çeşidinde ortalama yaprak alanını artırmıştır (Çizelge 5).

Sonuç

Narince ve Alphonse Lavallee üzüm çeşitlerinde topraktan yapılan humik madde uygulaması çeşitlerin SÇKM'si üzerine olumlu etkide bulunmuştur. Humik madde uygulamasının erkenci üzüm yetiştiriciliğinde, özellikle örtüaltı yetiştiriciliğinde önemli etkide bulunabileceği düşünülmektedir. Özellikle organik üzüm yetiştiriciliğinde kalitenin artmasında katkıda bulunacağı ön görülmektedir. Elde edilen sonuçlar, çalışmaların farklı çeşitlerde ve farklı uygulama dozları ile çok yıllık olarak yapılmasının yararlı olacağını göstemiştir.

Teşekkür

Ziraat Mühendisi Sn. Selçuk Yılmaz'a katkılarından dolayı teşekkürler.

Kaynaklar

Akıncı, Ş., 2011. Hümik asitler, bitki büyümesi ve besleyici alımı. Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 23(1):46-56.

Chen, Y., De Nobili, M., Aaviad, T., 2004. Stimulatory effects of humic substances on plant growth. In: Magdoff, F., Weil, R.R., (Eds.), Soil Organic Matter in Sustainable Agriculture, 103-129. CRC Press, New York, USA.

De Kock, P.C., 1955. The influence of humic acids on plant growth. Science, 121(3144):473-474.

Ferrara, G., Brunett, G., 2010. Effects of the times of application of a soil humic acid on berry quality of table grape (*Vitis vinifera* L.) cv Italia. Spanish J. Agric. Res., 8(3), 817-822.

Ferrara, G., Pacifigo, A., Simeone, P., Ferrara, E., 2007. Preliminary study on the effects of foliar applications of humic acids on italia table grape. XXX World Congress of Vine and Wine and the 5th General Assembly of the OIV, 10 to 16 June 2007, Budapest (Hungary).

Larcher, W., 2003. Physiological plant ecology: Ecophysiology and stress physiology of functional groups, 4th. Edition, Springer, New York.

Oğuz, İ., Noyan, Ö.F., Karaman, F.R., Koçyiğit, R., Özen, M., 2012. Jalapeno biber tarımında farklı organik ve inorganik materyallerin toprak özellikleri ve ürün verimi üzerine etkilerinin araştırılması. SAÜ Fen Edebiyat Dergisi, 392-403.

Pizzeghello, D., Nicolini, G., Nardi, S., 2002. Hormone-like activities of humic substances in different forest ecosystems. New Phytol. 155:393-402.

Vaughan, D., MacDonald, I.R., 1976. Some effects of humic acid on cation uptake by parenchyma tissue. Soil Biology & Biochem., 8:415–421.

Yaşar, H., 2005. Erciş üzüm (*V. vinifera* L.) çeşidinde humik asit uygulamalarının verim, meyve özellikleri ve besin maddesi alımı üzerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi. YYÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri ABD, Van.

Yılmaz, C., 2007. Hümik ve fülvik asit. Hasad Bitkisel Üretim, Ocak, 260, 74s.

Çizelge 1. Topraktan humik madde uygulamasının Alphonse Lavallee ve Narince üzüm çeşitlerinde salkım ağırlığı, salkım eni ve salkım boyuna etkileri

	Salkım Ağırlığı (g)		Salkım Eni (cm)		Salkım Boyu (cm)	
	A. Lavallee	Narince	A. Lavallee	Narince	A. Lavallee	Narince
Humik	536.4	478.6	12.4	12.7	17.2	17.8
Kontrol	481.6	527.6	13.5	13.9	17.9	21.3

Uygulama	ns	ns	ns
Çeşit	ns	ns	ns
Çeşit*Uygulama	ns	ns	ns
SEM	19.588	0.306	0.589

Çizelge 2. Topraktan humik madde uygulamasının Alphonse Lavallee ve Narince üzüm çeşitlerinde tane ağırlığı, tane eni ve boyuna etkileri

	Tane Ağırlığı (g)		Tane Eni (mm)		Tane Boyu (mm)	
	A. Lavallee	Narince	A. Lavallee	Narince	A. Lavallee	Narince
Humik	7.6	4.0	21.2	17.6	21.6	18.3
Kontrol	7.1	4.6	19.7	17.9	19.7	18.8

Uygulama	ns	ns	ns
Çeşit	*	*	*
Çeşit*Uygulama	ns	*	*
SEM	0.147	0.221	0.207

Çizelge 3. Topraktan humik madde uygulamasının Alphonse Lavallee ve Narince üzüm çeşitlerinde SÇKM, titre edilebilir asitlik ve olgunluk indeksine etkileri

	SÇKM (%)		Titre Asit (g/100ml)		Olgunluk İndeksi	
	A. Lavallee	Narince	A. Lavallee	Narince	A. Lavallee	Narince
Humik	15.7	19.6	0.52	0.69	30.3	28.4
Kontrol	14.1	17.9	0.46	0.68	30.7	26.3

Uygulama	*	ns	ns
Çeşit	*	*	ns
Çeşit*Uygulama	ns	ns	ns
SEM	0.342	0.009	0.802

Çizelge 4. Topraktan humik madde uygulamasının Alphonse Lavallee ve Narince üzüm çeşitlerinde sürgün uzunluğu ve sürgün çapına etkileri

	Sürgün Uzunluğu (cm)		Sürgün Çapı (mm)	
	A. Lavallee	Narince	A. Lavallee	Narince
Humik	109.7	100.8	10.0	8.7
Kontrol	120.9	121.9	11.4	9.3

Uygulama	ns	*
Çeşit	ns	*
Çeşit*Uygulama	ns	ns
SEM	5.696	0.236

Tablo 5. Topraktan humik madde uygulamasının Alphonse Lavallee ve Narince üzüm çeşitlerinde ortalama yaprak alanı ve klorofil indeksi üzerine etkileri

	Klorofil İndeksi (CCI)		Ortalama Yaprak Alanı (cm^2)	
	A. Lavallee	Narince	A. Lavallee	Narince
Humik	12.1	16.4	152.6	177.6
Kontrol	13.7	16.3	182.7	157.9
Uygulama	ns		ns	
Çeşit	*		ns	
Çeşit*Uygulama	ns		ns	
SEM	0.392		7.419	

Türkiye'de Bağcılık Islah Çalışmaları ve Hedefleri

Burçak İşçi, Ahmet Altındişli
Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Bornova, İzmir
e-posta: burcak.isci@ege.edu.tr

Özet

Türkiye asma genetik kaynaklarının önemli merkezlerinden birisidir. Türkiye'nin her bölgesinde gerek yabani gerekse kültür formu olmak üzere çok zengin bir çeşit ve tip potansiyeli mevcuttur. Bu zengin gen potansiyeli yıllardır asma ıslahı çalışmalarında amaca uygun genotiplerin seçimi için çok önemli olmuştur. Ülkemizin dünya sofralık, kurutmalık ve şaraplık üzüm pazarında daha iyi bir yer edinebilmesi için gerçekleştirilecek yeni asma ıslahı çalışmaları büyük önem taşımaktadır. Ülkemizde ıslah çalışmalarından elde edilen sonuçların etkin bir şekilde pratiğe aktarılması bağcılıkta kalite ve verim artışına önemli katkılar sağlayacaktır. Bağcılık alanında yürütülecek olan asma ıslahı çalışmaları için hedeflerinin ortaya konulması ve seçilecek olan ıslah yöntemlerinin ortaya konulması son derece önemlidir.

Anahtar kelimeler: Asma, gen merkezi, ıslah, klon, verim

In Turkey Viticulture Breeding and Aims

Abstract

Turkey is one of the most important centers in genetic resources of the vine. Every region of Turkey is rich potential both types and cultivars as cultivated forms as well as wild which are available. This rich potential for which to be selected suitable genotype is very important genetic resources. New breeding studies in our country are great importance for can be get a better place for table grape, raisin and wine market in the world. In our country, effectively transferring practical of obtained results from the breeding study will provide important contributions to quality and increased efficiency in the vineyard. The aim of the breeding and chosen methods to breeding which viticulture works to be carried out in the wine industry are extremely important.

Keywords: Vine, genetic resource, breeding, clon, yield

Giriş

Bağcılık, çok uzun yıllardan beri farklı uygarlıklar tarafından yapılmakta olan çok eski bir tarım dalıdır. Üzümün sofralık, şaraplık, kurutmalık olarak tüketilmesinin yanında meyve suyu, pekmez, pestil, köfter gibi farklı değerlendirme şekillerinin olması Anadolu'da önemini günümüze kadar sürdürmesini sağlamıştır.

Asma binlerce yıllık doğal melezlemelerin eseri olarak çok geniş bir çeşit ve tip zenginliğine sahiptir. Türkiye'de asma genetik kaynaklarının önemli merkezlerinden birisidir. Ülkemizin her bölgesinde gerek yabani gerekse kültür formu olmak üzere çok zengin bir çeşit ve tip potansiyeli, dolayısıyla çok güçlü bir gen potansiyeli vardır. TKB'nın Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğüne bağlı Tekirdağ'da Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğünde 1494 üzüm çeşidi, Erzincan Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğünde ise 30 adet üzüm *Ex-situ* koruma (tohum depolama, in vitro depolama, DNA depolama, çiçektozu depolama, tarla gen bankası ve botanik bahçeleri) kapsamında vegetatif koleksiyon olarak tarla gen bankasında korunmaktadır. Ayrıca ülkemizde "Milli Koleksiyon Bağı" dışında ikinci koleksiyon özelliğini taşıyan ve 100-200 çeşidi içeren koleksiyon Manisa Bağcılık ve Araştırma İstasyonunda yer almaktadır. Bu zengin potansiyel yıllardır asma ıslahı çalışmalarında önemli bir kaynak olmuştur ve ıslahçılarımız bu potansiyelden faydalanmaktadır.

Yüzyıllardır gerçekleştirilen asma ıslahındaki temel amaçlar; verimi arttırmak, kaliteyi yükseltmek, hastalık ve zararlılar ile çevre koşullarına dayanıklılık elde etmek, erkencilik kazandırmaktır. Tüm bu belirtilen özelliklerin hepsini bir araya getirmek amaç olabileceği gibi, bir bölgedeki dejenere olmuş ya da hastalıklı bir çeşidi saflaştırmakta ıslahın ana hedefi olabilir.

Bugünkü seleksiyon ıslahının temelini atan kişi olan Columella, asmalarda üretimin daima en iyi omcalardan çelik alınarak yapılması gerektiğini savunmuştur. Gerek ülkemizde gerekse bağcılık yapan diğer ülkelerde seleksiyon çalışmalarında verim, kalite, virüs eleminasyonu, bitki gelişme

kuvveti, hastalık ve zararlılara dayanıklılık gibi pek çok faktör üzerinde durulmaktadır.

Dünyada gerçekleştirilen asma ile ilgili ilk ıslah çalışmaların ana konularının filokseraya yüksek düzeyde dayanımlı, geniş adaptasyon yeteneğine sahip, *Vitis vinifera* L. ile iyi uyuşan ve yüksek oranda köklenen Amerikan türlerini belirlemek amacıyla yapıldığını görmekteyiz. Amerikan türleri ile *Vitis vinifera* L. arasında melezlemeler yapılarak istenilen karakterlerin kombine edildiği yeni asma anaçları böyle elde edilmiştir.

İlerleyen yıllarda asma ıslah çalışmalarının verim ve kaliteyi olumsuz etkileyen külleme, mildiyö ve kurşuni küf gibi hastalıklara dayanıklı ve *Vitis vinifera'*nın verim ve kalite özelliklerini taşıyan üzüm çeşitlerin elde edilmesi konuları üzerine odaklandığını görmekteyiz. Günümüzde ise bu konuların yanında, verimin arttırılması, üzümün kalitesinin yükseltilmesi, çekirdeksiz çeşitlerin elde edilmesi, olgunlaşma zamanının erkene veya geç mevsime alınması, kuraklık ve soğuk gibi anormal iklim koşullarına dayanıklı yeni üzüm çeşitleri elde etmeyi amaçlayan ıslah çalışmaları yoğun bir şekilde yapılmaktadır (Çelik ve ark., 1998; Weaver, 1976).

Dünyada üzüm üretiminde birinci sırada yer alan İtalya başta olmak üzere Amerika Birleşik Devletleri, Çin, Fransa, Almanya gibi pek çok ülkede asma ıslahı üzerine gerçekleştirilmiş çalışmalar en çok verim ve kalitenin artırılması üzerine odaklanmıştır. Başta külleme olmak üzere çeşitli fungal hastalıklara, filokseraya, nematodlara, virüslere, soğuğa, kurağa, kirece vb. dayanıklılık, çekirdeksizlik ve erkencilik üzerine gerçekleştirilen çalışmalarda öncelikli sıradadırlar. Genellikle kaliteli şaraplık çeşit seleksiyonu üzerine çalışıldığı da göze çarpmaktadır (Sabır ve Tangolar, 2006).

Asma ıslahı çalışmalarında seleksiyon yöntemi en fazla kullanılırken, bunu melezleme, gen transferi ve mutasyon ıslahı yöntemleri takip etmektedir. Bağcılıkta mevcut, kabul görmüş çeşitlerin temel karakterlerini değiştirmeden bazı özelliklerinin iyileştirilmesi büyük öneme sahiptir. Geleneksel ıslah metotlarında çeşidin temel karakterleri değiştirilmeden, birkaç karakterini değiştirmek oldukça zordur (Robinson ve ark., 1999). Genotipler yüksek oranda heterozigottur ve kendileme depresyonları gösterirler, istenilen özelliklerin bir bitkide toplanabilmesi için yapılacak geriye melezlemeler çok uzun yıllar almaktadır. Geleneksel ıslah metotlarında karşılaşılan problemleri moleküler ıslah metotları ortadan kaldırmakta ve bir çeşidin sadece arzu edilen tek bir özelliği bile değiştirilebilmektedir (Martinelli, 1995; Martinelli, 1997). Bu sebeple yakın bir tarihe kadar asma ıslah programları ağırlıklı olarak kontrollü tozlama esasına dayanan kombinasyon ıslahından oluşmakta iken günümüzde biyoteknolojik yöntemler ile kısa sürede daha etkili sonuçlar elde edilmektedir. Moleküler teknikler sayesinde bir üzüm çeşidinde var olan bir karakterin başka bir bireye rekombinant DNA metodu ile transferi gerçekleştirilebilmektedir. Biyoteknolojik yöntemler ile bireylerin genetik yapısı çok daha kesin bir biçimde tanımlanabilmektedir.

Moleküler teknikleri kullanarak kaliteli tane yapısını kontrol eden genler, çevresel ve fizyolojik stres faktörlerine karşı dayanıklılık sağlayan genler ve hastalıklara dayanıklılığı kontrol eden genlerin tek bir bireyde toplanması sağlanabilmektedir. Son yıllarda biyoteknolojiden yararlanarak standart üzüm çeşitlerine göre daha kaliteli, artan dünya nüfusunu besleyebilmek için birim alanda daha yüksek verim veren, hastalık-zararlılar ile fizyolojik stres koşullarına dayanıklı yeni üzüm çeşitlerinin elde edilmesini hedefleyen çalışmalar yoğunlaşmıştır. Genetik mühendisliğinin sınırları dikkate alındığında; moleküler çalışmalar halen başlangıç aşaması olarak değerlendirilmektedir. Transforme edilen çeşit ve anaçların sayısı şu an için sınırlıdır (Alleweldt, 1991; Janick, 1996; Reisch, 1998; Thomas ve ark., 2000).

Ülkemizde özellikle sofralık üzüm çeşitlerine yönelik asma ıslah programları klon seleksiyonu ve melezleme ıslahı teknikleri ile yürütülmektedir. Bağcılıkta verim ve kaliteyi artırıcı uygulamaların en önemlilerinden birisi olan klon seleksiyon çalışmalarında hedef, bir çeşit içerisinde var olan farklılıklardan yararlanılarak, amaca uygun en üstün klonu belirlemektir (Dokuzoğuz, 1964). Klon seleksiyonu çalışmalarına dünyanın önemli bağcı ülkelerinde çok eski tarihlerde başlanmış olup, günümüzde de önemli üzüm çeşitlerinde hala sürdürülmektedir. Türkiye genelindeki klon seleksiyonu çalışmaları toplam 31 çeşitte tamamlanmış, 92 klon seçilmiştir. 21 sofralık

çeşitte 58 klon, 9 şaraplık çeşitte 31 klon ve 1 kurutmalık çeşitte 3 klon seçilerek üretime aktarılmıştır (Gökbulut, 2014; Yıldız, 2014).

Ülkemiz bağcılığına üstün niteliklere sahip yeni sofralık üzüm çeşitlerinin kazandırılması için Yalova Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsünde 1973 yılında başlayan melezleme yolu ile yeni sofralık üzüm çeşitlerinin elde edilmesi projesinin ilk aşaması 1995 yılında tamamlanmış olup, projenin ikinci aşamasında mevcut sofralık üzüm çeşit adaylarının ülkemiz bağcılığına kazandırılması amaçlanmıştır. Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü külleme ve mildiyö hastalıklarına dayanıklılık ıslahı üzerine 1986 yılında çalışmalara başlamıştır. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü 1992 yılında şaraplık yeni üzüm çeşitlerinin eldesine yönelik ıslah çalışmalarını başlatmıştır. 2001 yılında Manisa Bağcılık ve Araştırma İstasyonunda ilk olarak klasik melezleme+embriyo kültürü yöntemiyle Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidinin ana ebeveyn olarak kullanıldığı çalışmalar yapmıştır. 2005 yılında çekirdekli çeşitler ile başlatılan melezleme çalışmaları sonucunda elde edilen melezlerin değerlendirilmesine başlanmıştır. Ergül ve ark., (2006) "Ülkemizde Ekonomik Öneme Sahip Bazı Meyve Türleri ile Asma Gen Kaynaklarının High-throughput Moleküler Yöntemlerle Tanımlanması" isimli 105G078, TAGEM-TUBİTAK projesi kapsamında Milli Koleksiyon Bağında yer alan 1150 üzüm çeşidini 20 SSR (Simple Sequence Repeats) lokusu ile tanımlayarak veri tabanları oluşturarak çeşit koruma ve uluslararası verileri karşılaştırmaya çalışmıştır (Atak ve ark., 2005; Ergül ve ark., 2006; Söylemezoğlu ve ark., 2015).

İnsanlar son 200 yıldır, ihtiyaçlarına cevap verebilecek yeni üzüm çeşitlerini geliştirmeye çalışmaktadır. Bunun için de, seleksiyon ve melezleme başta olmak üzere farklı ıslah metotlarını kullanılarak pek çok çalışma yapmışlardır. Özellikle Fransa, Almanya ve Avustralya gibi ülkelerde seleksiyon ıslahına yönelik geniş ıslah programları uygulanmıştır.

Ülkemiz dünyanın önde gelen bağcı ülkeleri arasında yer almasına rağmen asma ıslahı çalışmaları bakımından oldukça geride kaldığı dikkati çekmektedir.

Ülkemizde ıslah süresinin kısaltılması, seleksiyon çalışmalarının etkinliğinin artırılması ve dünya ülkeleri ile rekabet edebilmesi için klasik ıslah yöntemleri yanında biyoteknolojik yöntemlerinde asma ıslah programlarına entegre edilmesi son derece önemlidir. Asma ıslahında organik tarıma elverişli, çevreyi ve insan sağlığını koruyan, stres koşullarına dayanıklı yeni üzüm çeşit ve anaçların ıslah edilmesi için ıslah programları başlatılmalıdır. İklim değişiklerinin yaşandığı günümüzde aşırı yağışlar, kuraklık, donlar ile hastalık ve zararlılara tolerant yeni üzüm çeşitlerinin elde edilmesine yönelik planlanacak yeni asma ıslahı çalışmaları son derece önemlidir.

Üzümün beslenmemizdeki önemi dikkate alındığında antioksidan aktivitesi yüksek yeni üzüm çeşitlerinin geliştirilmesi ile biyotik-abiyotik stres faktörlerine dayanıklılığı amaçlayan asma ıslahı çalışmalarının yapılması ülkesel bağcılık hedeflerimiz arasında büyük önem taşımaktadır.

Kaynaklar

Alleweldt, G., Spiegel R.P., Reisch, B.I., 1991. Resources of temperate fruits and nut crops. grapes (Vitis). Acta Horticulturae 290-VI: 291-327.

Atak, A., Yalçın, T., Uslu, İ., Samancı, H., 2005. Melezleme yolu ile yeni üzüm çeşitlerinin elde edilmesi. 6. Bağcılık Sempozyumu Bildirileri. 19-23 Eylül 2005, 454-463, Tekirdağ.

Çelik, H., Ağaoğlu, Y.S., Fidan, Y., Marasalı, B., Söylemezoğlu, G., 1998. Genel Bağcılık, Sunfidan A.Ş. Mesleki Kitaplar Serisi. 253s. Ankara.

Dokuzoğuz, M., 1964. Bahçe bitkilerinin ıslahında klon seleksiyonu. E.Ü.Z.F. Yayınları. 87. Ege Üniversitesi Matbaası.

Ergül, A. ve ark., 2006. Ülkemizde ekonomik öneme sahip bazı meyve türleri ile asma gen kaynaklarının high-throughput moleküler yöntemlerle tanımlanması. 105G078, Tagem-Tubitak projesi.

Gökbulut, M., 2014. Erbaa ve Niksar ilçelerinde yetiştirilen Narince üzüm çeşitlerinde klon seleksiyonu-I. Yüksek Lisans Tezi. GOP Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri ABD, 65s, Tokat.

Janick, J., Moore N.J. 1996. Fruit Breeding, Volume II, Vine and Small Fruits, Newyork, USA:300-347.

Martinelli, L., 1995. Riflessioni sula prospettiva di introdurre le tecniche molecolari nel miglioramento genetico della vite. Frutticoltura, 5:71-74.

Martinelli, L., 1997. Il Miglioramento genetico della vite: moderne tecnologie per una pianta antica. Bio. Tec., 5:24-28.

Reisch, B.I., 1998. Molecular markers. The foundation for grapevine genetic mapping, dna fingerprinting and genomics. 7 th İnternational Symposium Grapevine Genetics and Breding. 6-10 July 1998. Montpellier, France.

Robinson, S.P., Thomas, M., Scott, N.S., Dry, I., Davies, C., Frank, T., Boss, P., Hoj, P.B., Heeswijck, R. van, 1999. Application of gene technology in viticulture. The Australian Wine Research Inst, 1999: 134-138.

Sabır, A., Tangolar, S., 2006. Dünyada son yillarda yürütülen asma islahi çalişmalarinin hedefleri ve kullanilan islah yöntemleri. Alatarım, 5(2): 9-17.

Söylemezoğlu, G., Kunter, B., Kunter, M., Sağlam, M., Ünal, A., Buzrul, S., Takmaz, H., 2015. Bağcılığın geliştirilmesi yöntemleri ve üretim hedefleri. Türkiye Ziraat Mühendisliği VIII. Teknik Kongresi. 23 Haziran 2015.

Thomas, M.R., Iocco, P., Frank, T., 2000. Transgenic grapevines: Status and future. Acta Hort., 528: 279-287).

Yıldız, E., 2014. Tokat Merkez, Turhal ve Zile ilçelerinde yetiştirilen Narince üzüm çeşidinde klon seleksiyonu-I. Yüksek Lisans Tezi. GOP Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri ABD, 43s., Tokat.

Weaver, R.J., 1976. Grape Growing, Wiley-İnterscience Publication, 3-7.

Farklı Rakımlardaki Karaerik Üzüm Bağlarında Kış Soğuklarının Yol Açtığı Zararlar

Muhammed Küpe, Cafer Köse
Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Erzurum
e-posta: muhammed.kupe@atauni.edu.tr

Özet

Bu çalışmada, 2012, 2013 ve 2014 kış dönemlerinde meydana gelen düşük sıcaklıkların Üzümlü ilçesi (Erzincan) Karaerik üzüm bağlarında sebep olduğu zararlar rakıma bağlı olarak incelenmiştir. Bu amaçla, 6 farklı rakımda (1197m, 1290m, 1385, 1490m, 1590m ve 1685m) budamada bırakılan ilk 4 gözünde primer, sekonder ve tersiyer tomurcuklarından çıkan sürgünler sayılmıştır. İlkbaharda yapılan bu sayımla primer tomurcuk zararlanma oranı (%) ile primer, sekonder ve tersiyer sürgün oranları (%) belirlenmiştir. Çalışmada üç yıllık ortalamalara göre en az zararın (%47.26) 1290m rakımda, en fazla zararın (%60.30) ise 1197m rakımda meydana geldiği görülmüştür. Bunun yanında çalışmada düşük sıcaklık zararı sonrası sürgün oluşum oranı olarak değerlendirmeye alınan toplam sürme oranı bakımından da yıllar ve rakımlar arasında önemli farklılıklar belirlenmiştir. Araştırmanın ilk yılında primer tomurcuk sürme oranı %21.71 olmasına rağmen toplam sürmenin %71.32 düzeyinde gerçekleştiği tespit edilmiştir. Araştırmanın ikinci yılında toplam sürme %82.24, üçüncü yılında ise %81.41 düzeyinde gerçekleşmiştir. Üç yıllık veriler birlikte değerlendirildiğinde en düşük toplam sürmenin (%71.73) 1490m rakımda, en yüksek toplam sürmenin ise (%84.99) 1290m rakımda olduğu ve yıllara bağlı olarak toplam sürme değerinin rakımlarda farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Çalışmada ayrıca primer tomurcukların sürme düzeyleri ile sekonder (r=-0.740) ve tersiyer (r=-0.622) tomurcukların sürme düzeyleri arasında istatistiki öneme sahip ($p \leq 0.01$) bir ilişkinin olduğu belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Asma, Erzincan, Karaerik, primer tomurcuk zararı, rakım

Frost Damage in Karaerik Grapevine Grown at Different Altitudes

Abstract

In this study the level of frost damage on vineyards of Karaerik cv. grown at Üzümlü province of Erzincan during the winter of 2012, 2013 and 2014 were determined depending on altitude. For this purpose, at the first 4 nodes of one-year-old cane left after pruning the shoots are composed of buds of primary, secondary and tertiary has been counted at six different altitudes. With this counting that is done in the spring, primer bud harm rate, primer shoot rate, seconder shoot rate, tertiary shoot rate have been determined. According to the three-year average, the highest injury percentage was determined at 1197m (60.30%) elevation while the cold damage percentage was the lowest (47.26%) at the 1290m elevation. After occurring to low temperature with regard to total ratio of the shoot, there were significant differences between years and altitudes. Although primary shoot ratio in the first year of the study had been determined as 21.71% level, total ratio of the shoot was 71.32% of level. Total ratio of the shoot was determined as 82.24% level in the second year and 81.41% level in third year. According to the three-year average the highest total ratio of the shoot percentage was determined as 1290m (84.99%) elevation while total ratio of the shoot percentage was the lowest in 71.73% at the 1490m elevation. There was also statistically important ($p \leq 0.01$) negative correlation between primary shoot ratio and secondary shoot ratio (r=-0.740), and primary shoot ratio and tertiary shoot ratio (r=-0.622).

Keywords: Grapevine, Erzincan, Karaerik, primer bud damage, altitude

Giriş

Farklı iklim ve toprak koşullarında yetişebilmesi nedeniyle günümüzde dünya üzerinde birçok ülkede ekonomik anlamda yapılan bağcılık, kendisine konu olan asmanın ve üzümün birçok değerlendirme şekillerinin varlığı nedeniyle insan yaşamında çok yönlü bir etkiye sahip olan bir tarım koludur (Ağaoğlu, 2002). Ekonomik anlamda bir bağcılık için iklim koşullarının önemi azımsanmayacak kadar büyüktür. Ekolojik faktörler (iklim, yer ve yöney, enlem derecesi vb.) asmanın büyüme ve gelişmesi üzerine doğrudan etki etmektedir. Asma, sıcak-ılıman iklim bitkisi olmasına karşın yüksek adaptasyon yeteneğinden dolayı daha serin veya daha sıcak iklimlerde de yetiştirilebilmektedir. İklimi oluşturan özelliklerden biri olan sıcaklık, bir ekolojide bağcılık yapılıp yapılamayacağını belirleyen en önemli parametrelerden biridir (Happ, 1999). Bağcılık açısından sıcaklık değerleri arasında öncelikli olarak değerlendirilmesi gereken, yıllık

ortalama sıcaklıklar ve düşük sıcaklıklardır (Kara ve ark., 1995).

Asmaların adaptasyon kabiliyetlerinin üzerinde düşük sıcaklıklar meydana geldiğinde dayanıklılık düzeylerine göre; gözler, sürgünler, kollar, gövde ve kökler zarar görebilirler. Soğuk zararı olan bölgelerde soğuğa dayanıklı tipler daha dikkatli bir şekilde seçilmelidir (Lean, 2011).

Ülkemiz iklim koşulları bakımından bağcılık için çok elverişli bir yapıya sahip olmasına rağmen ilkbahar geç donları, kış donları ve sonbahar ilk donları diye 3 bölümde incelenen don olayları bazı yıllar bağlara büyük zararlar vermekte, üreticileri önemli ekonomik kayıplarla karşı karşıya bırakmaktadır (Uzun, 1996; Çelik ve ark., 1998).

Özellikle karasal iklim şartlarında başarılı bir bağcılık pek çok sınırlayıcı faktörle karşı karşıyadır (Cindric ve Kovac, 1988). Doğu Anadolu Bölgesi'nde mikrokilima iklim yapısına sahip Erzincan (Üzümlü) yöresinde ise yaz aylarında gece ve gündüz arasında sıcaklık farkının yüksek olması üzümlerin kalitelerini artırırken, bölgede yadırganamayan düşük kış sıcaklıklarının asmalar üzerinde önemli verim ve kalite kayıplarına sebep olmakta, çok şiddetli olmaları durumunda asmaların tamamen ölümlerine neden olabilmektedirler (Köse ve Güleryüz, 2009).

Küresel ısınmayla birlikte değişen iklimin bağcılıkta; ürün kalitesi, verimi, hasat zamanı, sulama, gübreleme, ürün muhafazası ve pazarlamasında meydana getirdiği doğrudan veya dolaylı değişikliklerin yanısıra asmanın morfolojik ve fizyolojik gelişimine paralel olarak biotik ve abiotik stres şartlarına karşı dayanımında da etkili olduğu düşünülmektedir (Küpe, 2012).

Bu çalışmada; 2011-2012, 2012-2013, 2013-2014 kış dönemlerinde meydana gelen düşük sıcaklıkların Erzincan bağcılığında en büyük paya sahip Üzümlü ilçesindeki, Karaerik üzüm bağlarında meydana getirdiği zararlar rakıma bağlı olarak incelenmiştir. Bu amaçla, 6 farklı rakımda (1197m, 1290m, 1385, 1490m, 1590m ve 1685m) budamada bırakılan ilk 4 gözün sürme seyri incelenmiş ve toplam sürme oranları belirlenmiştir.

Materyal ve Metot

Bu çalışma, 2011-2012, 2012-2013, 2013-2014 kış dönemlerinde meydana gelen düşük sıcaklıkların Üzümlü ilçesi Karaerik üzüm çeşidinin kış gözleri üzerindeki zararını belirlemek ve bu zararın rakıma ve yıllara bağlı olarak nasıl bir seyir izlediğini ortaya koymak amacıyla gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla, ilçede Baran sisteminde terbiye edilmiş bağlardan, en üst rakımdan başlayarak 100'er metrelik rakım farkıyla en alt rakıma kadar 6 farklı rakımdan (1660m, 1560m, 1460m, 1360m, 1260m ve 1197m) örnekleme yapılmıştır.

Bağlardaki zarar düzeyinin belirlenmesinde, çeşidin verimli olan ilk 4 gözü esas alınmış ve bu gözlerde primer, sekonder ve tersiyer tomurcuklarda zarar düzeyi ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Her rakımdan rastgale seçilen omcalar üzerinden budamada bırakılan ilk 4 gözün primer, sekonder ve tersiyer tomurcuklarından ilkbahar döneminde meydana gelen sürgünlerin sayılmasıyla primer tomurcuk zararlanma oranı (%), primer sürgün oranı (%), sekonder sürgün oranı (%) ve tersiyer sürgün oranı (%) belirlenmiştir. Bunun yanında zarar sonrası vejetatif gelişmenin bir göstergesi olarak primer, sekonder ve tersiyer sürgün oranının toplamını ifade eden, toplam sürme oranı (%) da hesaplanmıştır.

Dört tekerrürlü olarak yapılan incelemelerde; rakıma ve göz pozisyonuna bağlı olarak soğuk zarar düzeyine ait araştırma sonuçlarının değerlendirilmesinde 2 faktörlü faktöriyel deneme deseninde Duncan çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır (Yıldız ve Bircan, 1994).

Bulgular ve Tartışma

Araştırmanın yürütüldüğü 2011-2012, 2012-2013, 2013-2014 kış dönemlerine ait hava sıcaklık değerleri soğuğun yıl içerisindeki dalgalanması ve yıllar arasında meydana gelen sıcaklık değişimleri hakkında bir fikir vermesi açısından ilçeye 20 km mesafedeki Erzincan İli Meteoroloji İstasyonun'dan elde edilmiş ve Şekil 1, 2, ve 3'te sunulmuştur (Anonim, 2014). Çalışmanın yürütüldüğü yıllarda kış dönemi doğal olarak oluşan düşük sıcaklıklarının Karaerik üzüm çeşidinde meydana getirdiği zararlar ve bu zararların farklı rakımlara göre etkileri incelenmiştir.

Şekil 1'de görüldüğü üzere çalışmanın yürütüldüğü ilk yıl olan 2011-2012 yılları arasında sıcaklığın 2012- Ocak ve Şubat dönemi içerisinde farklı zamanlarda ve sürelerde dört kez, asma gözleri için kritik sıcaklık olarak kabul edilen -12°C'nin altına düştüğü gözlemlenmiştir. Minimum hava sıcaklığı 21 Ocak 2012 tarihinde görülmüş ve bu değer -21.6°C ile en düşük sıcaklık olarak, bir gün süreyle ile kaydedilmiştir. Çalışmanın ikinci yılında (2012-2013) sıcaklıklar kritik değer olan -12°C'nin altına ilk kez 11 Ocak 2013 tarihinde düşmüş ve bu sıcaklık değeri -16,1 °C olarak ölçülmüştür. Kasım 2013- Mart 2014 yılları arasında günlük minumum sıcaklıklar Şekil 3'te verilmiştir. Sıcaklıklar 6 Ocak 2014 tarihinde -13.6 °C ile ilk kez -12 °C'nin altına düşmüş ve kritik değerin altında iki gün süre ile kalmıştır

2011-2012, 2012-2013, 2013-2014 kış dönemleride Karaerik üzüm çeşidinde rakıma göre kış gözlerinin primer ve sekonder tomurcuklarının sürme oranları, toplam sürme oranı ve primer tomurcuk zararlanma oranı Çizelge 1'de verilmiştir. Aralık 2011 - Şubat 2012 döneminde meydana gelen düşük sıcaklıkların rakıma bağlı olarak %72.11 (1685m) ile %93.99 (1197m) arasında primer tomurcuk zararına neden olduğu saptanmıştır. Söz konusu yılda ilçe genelinde ise primer tomurcuk zararı %78.29 olarak belirlenmiştir. Araştırmanın ikinci yılında (Aralık 2012 - Şubat 2013 dönemi) ise primer tomurcuk zararı %20.91 (1290m) ile %44.06 (1197m) arasında değişirken ilçe geneli zarar %32.60 olarak tespit edilmiştir. Aralık 2013 – Şubat 2014 döneminde meydana gelen düşük sıcaklıkların ise ilçe genelinde %52.00 oranında primer tomurcuk zararına sebep olduğu ve en düşük zararlanmanın (%38.92) 1290 m rakımda, en yüksek zararlanmanın ise (%63.48) 1590m lik rakımda meydana geldiği saptanmıştır. Üç yıllık veriler değerlendirildiğinde Karaerik üzüm çeşidinde kış dönemi meydana gelen düşük sıcaklıkların farklı rakımlardaki primer tomurcuk zararı üzerindeki etkilerinin yıllara bağlı farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Üç yıllık ortalamalara göre en az zararın (%47.26) 1290m rakımda, en fazla zararın (%60.30) ise en alt rakım olan 1197m rakımda meydana geldiği görülmüştür.

Bunun yanında çalışmada düşük sıcaklık zararı sonrası sürgün oluşum oranı olarak değerlendirmeye alınan toplam sürme oranı bakımından da yıllar ve rakımlar arasında önemli farklılıklar belirlenmiştir. Araştırmanın ilk yılında primer tomurcuk sürme oranı %21.71 olmasına rağmen toplam sürmenin %71.32 düzeyinde gerçekleştiği tespit edilmiştir. Araştırmanın ikinci yılında toplam sürme %82.24, üçüncü yılında ise %81.41 düzeyinde gerçekleşmiştir. Üç yıllık veriler birlikte değerlendirildiğinde en düşük toplam sürmenin (%71.73) 1490m rakımda, en yüksek toplam sürmenin ise (%84.99) 1290m rakımda olduğu ve yıllara bağlı olarak toplam sürme değerinin rakımlarda farklılık gösterdiği tespit edilmiştir.

Üç yıllık veriler değerlendirildiğinde primer zararın ortalama %47.95 olmasına rağmen toplam sürmenin %63.44 olduğu görülmektedir. Bu veriler incelendiğinde primer tomurcuk zararının verimliliği göz önünde bulundurulursa aynı yıl içerisinde primer tomurcuk zararına paralel olarak verimin de azalacağı, fakat toplam sürmeye paralel olarak vejetatif gelişimin devam edeceği söylenebilir.

Yine yıllar arasında primer, sekonder ve tersiyer sürgün oranının toplamını ifade eden toplam sürme açısından istatistik olarak fark olmayışının sebebi primer tomurcuk sürmediğinde sekonder tomurcuğun sürmesi, primer ve sekonder tomurcukların her ikisi de sürmediği durumlarda tersiyer tomurcuğun sürmesinin mümkün olması neticesinde nihayi canlılığın devam etmesi ile izah edilebilmektedir.

Gözlerin primer, sekonder ve tersiyer tomurcuklarının düşük sıcaklığa dayanımları arasındaki farklılıklar yönünden bu çalışmada elde edilen sonuçlar pek çok araştırmacı tarafından doğrulanmaktadır (Wolpert ve Howell, 1985; Wample ve ark., 2000; Çelik ve ark., 2008; Köse ve Güleryüz, 2009).

Asmalarda tomurcuklar arasında soğuğa dayanım düzeylerinin farklı olduğu, en dayanıklı tomurcukların tersiyer tomurcuklar, en hassas tomurcukların ise primer tomurcuklar olduğu yapılan çalışmalarda ortaya koyulmuştur. (Mullins ve ark., 1992; Wample ve ark., 2000; Çelik ve ark., 2008).

Düşük sıcaklık zararında yıllara bağlı olarak görülen zararlanma düzeyleri arasındaki istatistiki farklılıkların, yıl içerisindeki yağış rejimi, soğuğun meydana geliş biçimi, düşük

sıcaklığın şiddeti, düşük sıcaklıkta kalma süresi ve düşük sıcaklığının meydana gelme sıklığı ile alakalı olabileceği düşünülmektedir. Rakıma bağlı olarak görülen istatistiki farklılıklarda ise düşük sıcaklığın şiddetine ve meydana geliş biçimine bağlı olarak farklı rakımlarda meydana gelebilen inversiyon tabakasının etkili olabileceği düşünülmektedir.

Bilindiği üzere dağ eteği bölgeleri ile vadilerde çökme inversiyonu sık aralıklarla meydana gelmektedir. Yıllara göre, inversiyon tabakasının farklı rakımlarda oluşması zarar düzeylerinin de farklı yıllarda aynı rakımda değişkenlik göstermesi ile alakalı olabileceği kanaatini gündeme getirmiştir (Lisek, 2007; Köse ve Güleryüz, 2009: Küpe 2012). Nitekim yaptığımız çalışmanın ilk yılı olan 2012 yılında en fazla zarar 1197m rakımda gerçekleşirken (toplam sürme %60.46), en az zarar 1490m rakımda (toplam sürme %80.76) gerçekleşmiştir. 2013 yılında en fazla zarar yine en alt rakım olan 1197m rakımda gerçekleşirken (toplam sürme %72.66), en az zarar en üst rakım olan 1685m rakımda (toplam sürme %86.32) meydana gelmiştir. Çalışmanın son yılı olan 2014 yılında ise en fazla zarar 1490 m rakımda görülürken (toplam sürme %57.05), en az zarar 1686m rakımda (toplam sürme %92.92) görülmüştür.

Yaptığımız çalışmanın sonucuna benzer bulgular bir çok araştırmacı tarafından da farklı çalışmalarda ortay konulmuştur (Kanizadeh ve ark., 2005; Köse ve Güleryüz 2009).

Sonuç

2011-2012, 2012-2013, 2013-2014 kış dönemlerinde meydana gelen düşük sıcaklıkların Erzincan bağcılığında en büyük paya sahip Üzümlü ilçesindeki, Karaerik üzüm bağlarında meydana getirdiği zararların rakıma bağlı olarak incelendiği bu çalışmada elde edilen veriler değerlendirildiğinde yıllara ve rakıma göre bağlarda meydana gelen zarar düzeyleri de değişmiştir. Yöre mikrokilima alan olmasına rağmen bir geçit bölgesi olması nedeniyle düşük kış sıcaklıkları yörede her zaman risk teşkil etmekte, zararın etkili olduğu yıllarda ciddi oranda ürün kaybına neden olmakta, hatta omcaların şekillerinin bozulmasına neden olabilmekte ve ilave iş gücü ve finansa ihtiyaç duyulabilmektedir. Yörede geleneksel olarak uygulanan baran sisteminin avantajları da son yıllarda yaşanmakta olan küresel iklim değişikliğine bağlı olarak kuraklık neticesinde kar örtüsünün koruyucu etkisinin ortadan kalkması ile birlikte azalmıştır.

Genel olarak bağ şartlarında klimatik faktörler kontrol edilemediğinden, çeşitli tedbirler alınarak, yetiştiriciliği yapılan türlerin olumsuz iklim şartlarından etkilenmesi en aza indirilmeye çalışılır. Bölgede önemli sofralık bir çeşit olan Kararerik üzüm çeşidinin ekonomik anlamda sürdürülebilirliği son zamanlarda daha sık gündeme gelmektedir. Nitekim bağcılıkta kış soğuklarının zararını azaltmada gerek budama, terbiye sistemi, ürün yükü, sulama ve gübreleme gibi kültürel uygulamalarda farklı kültürel ve teknik tedbirlerin potansiyellerini belirlemeye yönelik çalışmalar neticesinde alternatif metotlar geliştirilmesi, gerekse iklimsel değişim ve dalgalanmalara bağlı olarak görülen düşük kış sıcaklıklarından korunmada bazı koruyucu önlem arayışları ön plana çıkmaktadır.

Kaynaklar

Ağaoğlu, Y.S., 2002. Bilimsel ve Uygulamalı Bağcılık (Asma Fizyolojisi I). Kavaklıdere Eğitim Yayınları No:5, 445s.

Anonim, 2014. Erzincan ili meteorolojik verileri. Meteoroloji Bölge Müdürlüğü, Erzurum.

Cindric, P., Kovac, V., 1988. Breeding new grapevine cultivars with high cold hardiness. Annual Report of The Minnesota grape Growers Cooperative (MGGA), 36-47.

Çelik H., Ağaoğlu, Y.S., Marasalı, B., Söylemezoğlu, G., Fidan, Y., 1998. Genel Bağcılık. Sun Fidan AŞ. Mesleki Kitaplar Serisi, No:1, 253s, Ankara.

Çelik, H., Erdemir, D., Değirmenci, D., 2008. 2005-2006 Kış dönemi soğuklarının Kalecik (Ankara) koşullarında yetiştirilen üzüm çeşitlerinde yol açtığı zararlar. Türkiye V. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Cilt II, 451-454, 04-07 Eylül, Erzurum

Griffith, M., Antikainen M., Hon W.C., Pihakaski-Maunsbach K., Yu X.-M., Chun J.U., Yang D.S.C., 1997. Antifreeze proteins in winter rye. Physiologia Plantarum, 100: 327–332.

Kara, Z., Sabır, A, Göksu, N., 2005. Bazı sofralık üzüm çeşitlerinde primer ve sekonder gözlerin soğuktan etkilenme düzeyleri ile buna kâğıtla sarma uygulamalarının etkileri. VI. Türkiye Bağcılık Sempozyumu, (19-23 Eylül), 424-433. Tekirdağ.

Köse, C., Güleryüz, M., 2009. Erzincan ili Üzümlü ilçesi'nde yetiştirilen Karaerik üzüm çeşidinde 2007-2008 kış soğuklarının kış gözlerinde yol

açtığı zararlar. Atatürk Üni. Ziraat Fak., Dergisi 40(1):55-60.

Küpe, M., 2012. Küresel iklim değişikliğinin bağcılık üzerindeki etkileri. Atatürk Üni. Ziraat Fak., Dergisi., 43 (2):191-196.

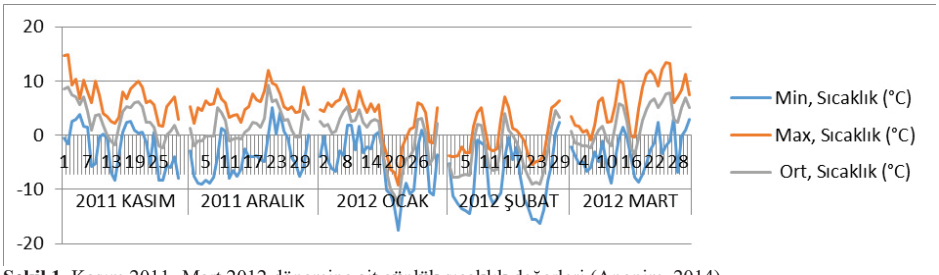
Lisek, J., 2007. Frost damage of grapevines in Poland followign the winter of 2005-2006. Folia Horticulture, 19(2):69-78.

Mullins, M.G., Bouquet, A., Williams, L.E., 1992. Biology of The Grapevine. Cambridge University Press, Cambridge, USA, 239p.

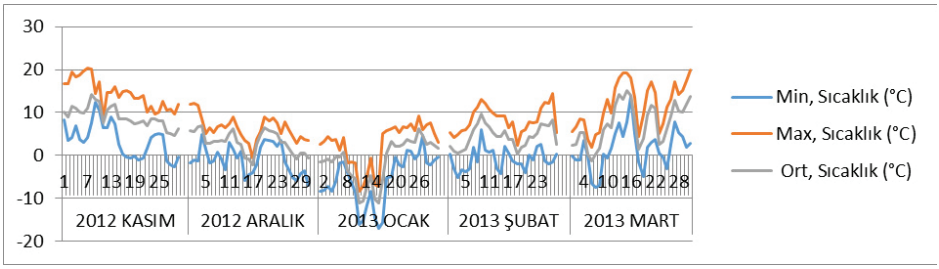
Wample, R.L., Hartley, S., Mills, L., 2000. Dynamics of grapevine cold hardiness. Proceedings of The ASEV 50th Anniversary Meeting, Seaatle, Washington. Am. J. Enol. and Viticulture, 51(5): 81-93.

Wolpert, J.A., Howell, G.S., 1985. Cold acclimation of Concord grapevines. I. Variation in cold hardiness with in the canopy. Amer. J. Enol. Vitic., 36(3):185-188.

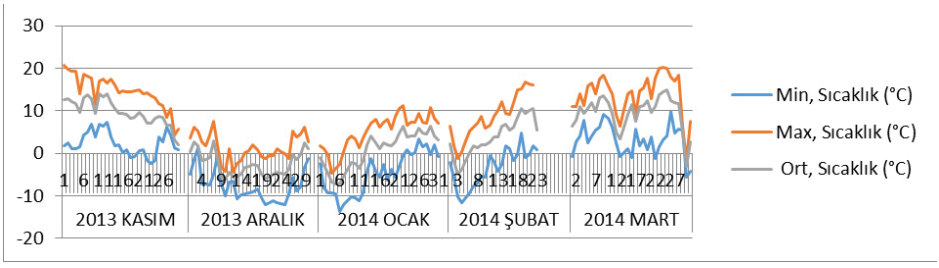
Yıldız, N., Bircan, H., 1994. Araştırma ve Deneme Metodları. Atatürk Üniv. Yayınları, No:697, Erzurum, 266s.



Şekil 1. Kasım 2011- Mart 2012 dönemine ait günlük sıcaklık değerleri (Anonim, 2014).



Şekil 2. Kasım 2012- Mart 2013 dönemine ait günlük sıcaklık değerleri (Anonim, 2014).



Şekil 3. Kasım 2013- Mart 2014 dönemine ait günlük sıcaklık değerleri (Anonim, 2014).

Çizelge 1. Karaerik üzüm çeşidinde rakıma göre kış gözlerinin primer ve sekonder tomurcuklarının sürme oranları, toplam sürme oranı ve primer tomurcuk zararlanma oranı (%).

RAKIM	Primer Sürme (%)	Sekonder Sürme (%)	Toplam Sürme (%)	Primer Zarar (%)
1197	14.09 **e**	42.94 **a**	51.16 **b**	75.94 **a**
1290	23.37 **de**	40.50 **ab**	58.33 **ab**	66.66 **ab**
1385	35.62 **bcde**	37.56 **abc**	61.62 **ab**	54.42 **abcd**
1490	28.34 **cde**	42.01 **a**	65.68 **ab**	61.70 **abc**
1590	27.33 **cde**	34.06 **abcd**	53.13 **ab**	62.70 **abc**
1685	31.70 **bcde**	35.52 **abcd**	60.30 **ab**	58.34 **abcd**
Ortalama	26.74	38.77	58.37	63.29
1197	48.54 abcd	20.41 **cde**	58.77 **ab**	41.50 **bcdee**
1290	63.87 **a**	22.95 **bcde**	76.82 **a**	26.16 **e**
1385	58.31 **ab**	19.96 **cde**	68.87 **ab**	31.73 **de**
1490	53.60 **abc**	18.28 **de**	62.03 **ab**	36.43 **cde**
1590	52.79 **abc**	11.73 **e**	60.29 **ab**	37.24 **cde**
1685	57.05 **ab**	21.97 **cde**	69.94 **ab**	32.99 **de**
Ortalama	55.69	19.22	66.12	34.34
1197	49.24 **abcd**	24.71 **abcd**	72.34 **ab**	40.80 **bcde**
1290	51.52 **abc**	27.95 **abcde**	69.92 **ab**	38.52 **cde**
1385	44.47 **abcd**	25.02 **abcde**	60.94 **ab**	45.57 **bcde**
1490	37.44 **abcde**	23.11 **bcde**	49.1**8 b**	52.60 **abcde**
1590	37.11 **abcde**	40.62 **ab**	73.01 **ab**	52.93 **abcde**
1685	43.12 **abcd**	33.21 **abcd**	69.61 **ab**	46.92 **bcde**
Ortalama	43.82	29.10	65.83	46.22
Genel ortalama	42.08	29.03	63.44	47.95
LSD	0.01 27.22	0.05 18.53	0.05 24.72	0.01 27.22

Tablodaki tüm değerler açı transformasyonu yapılmış değerlerdir.

Kivi (*Actinidia* spp.) Islah Proğramındaki Bazı Çeşit Adaylarının Meyve Özellikleri

Kemal Abdurrahim Kahraman, Arif Atak, Yeşim Doyğacı, Gülhan Gülbasar Şire
Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Yalova
e-posta: kemalabdurrahim.kahraman@gthb.gov.tr

Özet

Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü'nde yürütülen kivi ıslah proğramı Hort16A, Jintao, Hayward, Topstar çeşitleri ve 17684 kivi tipinden elde edilen çöğürler ile başlamıştır. Daha sonra bu çöğürler içerisinden bir seleksiyon çalışması yapılmıştır. Bu seleksiyon çalışmasında 2013 yılında 133 farklı dişi tip, 2014 yılında ise 166 farklı dişi tipin meyve özellikleri incelenmiştir. Araştırmada ön plana çıkan kivi tipleri; HO-8, B-13, B-19, B-20, B-25, B-36, J-284 ve TH-9'dur. TH-9 dışındaki ön plana çıkan tiplerin tamamı Hayward'dan daha erkenci ve sarı meyve eti rengine sahiptir. Bununla birlikte, J-284 kivi tipinin çekirdek evi etrafında belirgin bir kırmızılık bulunmaktadır. Ortalama meyve ağırlıkları bakımından 2013 ve 2014 yıllardında B-13, TH-9, TH-94, HO-140, HO-2, HO-8 ve B-20 tipleri ön plana çıkmıştır. 2014 yılında yapılan duyusal analizde sırasıyla B-36, HO-8 ve J-284 tipleri en yüksek puan alan tipler olmuştur. Bu ıslah çalışmasının ilk sonucunda HO-8, B-13, B-19, B-20, B-25, B-36, J-284 ve TH-9 kivi tipleri çeşit adayı olarak ön plana çıkmıştır.

Anahtar kelimeler: Kivi, *Actinidia* spp., ıslah, seleksiyon, pomoloji

Fruit Characteristics of Some Kiwifruit (*Actinidia* spp.) Cultivar Candidates in Breeding Program

Abstract

Kiwi breeding program was started by Atatürk Horticultural Central Research Institute with Hort16A, Jintao, Hayward, Topstar cultivars and 17684 type seedlings. Then a selection study was continued with these hybrids. In selection study, fruit characteristics of 133 different female plants in 2013 and also fruit characteristics of 166 different female plants analysed in 2014. HO-8, B-13, B-19, B-20, B-25, B-36, J-284 and TH-9 types determined as promising kiwifruit types. All types except TH-9 earlier than Hayward also have yellow flesh color. a J-284 has an obvious redness around the core. B-13, TH-9, TH-94, HO-140 HO-2, HO-8 and B-20 types had been highest fruit weight in 2013 and 2014 years. In sensory evaluation conducted in 2014 respectively, B-36, HO-8 and J-284 type has been the highest scored types. HO-8, B-13, B-19, B-20, B-25, B-36, J-284 and TH-9 types are selected cultivar candidate as a first result of this breeding program.

Keywords: Kiwifruit, *Actinidia* spp., breeding, selection, pomology

Giriş

Kivinin anavatanı Çin olmasına rağmen 1904 yılında Yeni Zelanda'ya kivi tohumlarının götürülmesiyle ilk ıslah çalışmaları burada başlamış ve dünya üzerine Yeni Zelanda'dan yayılmaya başlamıştır. Kivinin dünya üzerinde hızla yayılması 1970'li yıllardan sonra *Actinidia deliciosa* türüne ait genellikle Hayward çeşidi ile gerçekleşmiştir (Ferguson ve Bollard, 1990). Ülkemizde de yetiştirilen kivinin neredeyse tamamı Hayward çeşididir. Ancak son yıllarda kivi yetiştiriciliğinde öncü olan İtalya, Yeni Zelanda gibi ülkelerde erkenci kivi çeşitleri ve *Actinidia chinensis* türüne ait sarı meyve etine sahip kivi çeşitleri popülerlik kazanmıştır. Hort16A, Jin Tao gibi sarı meyve etine sahip kivi çeşitleri uzun yıllar boyunca koruma altına alınan ve ekonomik anlamda önemli gelir elde edilen çeşitlerdir.

Kivi ülkemize ilk olarak, Yalova'da bulanan "Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü" vasıtasıyla, 1988 yılında İtalya'dan getirilmiştir. Getirilen bu fidanlarla, ülkemizde 15 farklı ekolojide adaptasyon–demonstrasyon bağları kurulmuştur. Yapılan çalışmalar neticesinde, Marmara ve Karadeniz Bölgeleri ile Ege'de sahile yakın bazı alanların kivi yetiştiriciliğine uygun olduğu belirlenmiştir (Yalçın, 1999).

Ülkemizde kivi üretimi istatistiklere 1994 yılından itibaren girmeye başlamış, 2000 yılında 1.400 ton iken, 2005 yılında 8.000 tona, 2010 yılında 26.554 tona ve 2013 yılında ise 41.635 tona yükselmiştir. Kivideki üretim artışı aynı ivmeyle devam etmektedir. Bununla birlikte, kivi ithalatı 2001 yılında 2.451 ton ile başlamış ve 2004 yılından itibaren yıllık 4.800–11.000 ton aralığında dalgalanma göstermiştir (Anonim,

2015). Ülkemizin kivi ihracatı ise çok düşük seviyededir.

Ülkemizde kivi üretimi tek çeşitle (Hayward) yapılmakta ve hızlı bir artış göstermektedir. Bu nedenle üretici eline geçen fiyatlar giderek azalmaktadır. Mevcut üretimin kaliteli meyve üretimi şeklinde yapılması önem arz etmektedir. Öte yandan artık tek çeşit kivi üretiminden kurtulmak, tüketiciye daha erkenci ve farklı lezzetler sunmak gerekmektedir. Zira Hayward çeşidi uzun süre depolanabilen (5-6 ay) bir çeşit olmasına rağmen, geçci bir çeşittir. Ekim sonu – Kasım başı civarında hasada gelmektedir. Klimakterik bir meyve olmasından dolayı hasattan yaklaşık bir ay sonra tüketilmeye başlanmaktadır. Eylül – Ekim aylarında kivi fiyatları oldukça yüksektir. Bazı üreticiler fiyatların yüksek olduğu bu aylarda erken hasat yapmakta ve piyasada henüz olgunlaşmamış, tat ve aroması iyi olmayan kivilerin yer almasına sebep olmaktadır. Yeni erkenci kivi çeşitlerinin yetiştirilmeye başlaması zamanla bu sorunu ortadan kaldırabilecektir. Yeni yerli kivi çeşitlerinin elde edilmesi, mevcut üretim artışını daha da hızlandıracak, çeşitlere uygun üretim alanı potansiyelini artıracaktır. Farklı lezzetlerin tüketiciyle buluşması neticesinde ülkemizde kivi tüketimi de hızlı bir artış gösterecektir. Sarı meyve eti rengine sahip kivilerin dünya üretiminde popülerlik kazanmasıyla birlikte koruma altına alınmış bu çeşitlerin ülkemiz piyasasına çok yüksek fiyatlardan girmesi; yerli kivi çeşitlerinin ülkemiz üreticisine sunulmasıyla önlenebilir. Farklı kivi çeşitlerinin tüketime sunulmasıyla birlikte kivinin pasta, meyve suyu, ilaç gibi farklı sanayi alanlarında kullanımının artmasına neden olacaktır.

Dünyada yapılan bazı önemli kivi ıslahı çalışmaları şunlardır.

Çin'de yapılan çalışmalarda *Actinidia* cinsine ait 57 adet tür bildirilerek bunlardan ekonomik potansiyeli olan ve en iyi olanlarının *A.chinensis* ve *A.deliciosa* olduğu belirtilmiştir. Çalışmada doğrudan yabani popülasyonlardan seleksiyon çalışması yapılarak seçilen bitkiler dikilmiştir. Seçilen tiplerle melezleme yapılmıştır. Seleksiyon çalışmalarından elde edilen önemli ticari çeşitlerin Qinmei, Jinfeng ve Kaiwu olduğu bildirilmiştir (Ming ve ark., 1991).

1999 yılında Lowe ve ark. tarafından ıslah edilerek patenti alınan Hort16A çeşidi CK15-01 *A.chinensis* erkek tipi ile CK01-01-01-01 *A.chinensis* dişi tipi ile melezleme sonucu elde edilmiştir (Lowe ve ark., 2015).

Jintao çeşidi Hongwen ve ark. tarafından 1981 yılında Çin'in Jiangxi eyaletindeki yabani populasyondan toplanan tipler arasından seçilerek; 1998-2000 yılları arasında İtalya, Fransa ve Yunanistan'da denemeye alınmıştır. Çalışmalardan iyi sonuçlar alınmasıyla tescillenerek koruma altına alınmıştır. Ortalama meyve ağırlığı 85 gramdır. SÇKM değeri hasat zamanında %12, yeme olumunda ise %18 dolaylarındadır (Hongwen ve ark., 2002).

Hongyang çeşidi 20 yıl süren ıslah çalışmaları sonucu elde edilen bir çeşittir. Bu çeşit *A.chinensis* var. *rufopulpa*'ya ait olup, kırmızı etli meyveye sahiptir. Çeşidin ortalama meyve ağırlığı 92.5 gramdır (Wang ve ark., 2003).

Shimei çeşidi *A.deliciosa* çöğürlerinde yapılan seleksiyon çalışması sonucu elde edilen ortalama meyve ağırlığı 100 g olan bir çeşittir (Li ve ark., 2003).

G3 çeşidi *A.deliciosa* 'nın erkenci tipleri arasından selekte edilmiştir. Çeşidin ortalama meyve ağırlığının 85 g olduğu ve Shaanxi'de Eylül ortasında olgunlaştığı tespit edilmiştir (Liu ve ark., 2003).

Sanuki Gold çeşidi *A.chinensis*'e ait Kuimi ve FCM-1 arasında yapılan melezleme sonucu ortaya çıkan populasyondan seleksiyonla elde edilmiştir. 2005 yılında tescil edilmiştir (Fukuda ve ark., 2007).

Materyal ve Yöntem

Araştırma Yalova Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü'nde yürütülmüştür. Araştırmada ıslah materyali olarak; İtalya'dan getirilen Hort16A, Jin Tao kivi çeşitleri, 17684 kivi tipi ile mevcut Hayward ve Topstar kivi çeşitlerine ait meyvelerden elde edilen tohumların ekilmesiyle oluşan çöğür popülasyonu kullanılmıştır.

2008 yılında ekilen bu tohumların çimlenmesiyle elde edilen bireylerden cinsiyet tayini ve meyve özelliklerini kısa zamanda görebilmek amacıyla yaşlı kivi omcalarına kabukaltı (çoban) aşısı şeklinde aşılamalar yapılmıştır. Aşılamaların ertesi yılında çiçeklenmeler başlamış olup, dişi bireylerde meyve tutumları gözlenmiştir.

Dişi bireylerde meyve özelliklerine dayalı olarak seleksiyon çalışması yapılmaktadır. Seleksiyon çalışmasında incelenen özellikler şunlardır:

- Meyve ağırlığı (g)
- Meyve eni (mm)
- Meyve boyu (mm)
- SÇKM (%) (hasat ve yeme olumu)
- Meyve eti sertliği (kgf) (hasat, yeme olumu)

Meyve ağırlığı, meyve eni ve meyve boyu ölçümleri 10 adet meyvede, SÇKM ve meyve eti sertliği ölçümleri ise 3 adet meyvede yapılarak ortalamaları alınmıştır. Meyveler hasat tarihinde meyve eti sertliği ve SÇKM değerleri belirlendikten sonra yeme olumuna ulaşıncaya kadar 0ºC sıcaklık ve % 90-95 nisbi neme sahip normal atmosferli depolarda muhafaza edilmiştir.

Bu seleksiyon çalışmasında 2013 yılında 133 farklı dişi tip, 2014 yılında ise 166 farklı dişi tipin meyve özellikleri incelenmiştir.

Araştırmada meyve özellikleri bakımından ön plana çıkan ve yeterli meyve sayısı olan kivi tiplerinde 2014 yılında elde edilen meyvelerde duyusal analiz yapılmıştır. Duyusal analizde; dış görünüş, iç rengi, doku yapısı ile tat ve aroma olmak üzere dört açıdan 1-7 skalasında puanlama yapılmıştır (Beaudry ve ark., 2004; Chun ve ark., 2012). Değerlendirmede tavan puana göre kivi tiplerinin aldığı yüzde oran hesaplanmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Araştırmanın yürütüldüğü 2013 yılında 133 farklı dişi tipten meyve elde edilmiş olup, meyve ağırlığı yönünden en yüksek değer alan ilk 10 sıradaki kivi tipleri ve meyve özellikleri Çizelge 1'de sunulmuştur.

Araştırmanın yürütüldüğü 2014 yılında ise 166 farklı dişi tipten meyve elde edilmiş olup, meyve ağırlığı yönünden en yüksek değer alan ilk 10 sıradaki kivi tipleri ve meyve özellikleri Çizelge 2'de sunulmuştur.

Meyve ağırlığı bakımından 2013 yılında en yüksek değerler sırasıyla B-13 (108.5 g), TH-9 (107.5 g) ve TH-94 (104.6 g); 2014 yılında ise en yüksek değerler sırasıyla HO-140 (110.6 g), HO-2 (108.4 g), HO-8 (106.8 g), B-20 (106.6 g) ve TH-9 (106.4 g) tiplerinden elde edilmiştir. Çizelge 1'deki kivi tiplerinden B-13, TH-9 ve HO-10 2013 yılında ilk kez meyve vermiştir. Çizelge 2'deki kivi tiplerinden ise HO-140 ve B-20 2014 yılında ilk kez meyve veren tipler olmuştur. İlk kez meyve veren tiplerin normalden biraz daha yüksek meyve ağırlığı vermesi mümkündür.

Kivi tiplerinin hasat zamanları incelendiğinde birkaç tanesinin Hayward ile aynı veya yakın zamanda hasat olumuna geldiği (örnek: TH-9), geriye kalan büyük kısmının ise Hayward'dan erkenci olduğu belirlenmiştir. Bu erkencilik B-13, B-19, B-36, ve HO-140 gibi bazı tiplerde bir aydan daha fazla bulunmuştur. Meyve eti rengi bakımından 17684 (B) serisine ait tiplerin sarı renkli olduğu, Hort16A (HO) ve Jin Tao (J) serilerinde ise yeme olumunda bazı tiplerin sarı renkli olduğu, diğerlerinin ise sarıdan açık yeşile kadar farklı tonlarda değişkenlik gösterdiği belirlenmiştir. Ayrıca, J-284 kivi tipinin çekirdek evi kısmında kırmızılık bulunmaktadır.Topstar- Hayward (TH) serisine ait meyvelerin ise tamamının yeşil renkli olduğu görülmüştür.

Bazı ümitvar kivi tiplerinde 2014 yılı meyvelerinde yapılan duyusal analizde elde edilen bulgular Çizelge 3'te sunulmuştur. Duyusal analiz 10 adet kivi tipi ve standart çeşit olan Hayward üzerinde yapılmıştır. Duyusal analizde dört açıdan inceleme yapılmış olup; dış görünüş (irilik, şekil, kabuk rengi, tüysüzlük) yönünden sırasıyla B-36 tipi, Hayward çeşidi ve HO-8 tipi, iç rengi yönünden sırasıyla J-284, B-36, HO-D-18 tipleri, doku yapısı (yenilebilme kalitesi) yönünden sırasıyla J-284, B-36, HO-8 tipleri, tat ve aroma yönünden sırasıyla B-36, HO-8, B-24 tipleri yüksek puanlar almışlardır. Bu dört farklı özelliğin toplamında yapılan değerlendirmede ise, en yüksek puanı alan kivi tipi B-36 olarak tespit edilmiş, ikinci sırada HO-8 tipi, üçüncü sırada ise Hayward çeşidi yer almıştır.

Araştırmada elde edilen kivi tipleri standart olarak üretimi yapılan Hayward çeşidine göre meyve iriliği, iç rengi, tat ve aroma ile hasat zamanı bakımından oldukça farklı özellikler göstermektedir. Yurt dışında ıslah edilen kivi çeşitlerinin özellikleri incelendiğinde, meyve ağırlığı ve erkencilik yönlerinden bu çalışmadaki mevcut kivi tiplerinin benzer, hatta bazılarının daha üstün özellikler gösterdiği tespit edilmiştir (Hongwen ve ark., 2002; Wang ve ark., 2003; Li ve ark.,

2003; Liu ve ark., 2003). Çin, Yeni Zelanda ve İtalya gibi kivi yetiştiriciliğinde öncü ülkelerde son yıllarda popülerlik kazanan ve üretimi yaygınlaşan sarı meyve etine sahip tüysüz kivi çeşitleri ticari bakımdan yüksek gelir sağlamaktadır. Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü'nde yürütülen kivi ıslah proğramında da elde edilen bu kivi tipleri erkencilik, meyve ağırlığı, meyve eti rengi bakımlarından üstün özellikler göstermekte olup, yurt dışında ıslah edilen kivi çeşitleri ile de rekabet edebilecek seviyededir.

Sonuç

Bu ıslah çalışmasında Hort16A, Jin Tao, Hayward ve Topstar kivi çeşitleri ile 17684 kivi tipinin tohumlarından elde edilen çöğür popülasyonunda ön plana çıkan dişi kivi tipleri seçilmiştir.

Meyve ağırlığı bakımından 2013 yılında B-13, TH-9 ve TH-94; 2014 yılında ise HO-140, HO-2, HO-8, B-20 ve TH-9 kivi tipleri yüksek değerler almışlardır. Ön plana çıkan kivi tiplerinden TH-9 ve TH-94 dışında olanlar, sarı meyve eti rengine sahip ve Hayward'a göre erkenci kivi tipleridir. Öte yandan, 2014 yılında yapılan duyusal analizde sırasıyla B-36, HO-8 ve J-284 tipleri en yüksek puan alan tipler olmuştur. J-284 kivi tipinin çekirdek evi kısmında kırmızılık bulunmaktadır.

Meyve özellikleri, hasat zamanı ve duyusal analiz sonuçları incelendiğinde genel olarak ön plana çıkan kivi tipleri; HO-8, B-13, B-19, B-20, B-25, B-36, J-284 ve TH-9 olmuştur. Ön plana çıkan bu kivi tiplerinin kivi üretimi ve tüketimini artırarak geliştirmesi bakımından önemli bir potansiyeli mevcuttur. Bu çeşit adaylarından ilk planda çoğaltılan HO-8, B-19, B-25 ve J-284 ün meyve özellikleri ve tesciline yönelik çalışmalar devam etmektedir.

Teşekkür

Duyusal analiz çalışmalarında yardımcı olan Gıda Mühendisi Engin GÜVEN'e teşekkür ederiz.

Kaynaklar

Beaudry, C., Raghavan, G.S.V., Ratti, C., Rennie, T.J., 2004. Effect of four driying methods on the quality of osmotically dehydrated cranberries. Drying Technology, 22(3):521-539.

Chun, H.H., Kim, M.S., Chung, K.S., Won, M., Song, K.B., 2012. Dehydration of blueberries using maltodextrin and the physicochemical properties of dried blueberries. Hort. Environ. Biotechnol., 53(6):565-570.

Ferguson, A.R., Bollard, E.G., 1990. Domestication of the kiwifruit. kiwifruit science and management. In: Warrington I.J., Weston, G.C. (Eds.). New Zealand Society For Horticultural Science, 165-246, Auckland.

Fukuda, T, Suezawa, K., Katagiri, T., 2007. New kiwifruit cultivar "Sanuki Gold". ISHS Acta Horticulturae 753: VI International Symposium on Kiwifruit. Rotorua, New Zealand.

Hongwen, H., Shengmei, W., Renhuang, H., Zhengwang, J., Zhonghui, Z., 2002. 'Jintao' a novel, hairless, yellow-fleshed kiwifruit. HortScience 37(7):1135-1136.

Li, J., Wang, X., Mo, L., Li, R., Liang, M., 2003. A new kiwifruit cultivar "Shimei" from *Actinidia deliciosa*. ISHS Acta Horticulturae 610: V International Symposium on Kiwifruit. Wuhan, China.

Liu, X., Yao, C., Long, Z., Fan, X., Zhang, R., Zheng, S., 2003. "G3"- An early maturing selection of *Actinidia deliciosa*. ISHS Acta Horticulturae 610: V International Symposium on Kiwifruit. Wuhan, China.

Lowe, R.G., Marsh, H.D., McNeilage, M.A., 1999. http://www.freepatentsonline.com/PP11066.pdf. Erişim: Temmuz 2015.

Ming, X., Jiang, G.H., Chen, X.X., Gao, X.Z., 1991. Selection and breeding of kiwifruit in China. Second International Symposium on Kiwifruit. Acta Horticulturae Number 297 Volume:1, 57-60 Palmerston North, New Zealand.

Tüik, 2015, Türkiye İstatistik Kurumu, Bitkisel Üretim İstatistikleri 2013, Erişim Tarihi: Ocak 2015.

Yalçın, T., 1999. Kivi Yetiştiriciliği. Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Yayın No: 76, Yalova.

Wang, M., Li, M., Meng, A., 2003. Selection of a new red-fleshed kiwifruit cultivar "Hongyang". ISHS Acta Horticulturae 610: V International Symposium on Kiwifruit. Wuhan, China.

Çizelge 1. Kivi tiplerinin 2013 yılındaki meyve özelliklerine ait bulgular (meyve ağırlığı en yüksek olan 10 tip)

Tip No	Hasat Yapılan Tarihte Elde Edilen Bulgular						Yeme Olumu		
	Meyve Ağırlığı (g)	Meyve Eni (mm)	Meyve Boyu (mm)	Meyve Eti Sertliği (kgf)	SÇKM (%)	Hasat Tarihi	Meyve Eti Sertliği (kgf)	SÇKM (%)	Veri Alım Tarihi
B-13	108.5	50.1	67.7	2.6	16.7	10 Ekim	0.8	17.9	25 Ekim
TH-9	107.5	51.3	69.0	10.4	7.0	1 Kasım	1.0	14.3	30 Ocak
TH-94	104.6	49.5	75.0	10.3	8.0	24 Ekim	0.8	16.7	9 Ocak
HO-120	97.6	52.3	59.3	2.5	15.3	24 Ekim	1.1	17.2	8 Kasım
HO-151	96.2	52.8	57.3	4.4	14.2	24 Ekim	0.9	15.7	26 Kasım
B-19	94.8	49.9	63.2	7.7	8.5	25 Eylül	0.4	15.5	25 Ekim
HO-10	94.0	49.1	64.2	9.2	11.5	10 Ekim	0.9	16.5	19 Kasım
B-25	91.4	46.9	71.0	7.9	13.6	8 Ekim	1.9	16.8	4 Kasım
J-264	90.0	50.8	58.7	10.2	10.6	8 Ekim	0.5	15.8	8 Kasım
J-284	88.8	49.0	60.2	10.1	9.4	24 Ekim	1.4	17.3	3 Şubat

Çizelge 2. Kivi tiplerinin 2014 yılındaki meyve özelliklerine ait bulgular (meyve ağırlığı en yüksek olan 10 tip)

Tip No	Hasat Yapılan Tarihte Elde Edilen Bulgular						Yeme Olumu		
	Meyve Ağırlığı (g)	Meyve Eni (mm)	Meyve Boyu (mm)	Meyve Eti Sertliği (kgf)	SÇKM (%)	Hasat Tarihi	Meyve Eti Sertliği (kgf)	SÇKM (%)	Veri Alım Tarihi
HO-140	110.6	55.3	62.2	4.3	14.4	9 Ekim	0.6	16.5	19 Kasım
HO-2	108.4	54.5	61.6	9.5	8.0	9 Ekim	0.6	14.3	21 Kasım
HO-8	106.8	52.9	67.3	10.7	10.9	9 Ekim	0.8	17.0	2 Aralık
B-20	106.6	53.3	61.7	5.5	9.6	9 Ekim	0.6	14.6	9 Aralık
TH-9	106.4	51.4	71.8	9.7	7.1	4 Kasım	1.0	15.5	18 Şubat
B-36	98.4	49.5	65.0	5.5	8.9	22 Eylül	0.6	15.7	9 Aralık
HO-120	97.0	52.5	59.4	8.1	7.2	9 Ekim	0.8	15.2	21 Kasım
HO-10	91.8	49.2	63.8	11.8	10.0	9 Ekim	0.5	18.2	26 Aralık
TH-94	91.6	46.9	73.3	8.8	9.3	4 Kasım	0.9	17.2	18 Şubat
B-19	90.8	49.1	62.8	6.1	6.9	22 Eylül	0.9	14.1	21 Kasım

Çizelge 3. 2014 yılında ümitvar kivi tiplerinde yapılan duyusal analiz verileri

Tip No / Çeşit	Dış Görünüş (%)	İç Rengi (%)	Doku Yapısı (%)	Tat ve Aroma (%)	Toplam Değer (%)
B-36	87.83	83.07	82.54	81.48	83.73
HO-8	82.01	76.72	79.37	79.89	79.50
Hayward	84.56	79.54	76.06	76.83	79.25
J-284	64.86	85.71	82.63	77.61	77.70
B-25	78.31	78.84	77.78	69.84	76.19
HO-D-18	74.07	82.01	74.60	74.07	76.19
TH-9	78.76	77.22	76.83	68.34	75.29
B-24	65.61	75.66	77.25	78.84	74.34
B-31	68.78	76.72	73.02	74.60	73.23
HO-120	79.89	71.43	67.20	69.31	71.96
HO-35	68.25	70.37	70.90	65.61	68.78

Konya İlinde Klimatolojik Yağış Açığı İndisinin Zamansal ve Mekansal Değişiminin ve Bağcılık Açısından İklimsel İndislerin İrdelenmesi

Arzu Gündüz, Oğuz Gündüz
[1]Toprak Su ve Çölleşme İle Müc. Araş. Enst. Müd., Konya
[2]Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araş. Enst. Müd., Konya
e-posta : arzu_gunduz@hotmail.com

Özet

Türkiye, asmanın gen merkezi olması yanında çok eski ve köklü bir bağcılık kültürüne sahiptir. Konya'da toplam olarak 99061 da bağ alanı bulunmaktadır. Konya bağ alanları Türkiye bağlarının %2.2'sini oluşturmaktadır. Konya'daki bağ alanlarının üzümün değerlendirme şekillerine göre dağılımı 60229 da alanda (%61) çekirdekli sofralık, 37567 da alanda (%38) çekirdekli kurutmalık, 1015 da alanda (%1) şaraplık, 170 da alanda çekirdeksiz sofralık, 80 da alanda çekirdeksiz kurutmalık üzüm üretimi yapılmaktadır (Eşitken ve ark., 2012). Ülkemizde bağcılık hemen hemen her yerde yapılmasına karşın bağların gerek su kaynaklarının yetersizliği gerekse halkın ön yargısı nedeniyle yeterince sulanmadığı görülmektedir. Kurak koşullarda yapılan sulamanın genel olarak asma gücünü, tane iriliğini ve verimi artırdığı ancak en büyük etkisinin renk ve aroma gibi şıra kompozisyonu üzerine olduğu bilinmektedir. Küresel iklim değişikliğine bağlı olarak yağışlarda azalmalar olabileceğinden kısıtlı su kaynaklarının tarımda daha etkin kullanımının sağlanması ve bağcılıkta iklim faktörleri arasındaki ilişkiyi daha iyi belirlemek için bazı biyoklimatik indislerin (Hidrotermik indis, Heliotermik indis, Hidrometrik indis ve Kuraklık İndisi) belirlenmesi önem arzetmektedir. Ayrıca yağış ile evapotranspirasyon arasındaki farkı irdeleyen klimatolojik yağış açığı indeksi, tarımsal kuraklığın izlenmesinde kullanılan indislerden biridir. Bu çalışma da Konya ili meteoroloji istasyonunun 1984-2013 yılları arasında ki iklim verilerine göre bağcılık açısından hidrotermik ve kuraklık indisi 0.4 ve heliotermik indis 9.9 ve hidrometrik indis 2645.5 C.mm olarak belirlenmiştir. Sonuçta Konya ili için yıllık yağış açığı değerlerinin ortalama 532.37 mm ve çok yüksek derecede yağış açığı sınıfında yer aldığı belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Kuraklık, bağcılık, biyoklimatik indisler, yağış

Temporal and Spatial Variations in Climatological Rainfall Deficit Index Examined In Terms of Viticulture in Konya Province

Abstract

Turkey, due to the (one of the) gene center(s) of grapes, Turkey has a very old and deep-rooted culture on viticulture. Total viticulture areas in Konya are. Konya has 2.2% of total Turkey viticulture areas with 9.906.1 ha. According to usage of the grapes, vineyard area distribution in Konya is 6.022.9 ha (61%) fresh consume (seeded varieties), 3.756.7 ha (38%) seeded raisins, 101.5 ha (1%) vine types 17 ha seedless fresh consume types and 8 ha seedless raisin (Esitken et al. 2012). Although there are almost everywhere vineyards in the country, irrigation being done not enough due to either water source deficit or prejudice of farmers. It is known irrigation improve yield, berry size especially berry color and aroma under the drought condition. There are expected to drought depend on global climate change more will be sensed seriously, also rainfall will significantly decrease. We need to ensure more effective water usage in agriculture due to global warming. It is important to determine some bioclimatic indices (Hydrothermal index, Heliotermic index, drought index and hydrometric index) for better identify the relationship between climatic factors. In this study the climate data are discussed that meteorological station in the province of Konya between 1984 -2013. hydrothermal and drought index, heliotermic index and hydrometric index are determined to respectively 0.4, 9.9 and 2645.5 C.mm according to the data in terms of climate wine-growing province of Konya.

Keywords: Drought, viticulture, bioclimatic indices, rainfall

Giriş

İklim değişimine yönelik çalışmalar küresel ısınma ile Türkiye'de de tüm dünya ülkeleri gibi, yağışlarda azalmanın yanı sıra, buharlaşmanın artacağı ve yüksek basınç kuşağının kuzeye kayarak, ülkemizde tropikal iklime benzer koşulların egemen olacağını öne sürmektedir (Korukçu, 2007). Isı ortalamasının 1 derece artması iklim şartlarının 200 kilometre kuzeye kayacağını gösteriyor. Hâlbuki üzüm cinsleri üretildikleri bölgelere uyum sağlamışlardır. Küresel ısınma ile kuzey bölgeleri ısındığında bu bölgenin üzüm çeşitleri ve bu üzümlerden yapılan şarapların kimyalarının ve yapılarının ne durumda olacağı

ve üzüm yetişmeyen soğuk bölgelerde bağlar kurulup şaraba uygun üzümler yetiştirilmesi bağcılık açısından yeni araştırma konuları olacaktır. Yapılan araştırmalar gösteriyor ki, belirli bir ısıya kadar sıcaklığın artması şarabın kalitesini arttırmakta, ama belirli bir ısıdan fazlası şarabın kalitesini bozmaktadır. Sıcak iklimlerde şeker/asit dengesini korumak zordur. Küresel ısınmanın etkisiyle kurak alanlarda bağ yetiştiriciliğinin devam ettirilebilmesi için bağlarda toplam yaprak alanını azaltan kültürel uygulamalara ağırlık verilmesi, dikim aralık ve mesafesinin arttırılması ve damla sulama sistemlerinin devreye girmesi çözüm olabilecektir.

Bağcılıkta; Derece-gün göstergesi (Winkler İndisi), Branas Heliotermik Göstergesi, Hidrometrik Gösterge (Branas), Enlem Derecesi-Sıcaklık Göstergesi (Jackson ve Cherry indisi), Kuraklık İndisi ve yararlanılan başlıca Biyoklimatik göstergelerdir. Konya iklim değerleri dikkate alınarak bu indekslerin hesaplanması ve değerlendirilmesi bölgedeki bağcılığın niteliği hakkında karar verilmesine yardımcı olacaktır.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Konya, coğrafi olarak 36041' ve 39016' kuzey enlemleri ile 31014' ve 34026' doğu boylamları arasında yer alır. Konya ilinde yarı kurak iklim koşulları hüküm sürmektedir. Çalışma Konya ili meteoroloji istasyonu 1984-2013 yılı arası 30 yıllık iklim verileri kullanılarak yapılmıştır (Çizelge 1).

Yöntem

Klimatolojik yağış açığı indisi (Mohrmann and Kessler, 1959);

$PD= ET_o - P$ Eşitlikte;

PD: Klimatolojik yağış açığı indisi(mm)

ET_o: Referans evapotranspirasyon (mm)

P: Yağış (mm)

Referans evapotranspirasyon Penman Monteith eşitliğine göre CROPWAT 8.0 yardımıyla hesaplanmıştır (Allen ve ark., 1998; Smith, 1992).

Cropwat 8.0 bilgisayar yazılımı ile Penman- Monteith eşitliği kullanılarak Konya ili istasyonu için aylık referans evapotranspirasyon değerleri 1984-2013 dönemi için hesaplanmıştır. Düşen yağışın tamamı toprak tarafından depolanmamakta, önemli bir kısmı yüzey akışa geçerek uzaklaşmaktadır. Yüzey akışıyla uzaklaşan su bitki tarafından kullanılamadığı için bu çalışmada düzeltilmiş yağış açığı indisi geliştirilmiştir. Bu indiste düşen yağış yerine etkili yağış dikkate alınmıştır.

$PD_E=ET_o$ - Peff. Eşitlikte;

PD_E = Düzeltilmiş Klimatolojik Yağış Açığı İndisi (mm)

Peff= Etkili Yağış (mm)

Etkili yağış " U.S. Bureau of Reclemation Yöntemi" kullanılarak hesaplanmıştır (Smith, 1992). Klimatolojik yağış açığı (PD) yöntemine ait sınıflama Çizelge 2'de verilmiştir.

Değerlendirme;

PD> 0 ise yağış açığı, PD< 0 ise yağış fazlalığı vardır.

Bulgular ve Tartışma

Konya ili meteoroloji istasyonu 1984-2013 yılı arasındaki uzun yıllar yağış ve evapotraspirasyon değişimi Çizelge 3'de verilmiştir.

Çizelge 3 incelendiğinde, Penman Monteith yöntemine göre hesaplanan evapotranspirasyon değeri en düşük 789.97 ile 870.81 arasında değişmiş ortalama 841.9 değerini almıştır. Yıllara göre evapotranspirasyon değerlerinde değişkenlik incelendiğinde varyasyon katsayısı %2.2 değerini almıştır. Evapotranspirasyon değeri 2001 yılında en yüksek değeri almıştır.

1984-2013 yılları arasında Konya meteoroloji istasyonu için yağış değerleri 176.1 ile 1999 yılında en düşük, 419.3 mm değeri ile 1995 yılında en yüksek değerde ve ortalama yağış değerinin de 309.6 mm olduğu görülmüştür.

Klimatalojik Yağış Açığının Zamansal Değişimi

Konya ili için 1984-2013 yılları arasındaki 30 yıllık dönemde, yıllık yağış açığı 376.57 mm ile 662.44 mm arasında değişmiş olup ortalama değer 532.37 mm dir (Çizelge 4). En yüksek yağış açığı değeri 1999 yılında olmuştur. Değerlendirmeye alınan yıllarda 6 yıl aşırı derecede yağış açığı, 23 yılda çok yüksek derecede yağış açığı sınıfında yer almıştır. Çizelge 4'de yağış açığı değerlerinin uzun yıllar aylık ortalamaları dikkate alındığında özellikle Kasım, Aralık, Ocak, Şubat aylarında yağış

fazlalığı, diğer aylarda ise yağış açığı söz konusudur. Asmanın biyo-ekolojik potansiyeli dikkate alınarak, iklim istekleri ile biyolojik reaksiyonları arasındaki ilişkiler, indeks adı verilen rakamsal gösterge ve ifadelere dönüştürülmüştür (Çelik, 2007). Bazı biyoklimatik indisler aşağıda verilmiştir:

Hidrotermik Gösterge

Öztürk ve ark., (2001)'in belirttiğine göre, selyaninov, asmanın su ihtiyacının doğal yollardan (yağışlar) karşılanabilirliğinin değerlendirilmesi yağış miktarı ile değil, hidrotermik değeri

(∑Px10)/∑T˚ ile doğru olduğunu ifade etmektedir. Araştırmacıya göre Mayıs-Temmuz döneminin ortalama 0.6-0.8 sınırlarındaki bu değeri, incelenen bölgenin sıcaklık ve yağış oranının, asmanın su tüketimini doğal yollardan karşılandığının göstergesidir. Konya ili 1984-2013 yılı meteoroloji istasyonu verilerine göre hidrotermik indis değeri ortalama 0.4 bulunmuştur.

Branas Hidrometrik Göstergesi

IHT bağ hastalıklarının (özellikle mildiyö ve çürüme) gelişimini izlemek amacıyla kullanılmaktadır. Özellikle çevre kültürel işlemler açısından zor şartlarda bulunan Vitis vinifera türüne ait çeşitlerde 9000 ile 10000°C.mm değerlerinden sonra hastalık riski oldukça fazladır (Carbonneau ve ark., 2007). IHT 2500°C.mm' nin altında olduğu durumlarda Mildiyö riski bulunmamasına rağmen bu değer 2500-5100°C.mm arasında seyrettiğinde risk nispeten artmaktadır. 5100°C.mm' den yüksek değerlerde ise mildiyö ve çürüme açısından bağlarda yüksek risk söz konusu olmaktadır (Çelik, 2007).

30 Ekim

IHT = ∑ T.P formülü esas alınarak yapılmaktadır

1 Nisan (Carbonneau, 2007).

T= Aylık ortalama sıcaklık (˚C)

P= Aylık ortalama yağış (mm) Konya iline ait değerlerle hesaplama yapıldığında:

IHT=2645.5C.mm civarında bulunmuştur. Bulunan bu değer bölgede mildiyö ve çürüme riskinin çok az olduğunu göstermektedir.

Branas Heliotermik Göstergesi

Branas tarafından 1946 yılında geliştirilen bu gösterge aşağıdaki formülle ifade edilmektedir: Kuzey yarım kürede HI alt sınır 2.6 değeridir (Branas, 1946).

Heliotermik İndis (HI)=$X.H.10^{-6}$

X= Yıllık etkili sıcaklık toplamı (˚C)

H= Yıllık toplam güneşlenme süresi (saat) Konya ili için;

Heliotermik İndis (HI)= 3726.9 ˚Cx2651.3 saat x 10^{-6} = 9.8

Fransa'da bu değerler 2.95 (Angers) ile 6.68 (Perpignan) arasında değişirken, İspanyada 4.4 (Rioja) ile 11.5 (Baleares) arasında değişmektedir. Montpellier'de bu değer 5.24 iken dünyaca ünlü şarapların üretildiği Bordeaux'da ise 4.0 civarındadır (Vaudour, 2003). Konya ilinin 9.8 heliotermik indis değeri asma yetiştirmek için sıcaklık ve güneşlenme yönünden uygun iklim koşullarına sahip bir il olduğunu göstermektedir.

Kuraklık İndisi

Bu gösterge vejetasyon dönemi içindeki toplam yağışın, 10°C üzerindeki yıllık toplam aktif sıcaklığa oranı ve bunun 10'la çarpılmasından bulunan değerdir.

K= (P/ta).10

P= Vejetasyon devresindeki toplam yağış (mm),

ta= Yıllık toplam aktif sıcaklık (˚C)

Konya ili için K=(147.1 / 3873.8) x 10 K= 0.37 olarak bulunmuştur.

K' nın 1' den küçük olan değerleri yağışın yetersiz, dolayısıyla kuraklık olduğunu; 1'e yakın veya 1'den büyük değerler yağışın yeterli olduğunu göstermektedir (Çelik, 2007). Konya ilinde kuraklık indisi oldukça düşük bir değer vermiş ve yağışların yetersiz olduğunu ifade etmektedir.

Sonuç ve Öneriler

Konya ili uzun yıllar ortalamasına göre yağış açığının yüksek olduğu görülmüştür. Yağış açığının yüksek olduğu ayların vejetasyon dönemini tamamıyla kapsaması sulamayı ve suyun etkin kullanımını zorunlu kılmaktadır. Küresel iklim değişikliği senaryoları içinde gelecek yıllarda yağışlarda azalma bununla birlikte evapotranspirasyonda artış öngörülmektedir. Bölgede yeterli yerüstü su

kaynaklarının bulunmaması ve yer altı su kaynaklarının kullanılması vejetasyon döneminde su seviyeleri hızlıca düşmesine neden olmaktadır. Bu nedenle sulamada yüzey sulama yerine basınçlı sulama yani kontrollü sulamanın yaygınlaştırılması gerekmektedir. Özellikle toprak ve asma su potansiyelleri üzerine çalışmaların yoğunlaştırılması yerinde olacaktır.

Kaynaklar

Carbonneau, A., Deloire, A., Jaillard, B., 2007. La Vigne. Physiologie, Terroir, Culture. Dunod, Paris, ISBN: 9782100499984.

Çelik, S., 2007. Bağcılık (Ampeloloji). Cilt 1. Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, 426s, Tekirdağ.

Eşitken, A., Pırlak, L., Kara, Z., Bayramoğlu, Z., Sabır, A., 2012. Konya ili meyvecilik ve bağcilik eylem plani. T.C. Mevlana Kalkınma Ajansı Konya, 81s.

Korukçu, A., Yazgan, S., Büyükcangaz, H., 2007. Tarımda suyun etkin kullanımı: Türkiye'ye bir bakış. I. Türkiye İklim Değişikliği Kongresi – Tikdek, 11 - 13 Nisan, İTÜ, İstanbul.

Mohrmann, J.C.J., Kessler, J., 1959. Water deficiencies in European agriculture, Ilri. Pub 5. Wageningen.

Öztürk, H., Işık, H., Kader, S., Gökçay, E., 2001. Ege bölgesinde sofralık üzüm yetiştiriciliğine ilişkin bioklimatik araştırmalar.

Smıth, M., 1992. Cropwat a computer program for irrigation planning and management, FAO Irrigation and Drainage Paper 46 Rome 126s.

Vaudour, E., 2003. Les terroirs viticoles. definitions, caracterisation et protection. Dunod, Paris, ISBN: 2100064541.

Çizelge 1. 1984-2013 yılları 30 yıllık ortalama iklim verileri

Veriler	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ort. Sıc. (C^0)	-0.3	1.1	5.4	10.9	15.6	20.2	23.5	23.1	18.6	12.4	5.6	1.4
Ort. Rüzgar hızı (m/s)	1.8	2.3	2.5	2.3	2.1	2.4	2.7	2.4	2.0	1.7	1.7	1.8
Toplam yağış ort. (mm)	3.13	4.35	6.04	7.01	8.40	10.24	11.15	11.58	9.34	7.10	5.58	3.06
Günlük top. Güneş. süresi	34.8	25.0	25.2	38.3	41.0	21.5	6.9	5.0	11.0	30.9	35.8	42.4
Nisbi nem(%)	76.2	70.5	62.9	58.1	55.3	47.2	42.1	42.7	46.9	59.2	69.9	76.7

Çizelge 2. PD yöntemine göre sınıflandırma (Mohrmann and Kessler, 1959)

PD	Kuraklık Sınıfı
0<PD<50 mm	Çok Hafif Yağış Açığı
50<PD<100 mm	Hafif Yağış Açığı
100<PD<200 mm	Orta Derecede Yağış Açığı
200<PD<400 mm	Yüksek Derecede Yağış Açığı
400<PD<600 mm	Çok Yüksek Derecede Yağış Açığı
PD>600 mm	Aşırı Derecede Yağış Açığı

Çizelge 3. 1984-2013 yılları arasında Konya ili için evapotranspirasyon ve yağışın değişimi

Yıl	Yağış	Eto	Yıl	Yağış	Eto
1984	250,7	841,58	2002	362.6	830.58
1985	371,9	851,24	2003	317.6	838.49
1986	353,8	861,89	2004	262.4	840.27
1987	392,6	828,86	2005	250.5	861.77
1988	372,1	820,70	2006	283.0	867.10
1989	202,6	862,03	2007	261.7	853.56
1990	231,0	840,64	2008	293.9	855.52
1991	347,4	831,16	2009	410.2	825.86
1992	222,2	813,05	2010	354.2	859.02
1993	203,6	831,56	2011	413.4	789.97
1994	293,1	863,38	2012	374.9	847.58
1995	419,3	841,78	2013	215.1	855.84
1996	366,2	838,32			
1997	394,3	809,12	STD	72.5	18.6
1998	355,4	848,75	ORT	309.6	841.9
1999	176,1	838,54	CV	23.4	2.2
2000	258,5	839,12			
2001	277,0	870,81			

Çizelge 4. Konya ili meteoroloji istasyonuna ait 1984-2013 yılları arası aylık ve yıllık klimatolojik yağış açığı (PD) değerleri

YIL	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	YILLIK PD	Sınıf
1984	-16.92	-6.22	4.22	15.20	81.67	126.50	136.66	108.04	93.90	61.08	-1.30	-11.95	590.88	ÇYDYA
1985	-15.76	-7.88	5.35	48.30	47.77	120.60	131.27	131.86	92.20	-19.71	-44.60	-10.06	479.34	ÇYDYA
1986	-15.74	-4.80	38.12	45.60	8.15	100.10	144.46	134.54	67.80	58.59	-34.70	-34.03	508.09	ÇYDYA
1987	-46.85	-2.40	-30.78	37.90	93.05	92.70	114.17	129.27	91.80	21.69	-32.00	-32.29	436.26	ÇYDYA
1988	12.44	-10.34	15.77	-9.60	44.96	98.90	114.25	127.94	90.60	2.58	-42.60	3.70	448.60	ÇYDYA
1989	-5.96	15.82	33.54	79.70	77.64	117.60	142.29	130.44	92.70	14.26	-42.90	4.30	659.43	ADYA
1990	6.30	-5.30	50.32	55.50	53.46	112.00	142.40	127.10	63.70	28.19	6.90	-30.93	609.64	ADYA
1991	-29.70	-10.00	12.64	-23.80	60.75	118.40	134.88	131.44	88.40	37.43	-0.70	-35.98	483.76	ÇYDYA
1992	8.60	-6.78	28.88	58.70	50.14	80.00	96.46	129.29	87.30	57.65	17.60	-16.99	590.85	ÇYDYA
1993	-10.79	10.10	37.81	49.40	41.04	112.20	138.37	126.23	91.50	49.40	-30.70	13.40	627.96	ADYA
1994	-25.33	8.46	11.97	43.70	77.65	122.20	129.96	121.85	93.10	23.07	-11.30	-25.05	570.28	ÇYDYA
1995	-18.07	13.86	23.58	23.60	76.02	80.10	102.21	114.92	89.00	18.29	-100.30	-0.73	422.48	ÇYDYA
1996	-11.55	8.80	-47.17	15.50	83.97	122.90	137.42	105.73	76.60	6.97	27.90	-54.95	472.12	ÇYDYA
1997	-7.98	8.84	29.31	34.40	64.61	17.50	137.25	100.58	67.40	-42.35	10.80	-5.54	414.82	ÇYDYA
1998	8.66	10.68	4.97	49.20	37.32	103.10	138.88	130.51	85.90	9.03	10.70	-95.60	493.35	ÇYDYA
1999	-2.92	6.90	26.26	66.00	95.06	94.70	124.44	107.12	70.30	36.93	25.90	11.75	662.44	ADYA
2000	-15.53	3.56	35.92	33.60	42.69	101.50	139.19	127.97	87.60	22.57	3.50	-1.95	580.62	ÇYDYA
2001	17.29	12.92	51.48	67.20	28.24	128.00	140.06	127.34	90.60	55.45	-22.80	-101.97	593.81	ÇYDYA
2002	-16.33	10.34	28.81	-4.00	87.46	104.10	105.89	113.13	21.20	32.75	16.20	-31.57	467.98	ÇYDYA
2003	2.86	-25.10	14.77	17.00	78.84	121.30	136.40	126.17	73.40	47.54	20.50	-92.79	520.89	ÇYDYA
2004	-19.22	-8.14	47.12	33.80	88.30	61.60	130.54	102.91	90.00	58.59	-22.50	14.87	577.87	ÇYDYA
2005	-10.90	13.70	35.80	42.00	89.49	117.10	128.85	137.23	73.90	20.79	-42.70	6.01	611.27	ADYA
2006	-6.63	-3.92	31.51	23.10	92.46	119.70	137.96	135.78	70.60	-10.92	-22.80	17.26	584.10	ÇYDYA
2007	-2.30	6.46	36.99	54.40	91.89	113.10	134.76	120.79	79.30	30.92	-37.70	-36.75	591.86	ÇYDYA
2008	-5.64	-0.20	13.98	62.00	81.07	116.70	129.97	124.62	35.90	34.89	8.10	-39.77	561.82	ÇYDYA
2009	-40.57	-19.04	23.34	29.30	46.19	119.70	117.57	116.87	59.40	45.27	-27.30	-55.07	415.66	ÇYDYA
2010	-25.29	-0.38	41.03	32.70	87.84	79.60	124.75	122.06	94.30	-21.88	28.40	-58.31	504.82	ÇYDYA
2011	-27.90	-26.72	12.65	1.00	31.79	49.00	124.65	112.96	83.20	9.25	15.00	-8.31	376.57	YDYA
2012	-68.12	-18.78	26.75	69.00	42.71	104.40	139.96	112.26	89.00	26.16	-9.70	-40.96	472.68	ÇYDYA
2013	4.60	-4.74	32.38	32.80	59.28	119.00	134.26	124.00	86.30	39.55	13.10	0.21	640.74	ADYA
ST	**18.28**	**11.73**	**21.32**	**24.62**	**23.74**	**25.10**	**12.44**	**10.21**	**17.18**	**25.82**	**5.38**	**32.73**	**80.78**	
ORT	**-12.84**	**-1.01**	**22.58**	**36.11**	**64.72**	**102.48**	**129.67**	**122.03**	**79.23**	**25.13**	**-10.73**	**-25.00**	**532.37**	

Sultani Çekirdeksiz Üzüm Çeşidinde Organomineral Toprak Düzenleyici Uygulamanın Verim ve Kaliteye Olan Etkilerinin Araştırılması

Özen Merken, M. Sacit İnan, Fulya Kuştutan
Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Manisa
e-posta: ozen.merken@gthb.gov.tr

Özet

Bu çalışmada Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidinde organomineral toprak düzenleyici uygulamanın verim ve kaliteye olan etkileri araştırılmıştır. Uygulamalar Manisa Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yeşilyurt İşletmesinde Sultani Çekirdeksiz üzüm bağında yapılmıştır. Denemede özel bir firmanın organomineral toprak düzenleyicisi kullanılmıştır. 2013 ve 2014 yıllarında yürütülen çalışmada dört farklı konuda çalışılmış ve deneme dört tekerrür, her tekerrürde 6 asma olacak şekilde oluşturulmuştur. Denemede hiç uygulama yapılmayan kontrol, toprak analizi sonucuna göre gübre, organomineral toprak düzenleyicisi ile birlikte gübre ve organomineral toprak düzenleyicisi ile birlikte % 50 azaltılmış gübre olmak üzere dört konu seçilmiştir. Uygulamalar bağlar uyanmadan yaklaşık bir ay önce gerçekleştirilmiş, uygulamaların etkilerini belirlemek için yaş üzüm verim ve kalite değerleri incelenmiştir. Hasat sırasında omcaların her birinin salkım ağırlığı (g), salkım sayısı (adet/omca) değerleri alınarak verim (kg/omca) değerleri belirlenmiştir. Hasatta alınan tane örneklerinde, tane ağırlığı (g), suda çözünür kuru madde (%) ve titre edilebilir asitlik (g/l) değerlerine bakılmıştır. Sonuç olarak; 2013 ve 2014 yılları incelediğinde verim ve kalite değerlerinde organomineral toprak düzenleyicisi ile yapılan uygulamalarda artışlar tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Organomineral toprak düzenleyici, Sultani Çekirdeksiz, verim, kalite

Sultani Çekirdeksiz Grape Cultivar Organomineral Soil Conditioner Application Yield and Quality Investigation of the Effect

Abstract

In this study, Sultani Çekirdeksiz grapes in organomineral soil conditioner in the application effects of yield and quality. This study was conducted own rotted Sultani Çekirdeksiz experiment vineyard at Manisa Research Station in Alaşehir province. Organomineral soil conditioner of a private company was used in the experiment. The study, carried out in the years 2013 and 2014 four different subjects studied and the trial of the four repeats itself, was created in such a way that each iteration 6 vine. Trial there are no non-application control, according to the result of the analysis of soil fertilizer, organomineral soil conditioner with fertilizer and organomineral soil conditioner with 50% reduced fertilizer four subjects we to determine the effect of application re selected. Applications vineyards have carried out about a month before awakening, to determine the effect of application fresh grape yield and quality values were examined. During the harvest vines of each cluster weight (g),the number of clusters (number / vine) yield based on the values (kg / vine) values were determined. Seed samples taken at harvest, seed weight (g), soluble solids (%) and titratable acidity (g / l) were taken into value. As a result; 2013 and 2014 when the yield and quality in Organomineral soil conditioner has been found in the applications with the increases.

Keywords: Organomineral soil conditioner, Sultani Çekirdeksiz, yield, quality

Giriş

Ülkemiz üretim ve alan bakımından dünyanın önemli bağcı ülkeleri arasında yer almaktadır. 2011 yılı verilerine göre ülkemizde 4 725 454 da bağ alanında toplam 4 296 351 ton yaş üzüm üretimi yapılmaktadır. Bu üretimin 2 268 967 tonu sofralık, 1 562 064 tonu kurutmalık ve 465 320 tonu ise şaraplık olarak değerlendirilmektedir (Anonim, 2011).

Sofralık üretimin büyük bir kısmı, kurutmalık üretimin ise tamamına yakını Ege Bölgesinde yapılmaktadır. Bölgede en yaygın yetiştirilen üzüm çeşidi Sultani Çekirdeksizdir. Sultani Çekirdeksiz üzüm yetiştiriciliği Manisa, Denizli ve İzmir illerinde yoğunlaşmıştır. Son

verilere göre sofralık yaş üzüm ihracatımız 2011 yılında 240.083 tona ulaşmıştır (Anonim, 2012).

Bağcılıkta uygulanan en önemli kültürel uygulamalardan birisi gübreleme olup verim ve kalitenin yükseltilmesi amacıyla yapılan kültürel uygulamalar içerisinde gübrelemenin ayrı bir önemi vardır. Bilinçli bir şekilde yapılan gübreleme uygulamaları ile verim ve kalitede artışların olduğu yapılan çalışmalarla belirlenmiştir. Bitkisel üretimin ve çiftçilerin gelirlerinin artırılabilmesinin verimliliğin artırılmasına bağlı olduğu, verimliliğin geliştirilmesinde ise en etkin yollardan birisinin doğru gübre kullanımı olduğu bilinen bir gerçektir. Gübrelerin verimlilik artışındaki payı koşullara göre değişse de, genel olarak % 50civarında olduğu ifade edilmektedir (Aydeniz, 1992).

Çok yıllık bir bitki olan asmada gübreleme dışında tüm kültürel uygulamalar gereği gibi yapılsa dahi uygun gübreleme programlarının uygulanmadığı durumlarda istenilen verim ve kalite düzeyine ulaşılamamaktadır. Verim ve kaliteyi arttırmada gübrelemenin payı %58, diğer önlemlerin payı ise %42 olarak saptanmıştır (Zabunoğlu, 1991).

Toprak verimliliği yönünden organik maddenin bitkisel üretimde önemi bilinmektedir. Bu gübreler mineral besin maddelerini ve organik madde ihtiva etmesi nedeniyle "Organo-mineral" gübre olarak tanımlanmaktadır. Tam olgunlaşmamış (devamlı humus meydana gelmemiş) hayvansal ve bitkisel kaynaklı organik gübrelerin mineral gübrelerle birlikte uygulanması, uygulanan mineral gübrelerin etkinliğini artırmaktadır.

Bu çalışmada Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidinde özel bir firmaya ait organomineral toprak düzenleyicisi uygulamanın verim ve kaliteye olan etkileri araştırılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Uygulamalar Manisa Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yeşilyurt İşletmesinde Sultani Çekirdeksiz üzüm bağında yapılmıştır. Denemede özel bir firmanın organomineral toprak düzenleyicisi kullanılmıştır. 2013 ve 2014 yıllarında yürütülen çalışmada dört farklı konuda çalışılmış ve deneme dört tekerrür, her tekerrürde 6 asma olacak şekilde oluşturulmuştur.

Denemede hiç uygulama yapılmayan kontrol, toprak analizi sonucuna göre gübre, organomineral toprak düzenleyicisi ile birlikte gübre ve organomineral toprak düzenleyicisi ile birlikte %50 azaltılmış gübre olmak üzere dört konu seçilmiştir. Özel bir firmanın organomineral toprak düzenleyicisi ile uygulamak için bağların gübrelenmesinde genel olarak tercih edilen amonyum sülfat, triple süper fosfat (T.S.P.) ve potasyum sülfat mineral gübreleri kullanılmıştır.

Uygulamalar bağlar uyanmadan yaklaşık bir ay önce gerçekleştirilmiş, uygulamaların etkilerini belirlemek için yaş üzüm verim ve kalite değerleri incelenmiştir. Hasat sırasında omcaların her birinin salkım ağırlığı (g), salkım sayısı (adet/omca) değerleri alınarak verim (kg/omca) değerleri belirlenmiştir. Hasatta alınan tane örneklerinde, tane ağırlığı (g), suda çözünür kuru madde (%) ve titre edilebilir asitlik (g/l) değerlerine bakılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

2013 yılı verim ve kaliteye ait değerleri incelediğimizde, III. ve IV. uygulamaların diğer uygulamalara göre daha iyi sonuç verdiğini özellikle IV. uygulamanın 9.03 (kg/omca) değeri ile verim ve 317.00 (g) değeri ile salkım ağırlığının diğer uygulamalardan daha yüksek değer verdiği belirlenmiştir (Çizelge 1).

2014 yılı verim ve kaliteye ait değerleri incelediğimizde III. ve IV. uygulamaların diğer uygulamalara göre daha iyi sonuç verdiğini III. uygulamada verim 26.43 ve IV. uygulamada 26.32 (kg/omca) ile salkım ağırlığında ise III. uygulama 431.35 ve IV. uygulama 421.49 (g) ile en yüksek değerleri vermiştir (Çizelge 2).

2013 ve 2014 yılları ortalamalarını incelediğimizde ise III. ve IV. uygulamaların diğer uygulamalara göre iyi sonuç verdiği belirlenmiştir. Buna göre salkım sayısı III. uygulamada 47.34 ve IV. uygulamada 45.50 (adet), verim III. uygulamada 17.46 ve IV. uygulamada 17.68 (kg/omca) salkım ağırlığı ise III. uygulamada 347.68 ve IV. uygulamada 369.25 (g) ile en yüksek değerleri verdiği belirlenmiştir (Çizelge 3).

Kurmysheva ve Efremov (1998), mineral ve organomineral gübrelerin toprağın kimyasal özellikleri üzerine etkisini incelemişlerdir. Araştırıcılar mineral gübrenin tek başına uygulanmasının topraktaki humus miktarını

artırmadığını, organomineral gübre uygulamalarının toprağın verimini artırmak adına daha iyi sonuç verdiğini saptamışlardır.

Colugnati ve ark. (2003) İtalya'da organomineral gübrenin üzüm üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Araştırıcılar organomineral gübrenin üzümün veriminde, vegetatif gelişiminde ve meyve olgunluğunda olumlu etkiler yaptığını bildirmişlerdir.

Blagoveshchenskaya ve ark., (2005) organik ve mineral gübrelerin uzun süreli etkileri konusunda çalışmışlardır. Araştırıcılar 5 farklı uygulamayı değerlendirmişlerdir: I. kontrol, II. çiftlik gübresi (N-45, P-20, K-60, kg/ha), III. mineral gübre (N-80, P-80, K-80, kg/ha), IV. organomineral gübre, düşük doz (N-125, P-100, K-140, kg/ha) ve organomineral gübre, yüksek doz (N-210, P-165, K-230, kg/ha). Sonuç olarak, verimi artırmak ve ekolojik dengeyi korumak açısından en uygun uygulamanın organomineral gübreleme, düşük doz (N-125, P-100, K-140, kg/ha) olduğu ifade edilmiştir.

Sonuç olarak; bütün uygulamalar dikkate alındığında 2013 ve 2014 yılında özel bir firmanın organomineral toprak düzenleyicisi ve %50 azaltılmış gübre (IV.uygulama) uygulaması ön plana çıkmaktadır.

Kaynaklar

Anonim, 2012. Akdeniz ihracatçı birlikleri ülkeler ve yıllar itibarıyla Türkiye yaş meyve üretim ve ihracatı [http://www.akib.org.tr].

Anonim, 2011. Türkiye İstatistik Kurumu, [www.tuik.gov.tr].

Aydeniz, A., 1992. Gübreleme-ekonomi ilişkileri. II. Ulusal Gübre Kongresi Tebliğleri. 30 Eylül- 4 Ekim, 1991 Ankara. 71-80.

Blagoveshchenskaya, G.G., Burlakova, L.Yu., Zavalin, A.A., Zyabkina, G.A., Merzlaya, G.E., Dyshko, V.I., 2005. Stability of agrocenoses during long-term use of organic and mineral fertilizers. Russian Agricultural Sciences Journal, 12:14-17.

Colugnatı, G., Crespan, G., Pıcco, D., Bregant, F., Gallas, A., 2003. Effects of agronomineral fertilizers and a plant growth regulator on grape. Informatore Agrario Journal, 59 (24): 67-70.

Kurmysheva, N.A., Efremov, V.F., 1998. The effects of mineral and organomineral fertilizer systems on the agrochemical properties of dernopodzolic soil. Agrokhimiya Journal, 11:5-10.

Kurmysheva, N.A. Efremov, V.F., 1998. The effect of saturation of the system of fertilization of rotations with organic fertilizers on the yield of agricultural crops and quality of production in conditions of the Moscow region. Agrokhimiya Journal, 8:26-32.

Zabunoğlu, S., 1991. Ticaret gübresi tüketimi. II. Ulusal Gübre Kongresi Tebliğleri, Ankara

Çizelge 1. 2013 yılına ait verim ve kalite değerleri

2013	Salkım Sayısı (adet)	Verim (kg/omca)	Salkım Ağırlığı (g)	Tane Ağırlığı (g)	SÇKM (%)	Asit (g/l)
I.	33.00	8.17	245.00	1.67	21.05	4.90
II.	26.00	7.15	273.00	1.79	20.75	4.83
III.	32.00	8.49	264.00	1.78	20.55	4.80
IV.	28.00	**9.03**	**317.00**	1.60	21.60	4.81

Uygulamalar	
I. Uygulama	Kontrol (uygulama yok)
II. Uygulama	Gübre (analize göre)
III. Uygulama	Özel bir firmanın organomineral toprak düzenleyicisi ve gübre
IV. Uygulama	Özel bir firmanın organomineral toprak düzenleyicisi ve % 50 azaltılmış gübre

Çizelge 2. 2014 yılına ait verim ve kalite değerleri

2014	Salkım Sayısı (adet)	Verim (kg/omca)	Salkım Ağırlığı (g)	Tane Ağırlığı (g)	SÇKM (%)	Asit (g/l)
I.	55.89	21.92	396.72	1.69	19.85	5.12
II.	61.89	23.53	379.11	1.57	19.70	5.09
III.	62.67	**26.43**	**431.35**	1.68	19.40	4.97
IV.	63.00	**26.32**	**421.49**	1.70	19.00	4.98

Uygulamalar	
I. Uygulama	Kontrol (uygulama yok)
II. Uygulama	Gübre (analize göre)
III. Uygulama	Özel bir firmanın organomineral toprak düzenleyicisi ve gübre
IV. Uygulama	Özel bir firmanın organomineral toprak düzenleyicisi ve % 50 azaltılmış gübre

Çizelge 3. 2013 ve 2014 yılların ait verim ve kalite değerleri

	Salkım Sayısı (adet)	Verim (kg/omca)	Salkım Ağırlığı (g)	Tane Ağırlığı (g)	SÇKM (%)	Asit (g/l)
2013-I	33.00	8.17	245.00	1.67	21.05	4.90
2014-I	55.89	21.92	396.72	1.69	19.85	5.12
ORT.	44.45	15.05	320.86	1.68	20.45	5.01
2013-II	26.00	7.15	273.00	1.79	20.75	4.83
2014-II	61.89	23.53	379.11	1.57	19.70	5.09
ORT.	43.95	15.34	326.06	1.68	20.23	4.96
2013-III	32.00	8.49	264.00	1.78	20.55	4.80
2014-III	62.67	26.43	431.35	1.68	19.40	4.97
ORT.	**47.34**	**17.46**	**347.68**	1.73	19.98	4.89
2013-IV	28.00	9.03	317.00	1.60	21.60	4.81
2014-IV	63.00	26.32	421.49	1.70	19.00	4.98
ORT.	**45.50**	**17.68**	**369.25**	1.65	20.30	4.90

Uygulamalar	
I. Uygulama	Kontrol (uygulama yok)
II. Uygulama	Gübre (analize göre)
III. Uygulama	Özel bir firmanın organomineral toprak düzenleyicisi ve gübre
IV. Uygulama	Özel bir firmanın organomineral toprak düzenleyicisi ve % 50 azaltılmış gübre

Farklı Gelişme Gücüne Sahip Anaçlarla Açık Köklü Asma Fidanı Üretiminde Aşılı Çelik Dikim Zamanının Fidan Randıman ve Kalitesine Etkisi

Rüstem Cangi[1], Hacı Durak[1], Adem Yağcı[1], Tuba Bekar[1], Neval Topçu Altıncı[1], Seda Sucu[1],Mustafa Etker[1], Muhammet Yasin Güler[1], Kemal Bilget[1] Duran Kılıç[2]

[1]Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Tokat

[2] Tagem Orta Karadeniz Geçit Kuşağı Arş. İstasyonu, Tokat

e-posta: rcangi@hotmail.com

Özet

Bu çalışmada; Tokat merkez ekolojik koşullarında farklı gelişme gücüne sahip anaçlarla açık köklü aşılı asma fidanı üretiminde, aşılı çeliklerin araziye dikim zamanlarının fidan randıman ve kalitesine etkisini saptamak amaçlanmıştır. 2014 yılında 420A, SO4 ve 5BB anaçları üzerine Cardinal çeşidi Mart ve Nisan aylarının son haftasında omega aşı makinesi ile aşılanmış, aşılı çelikler Nisan ve Mayıs aylarının son haftasında arazide masurada çift sıralı dikilmiştir. Mart ve Nisan aylarının son haftasında 420A, SO4 ve 5BB anaçları üzerine Cardinal çeşidi kalemleri aşılanmış, aşılı çelikler Nisan ve Mayıs aylarının son haftasında arazide masurada çift sıralı dikilerek yetiştirilmiştir. Fidanlar 11 Kasım tarihinde söküldükten sonra fidan randıman ve kalite verileri Aşılı çelik dikim dönemi ve anaçlar toplam fidan randımanı, birinci boy fidan randımanı, kök sayısı ve sürgün çapı değerleri üzerine istatistiki açıdan önemli bulunmuştur. Tüm anaçlarda ikinci dönem dikim daha iyi sonuç vermiştir. Birinci dönemde ortalama %23 olan fidan randımanı ikinci dönemde %71'lere çıkmıştır. Fidan randımanı, sürgün uzunluğu ve kök sayısı anaçlara göre değişiklik göstermiştir. Toplam ve birinci boy fidan randımanı açısından anaçlar SO4<420A<Ramsey şeklinde sıralanmıştır. Dikim dönemleri kök sayısına etki etmezken, erken dikilen çeliklerde sürgün kalitesi ikinci döneme göre daha iyi olmuştur. Bulgulara göre Tokat merkez ekolojik koşullarında aşılı çeliklerin araziye dikilmesi için Nisan sonu Mayıs ortası arasındaki dönemin uygun olduğu belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Tokat, açık köklü, asma fidanı, dikim zamanı, randıman

Effects of Planting Period of Grafted-Cutting on Final Take and Sapling Quality in the Production of Grafted Grapevine with Bare Root Using Different Strong Rootstocks

Abstract

In this research, the effect of planting time of grafted-cutting on final take, root number and shoot lenght of grafted grapevine with bare root using different strong rootstocks were determined in Tokat ecological condition. The scions of Cardinal were grafted on SO4, 420A and Ramsey by using Omega grafting method in the last week of March and April, then grafted cuttings were planted so that double row on bed in the last week of April and May.The datas of final take and sapling quality were determined after removing 11 November. Significant effect were found on final take, first grade final take, root number and shoot length values of planting period and rootstocks. The second planting period gave better results at all rootstocks. The average final take ratios in first period was 23%, increased to 71% in second period. The final take, shoot lenght and root numbers of grafted saplings varied according to the rootstocks. Rootstocks in terms of final take and first grade final take are listed as the SO4<420A<Ramsey. Planting periods did not affected the number root, the shoot quality of planted grafted cutting in the first period has was better than in the second period. According to findings, the period between late April and mid-May was found to be appropriate time for grafted cuttings in Tokat ecological condition.

Keywords: Tokat, bare root, grapevine sapling, planting period, final take

Giriş

Üzüm dünyada ve ülkemizde miktar ve ticari değer açısından ilk sıralarda yer alan tarımsal ürünlerden birisidir. Ticari değer bakımından yoğun olarak üretimi gerçekleştirilen çeşitler asma türü *V. vinifera* asma türü içerinde yer almaktadır. Bu türün kök yapısının filoksera zararlısına olan hassasiyeti nedeniyle, yaklaşık 150 yıldır bu türe ait kalemler asma anaçlarına aşılanarak yetiştiricilik yapılabilmektedir. Aşılı asma fidanı üretimi ve bu fidanlarla bağ tesisi günümüzde modern bağcılık tekniklerinin temel şartlarından birisi haline gelmiştir.

Aşılı asma fidanları içerisinde yirmiye yakın iş basamağını içeren komplike bir üretim modelidir. Kısaca, iç mekanda asma çeliklerine tek gözlü çeliklerin masabaşında aşılanması,

kontrollü şartlarda kaynaştırılması sonrasında sera (tüplü) veya arazide (açık köklü) fidanların yetiştirilmesi şeklinde özetlenebilir.

Ülkemizde kamu ve özel sektör fidancılarının aşılı ve aşısız asma fidanı üretim miktarları 2011 yılı verilerine göre yaklaşık 4.8 milyon adettir (Çelik, 2012). Talebin çok, üretim miktarının az olması kontrolsüz olarak fidan üretimine ve ithal asma fidanlarının ülkemize girmesine neden olmaktadır (Sağlam ve ark., 2005).

Arazi fidanı üretiminde aşılama ve araziye dikim tarihleri, bölgelerin iklim durumlarına göre ayarlanmaktadır. Aşılı çeliklerin kaynaştırma ve alıştırmadan çıkartıldığı dönemde, ilkbahar geç donları tehlikesinin ortadan kalkmış; toprak ve hava sıcaklığının kaynaştırmada başlayan gelişmenin devamı için uygun olması gerekir. Gelişme döneminde rutin bakım işlemleri sonrasında, sonbaharda hava sıcaklıklarının 0°C nin altına düşmesi (ilk kırağı) ile fidanlar yapraklarını dökerek söküm için uygun duruma gelmektedir

Nikolenko (1977), günlük hava sıcaklığın 15-20°C civarında seyrettiği, gece sıcaklığın ise 4°C'den aşağıya düşmediği zaman alıştırmayı sona erdirmenin uygun olacağını; Romberger ve ark. (1979) ise, alıştırma süresinin dışarıdaki iklim şartlarının dikim için uygun olmasına bağlı olduğunu bildirmişlerdir.

Ülkemizdeki bazı bağ bölgelerinin iklim ve toprak özellikleri dikkate alındığında doğrudan fidanlık parsellerinde aşılı asma fidanı üretiminin yapılabileceği tespit edilmiştir (Çelik ve ark., 1992). Bu dönemler ise bölgelere göre değişmekte olup, tecrübelerle dikim zamanları tayin edilmektedir. En fazla asma fidanı üretilen Ege bölgesinde aşılamalar Şubat ayı içerisinde gerçekleştirilmekte, aşılı çelikler Mart sonu Nisan ortalarında araziye dikilmektedir. Manisa'da yapılan çalışmada, 110R Amerikan asma anacına aşılı Yuvarlak Çekirdeksiz ile aşısız 110R Amerikan asma anacı çeşidinde farklı dikim zamanının, fidan randıman ve kaliteye etkileri saptanmıştır. Sonuç olarak elde edilen fidanların değerlendirilmesinden aşısız 110R çelikleri için Ocak ve Mart ayları, aşılı fidanlarda ise Nisan ayı en uygun dikim zamanı olarak bulunmuştur (Kacar ve ark., 1990). Arıca ve ark. (1992) tarafından Antalya şartlarında aşılı-köklü asma fidanı üretiminde üç farklı dikim zamanının fidan kalite ve randımanı üzerine olan etkileri araştırılmıştır. Çalışmada Cardinal üzüm çeşidiyle 41 B ve 99 R asma anaçlarının oluşturduğu aşı kombinasyonlarında dikim zamanı bakımından Nisan ayının, Mayıs ayına göre daha uygun olduğunu belirlenmiştir. 1730 m rakıma sahip Van ilinde yapılan çalışmalarda ise, aşılamalar Mart ayı sonu ve Nisan başlarında yapılmış ve aşılı çelikler araziye Nisan sonu veya Mayıs ortasında dikilmişlerdir. Kasım ayı içerisinde ise sökümler gerçekleştirilmiştir (Cangi ve ark., 1995).

Aşılı çeliklerin dikim zamanında yaşanan olumsuz iklim koşulları (düşük ve aşırı yüksek sıcaklıklar) fidan kayıplarına yol açmaktadır. Fidanlık kayıpları olarak bilinen ve klasik yöntemle kaynaştırılan aşılı çeliklerin köklendirme parsellerine aktarılması sırasında ve sonrasında ortaya çıkan kayıplardan dolayı fidanlık parsellerinde aşılı asma fidanı üretimindeki fidan randımanı ileri ülkelerde %60'ı, ülkemizde ise %30'u aşamamaktadır (Çelik, 1984).

Bu konuda düşük sıcaklıklara önlem olarak alçak tünel (Kelen ve ark., 1995), yüksek sıcaklıklara karşı gölgeleme fileleri kullanılmaktadır (Aydın, 2012).

Ülkemizin orta ve kuzey bağ bölgelerinde Mart-Nisan aylarında köklendirme parsellerine aktarılan aşılı çeliklerin üzeri alçak plastik tünelle örtülerek fidan randımanı artırılmaya çalışılmaktadır (Çelik, 1985).

Ayrıca aşılı çeliklerin tek tek veya topluca plastik örtü altına alınarak fidan randımanının %100'lere çıktığı da saptanmıştır (Yanin, 1978). Ancak Nisan ayından önce köklendirme parsellerine aktarılan aşılı çelikler örtü altına alınsa dahi sürme oranının düşebileceği rapor edilmektedir (Siska, 1979).

Çelik ve Odabaş (1994) Samsun ekolojisinde sıcaklığın yetersizliğinden dolayı sürgün aşı ile fidan üretimini gerçekleştirmenin mümkün olmadığını bildirmişlerdir. Yine Samsun'da Ağustos-Eylül döneminde yapılan aşılardan yüksek başarı elde edilmesine rağmen yıl kaybı nedeniyle ekonomik zarar meydana geldiği de bilinmektedir (Çelik ve Odabaş, 1996)

Yıllık asma fidanı üretimimizin büyük çoğunluğunu sağlayan kamu ve özel kuruluşlar Ege ve Marmara Bölgesi'nde yoğunlaşmış durumdadır. Bu durum, asma fidanlarının diğer

bölgelere gönderildiğinde uyum sorununu da beraberinde getirmektedir. Bağcılık yapılan bölgelerde üretilmiş fidanlar, kendi ekolojisinde daha iyi gelişme göstermekte olup, hastalık ve zararlıların bölgede yayılma hızının azaltılması bakımından da önemli avantajlar sağlayabilmektedir. Nitekim, Cangi ve ark. (1995) Van ilinde asma fidanı üretimi konunda, vejetasyon periyodunun kısa olması ve bitki gelişiminin yavaş olması gibi dezavantajlarının olduğu, bu nedenle bu gibi yerlerde teknik ve kültürel uygulamaların büyük önem arz ettiğini bildirmişlerdir. Serin iklim şartlarında aşılı asma fidanı üretimi yapılan yerlerde, fidanlıklar mümkün olduğunca Güney veya Güney Doğu yöneylerine kurulması gerektiği, üretimde zayıf ve orta derecede kuvvetli gelişen anaçların tercih edilmesi gerektiğini rapor etmişlerdir.

Asmalarda gözlerin sürmesi üzerine etki eden en önemli faktör toprak ve hava sıcaklığıdır. Toprak ve ortalama hava sıcaklığı 10^0C üzerine çıktığında uyanma başlamaktadır (Ağaoğlu, 2002). Tıpkı asmalarda olduğu gibi, aşılı çeliklerde gözlerin uyanması ve çeliklerin köklenmesinde en etkili faktör sıcaklıktır. Dikim sonrası aşılı çeliklerde öncelikle köklenmenin gerçekleşmesi, daha sonra gözlerin sürerek sürgün gelişiminin sağlanması arzu edilir. Köklenme için optimum 25^0C iken, sürgün gelişimi için optimum sıcaklık 25-30^0C arasındadır (Ağaoğlu, 2002). Kök kısmında toprak sıcaklığının 30^0C olduğu zaman, 11 ve 20^0C'e göre Sultani fidanlarında sürgünlerin daha iyi geliştiğini (Woodham ve Alexander, 1966); Zelleke ve Kliewer (1979) ise 12 ve 25^0C kök sıcaklığının SO4 anacında sürgün uzamasında etkili olmazken, Rupestris melezlerinde 25^0C'in olumlu etkili olduğu ortaya çıkmıştır.

Tokat ilinde asma fidanı üretimi genellikle Tokat Merkez ve Kazova bölgesinde gerçekleştirilmektedir. Bölgede Nisan ayı içerinde aşılı çelik dikimi sonrası yaşanan düşük sıcaklıklar bazı yıllarda ciddi oranda fidan randıman kayıplarına sebep olmaktadır. Bu durum yer seçimi hatası ve dikim zamanının tam olarak ayarlanmamasından kaynaklanmaktadır. Bu çalışmada, Tokat merkez koşullarında gelişme gücü farklı anaçlarla açık köklü fidan üretiminde uyun düküm zamanını ortaya koymak amaçlanmıştır. Fidan üretim döneminde alınan iklim verilerinden yararlanarak farklı bölgeler için de bu konuda fikir vermeye çalışılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Bu çalışmada Ramsey, 420 A ve SO4 Amerikan asma anaç çelikleri ile Cardinal üzüm çeşidine ait çelikler kullanılmıştır.

Yöntem

Araştırmada iç mekanda iki farklı dönemde (26 Mart, 26 Nisan) aşılanan çelikler, kaynaştırma ve alıştırma sonrasında Tokat merkez iklim koşullarında GOÜ Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezine ait arazide iki farklı dönemde (22 Nisan, 23 Mayıs) siyah plastik malç serili masuraya çift sıralı dikilmiş ve damlama sulama ile sulamıştır. 11 Kasım 2014 tarihinde ise fidanlar söküm pulluğu ile sökülmüşlerdir. Tüm kombinasyonlarda aşılama ve dikimde aynı yöntemler uygulanmıştır.

Fidanlardan Alınan Veriler

Toplam fidan randımanı: FidanX100/Aşılı çelik sayısı.

Birinci boy fidan randımanı: Aşılı Asma Fidan Standardı(TS 3931)'na göre

Kök sayısı (adet): Fidanların dip kısımlarında oluşan köklerin sayısı tespit edilmiştir.

Sürgün çapı (mm): Aşılı fidanlarda sürgün kalınlığı ölçümü, aşı noktası ile aşı sürgününün arasında kalan kısımdan (aşı noktasının 5 cm ilerisinden) dijital kumpasla ölçülerek saptanmıştır.

Deneme tesadüf parselleri deneme desenine göre, 4 tekerrürlü her tekerrürde 100 çelik olacak şekilde kurulmuştur. Deneme 3 tekerrürlü, tekerrürde 10 asma olacak şekilde planlanmıştır. Elde edilen veriler, JUMP 7.0.1 versiyonlu istatistik programında varyans analizine tabii tutulmuş, ortalamaların karşılaştırılmasında LSD (0,05) testi uygulanmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Tokat iline ait uzun yıllar iklim verileri ve deneme yılına ait iklim verileri incelendiğinde, aşılı çelik dikim dönemlerinde minimum ve ortalama sıcaklık farkları görülmektedir (Şekil 1, 2). Uzun yıllar iklim verilerine göre Tokat ilinde 22 Nisanda minimum sıcaklıkların. 12.5°C, 23 Mayısta ise 17.5°C; deneme yılında aynı dönemlerde minimum sıcaklıkların 9.5°C ve 12.6 civarında saptanmıştır. 2014 yılında aşılı

çelik dikim döneminde minimum sıcaklıkların uzun yıllar ortalama sıcaklık değerlerinden o döneme göre daha düşük, ortalama ve maksimum sıcaklık açısından ise daha yüksek gerçekleştiği saptanmıştır. Meteoroloji genel müdürlüğü uzun yıllar verilerine göre ilkbaharda en geç görülen ortalama don tarihleri açısından Tokat ili "31 Mart-10 Nisan" tarihleri arasındaki kategoride yer almaktadır (Anonim, 2015). Görüleceği üzere Nisan ayı ortalarından önce dikim her zaman risk içerdiği görülmüştür.

Nikolenko (1977), günlük hava sıcaklığın 15-20°C civarında seyrettiği, gece sıcaklığın ise 4°C'den aşağıya düşmediği zaman alıştırmayı sona erdirmenin uygun olacağını bildirmiştir. Manisa'da aşılı çeliklerin benzer şekilde Nisan ayı içerisinde dikiminin uygun olacağı saptanmıştır (Kacar ve ark., 1990). Bizim çalışmamızda ilk dikim tarihinin 22 Nisan olduğu dikkate alınırsa risk sonrası dikim yapıldığı görülecektir (Şekil 1, 2).

Aşılı çelik dikim dönemi ve anaçlar toplam fidan randımanı, birinci boy fidan randımanı, kök sayısı ve sürgün çapı değerleri üzerine etkisi istatistiki açıdan önemli bulunmuştur (Çizelge 1, 2, 3,).

Tüm anaçlarda 2. dönem dikimlerinde fidan randıman ve 1. boy fidan randımanı daha yüksek çıkmıştır (Çizelge 1, 2, 3).

SO4 anacı en yüksek fidan randımanını verirken 420 A anacı en düşük fidan randımanını vermiştir Fidan kalitesi parametrelerine bakıldığında; sürgün çapı bakımından birinci dönem dikimlerine ait tüm anaçlarda daha iyi sonuç alınmıştır. Bunun nedeni vejetasyon süresinin daha iyi olması ile alakalıdır. Kök gelişimi açısından SO4 anacı ön plana çıkmıştır. Kök sayısı açısından anaç ve dönemlere göre gelişme farklı olmuştur (Çizelge 1, 2, 3).

Benzer şekilde, Cangi ve ark., (1995) kuvvetli gelişme gösteren anaçlar üzerinde aşı sürgünlerinin odunlaşma düzeylerini orta veya zayıf olarak belirlemişlerdir.

Deneme yılında ve uzun yıllar ortalama verilerine göre; sürgün gelişimi için optimum ortalama sıcaklık değerinin (25^0C'lik Mayıs sonu ile Eylül ortaları arasındaki periyotta gerçekleştiği görülmektedir (Şekil 1, 2).

Sonuç ve Öneriler

Tokat bölgesi açık köklü asma fidanı üretimi için uygun ekolojiye sahip olduğu tekrar teyit edilmiştir. Bölgede 15 Nisan 15 Mayıs arasındaki periyot aşılı çelik dikimi için en uygun dönem olarak belirlenmiştir. Bu tarih öncesinde dikim yapılacaksa önlem olarak alçak plastik tünel kullanımının, daha sonraki dönemde ise gölgeleme (%55) gerekebileceği göz önüne alınmalıdır. Ayrıca mümkünse taban arazilerde asma fidanı üretiminden kaçınmak gerekmektedir.

Kaynaklar

Abd El-Razek, E., Treutter, D., Saleh, M.M.S., El-Shammaa, M., Fouad, A.A., AbdelHamid, N., Abou-Rawash, M., 2010. Effect of defoliation and fruit thinning on fruit quality of 'Crimson Seedless' grape. Research J. of Agr. Biological. Sci., 6(3): 289-295.

Anonim, 2011. Faostat Tarım İstatistikleri. www.fao.org (04.12.2013).

Anonim, 2015. MGM uzun yıllara ait iklim verileri http://212.174.109.9/FILES/ziraat/TrDonHaritasi/ilkbahar-en-gec-ort.png

Anonim, 2012. Türkiye İstatistik Kurumu (TUİK). www.tuik.gov.tr (29.11.2013).

Arıca, R., Uzun, H.İ., Pekmezci, M., 1992. Farklı dikim zamanı, malç ve parafin uygulamalarının Antalya koşullarında aşılı-köklü asma fidanı üretimine etkisi üzerinde araştırmalar. Türkiye 1.Ulusal Bahçe Bitk.Kong.,Cilt:2, 473-477, İzmir

Aydın, S., 2012. Açık köklü asma fidanı üretiminde farklı gölgeleme oranlarının fidan randıman ve kalitesine etkileri. Yüksek Lisans Tezi. GOÜ, Fen Bil. Ens. 57s.

Çelik, H., 1984. Sera koşullarında tüplü asma fidanı üretimi. Türkiye Il. Bağcılık ve Şarapçılık Sempozyumu. Bağcılık Araş. Ens. Müd. Manisa.

Çelik, H., 1985. Aşılı köklü asma fidanı üretiminde başarıyı etkileyen etmenler. Türkiye I. Bağcılık Semp., 14-19 Eylül 1981. Bağcılık Araşt. Ens. Müd. Tekirdağ ., Cilt 1: 139-153.

Çelik, H., Odabaş, F., 1994. Aşılı asma fidanı üretiminde masa başı aşılarının kullanılması. Ondokuz Mayıs Üniv. Ziraat Fak. Derg., 9(1): 151-158.

Çelik, H., Odabaş, F., 1996. Bağ tesisi için dikilen aşılı çeliklerden fidan elde etmede başarı üzerine farklı örtü materyallerinin etkileri. 19 Mayıs Üniv., Ziraat Fak. Der.

Çelik, S., 2011. Bağcılık (Ampeloloji). Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Cilt 1, 3. Baskı, Tekirdağ.

Çelik, H., 2012. Türkiye bağcılığı ve asma fidanı üretimi-dış ticareti ile ilgili stratejik bir değerlendirme. Türktob (Türkiye Tohumcular Birliği) Dergisi, Yıl:1, Sayı: 4, Sayfa: 10-16, Ankara.

Kacar, N., Akman, İ., Ilgın, C., 1990. Aşılı ve aşısız asma çeliklerinin en uygun dikim zamanının tespiti üzerinde araştırmalar. Manisa Bağcılık Araştırma Enstitüsü, Yay. No: 36/1: 9

Kelen, M., Doğan, A., Cangi, R., Şen, S.M., 1995. Amerikan asma anacı üretiminde malç ve alçak tünel uygulamalarının fidan randımanı ve kalitesi üzerine etkileri. Türkiye II Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi. Cilt II:586-590. Ç.O. Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Böl., 3-6 Ekim, Adana.

Nikolenko, V.K., 1977. Stratification and hardening of vine grafts by the tray method. Hort. Abstr., 48(5):4403, (1978).

Romberger, G.A., Haeseler, C.W., Bergmen, E.L., 1979. Influence of the callusing methods on bench grafting success of 12 *V. vinifera* L. combinations in Pennsylvania. Amer. J. Enol. Viticult., 30(2):106-110.

Sağlam, H., Yağcı, A., Çalkan Sağlam, O., 2005. Bazı Amerikan asma anaçlarında IBA kullanımının fidan kalite ve randımanına etkileri üzerine araştırmalar. 6. Türkiye Bağc. Semp. Bild. Kit. Cilt 2:554-560.

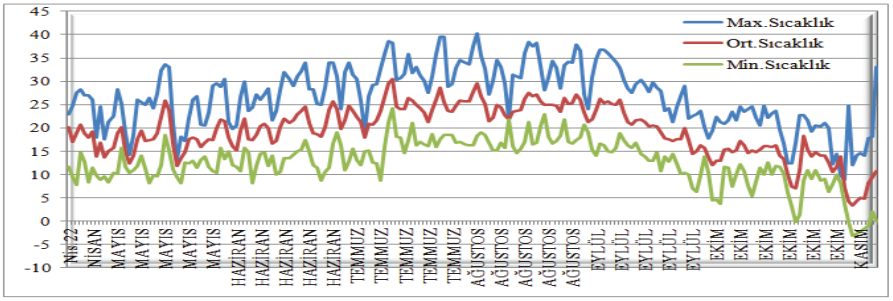
Siska, E., 1979. Some experiences when cultivating grafted vines, under film cover. Vitis, 18(3): 268.

Slinkard, K., Singleton, V.L., 1977. Total phenol analyses: Automation and comparison with manual methods. Amer. J. Eno Vitic., 28:49-55.

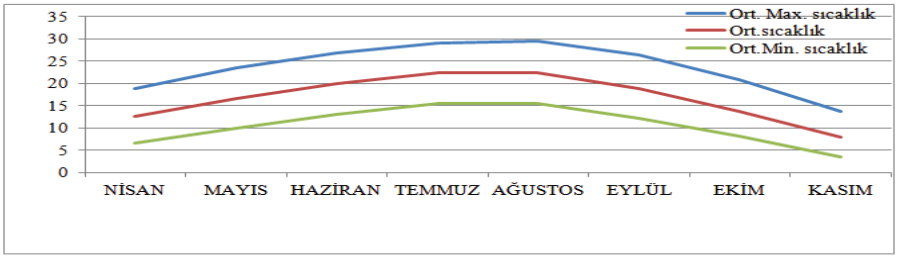
Yanin, G.I., 1978. Covering grapevine transplants with plastic instead of soil. Hort. Abst., 48(7): 6407.

Woodham, R.C., Alexander, M.C.E., 1966. The effect of root temperature on development of small fruiting Sultana vines. Vitis, 5:345-350.

Zelleke, A., KLliewer, W.M., 1979. Infuluence of root temperature and rootstock and budbreak, shoot growth and fruit composition cabernet sauvignon grapevines grown under controlled conditions. Amer. Jour. Enol. Vitic., 30 (4):312-317.



Şekil. 1. Deneme döneminde hobo ile kaydedilen iklim verileri



Şekil 2. TOKAT - Uzun Yıllar İçinde Gerçekleşen Ortalama iklim Değerleri (1954 - 2013)

Çizelge 1. Farklı dikim uygulamasında fidan randıman ve kalitesine anaçların etkisi

Anaçlar	Fidan Randımanı (%)	Birinci Boy Fidan Randımanı (%)	Kök sayısı (adet)	Sürgün çapı (mm)
420A	48.0 a	28.5 b	3.42 c	6.7 c
Ramsey	41.0 b	24.5 c	3.70 b	7.0 b
SO4	51.1 a	38.0 a	4.78 a	7.6 a
Anaç LSD 0.05	4.04	3.79	0.07	0.17

Harf bulunmayan parametrelerde istatistiki olarak fark yoktur. Değerlendirmeler sütunda yapılmıştır.

Çizelge 2. Farklı dikim uygulamasında fidan randıman ve kalitesine dikim dönemlerinin etkisi

Dönem	Fidan Randımanı (%)	Birinci Boy Fidan Randımanı (%)	Kök sayısı (adet)	Sürgün çapı (mm)
1. dönem	22.67 b	17.30 b	3.83 b	7.97 a
2. Dönem	71.00 a	43.33 a	4.10 a	6.04b
Dönem LSD 0.05	1.49	3.88	0.23	0.11

Harf bulunmayan parametrelerde istatistiki olarak fark yoktur. Değerlendirmeler sütunda yapılmıştır.

Çizelge 3. Farklı gelişme kuvvetine sahip anaçların farklı dikim dönemlerinde fidan randıman ve kalitesine etkisi

Anaçlar	Dönem	Fidan Randımanı (%)	Birinci Boy Fidan Randımanı (%)	Kök sayısı (adet)	Sürgün çapı (mm)
420A	1. dönem	24.0 d	17.0	3.4 c	7.4 c
420A	2. Dönem	72.0 a	40.0	3.4 c	5.9 e
RAMSEY	1. dönem	15.0 e	11.0	4.0 b	8.4 a
RAMSEY	2. Dönem	67.0 b	38.0	3.4 c	5.6 f
SO4	1. dönem	29.0 c	24.0	4.1 b	8.1 b
SO4	2. Dönem	74.0 a	52.0	5.5 a	6.6 d
Anaç x Dönem LSD: 0.05		2,56	ÖD	0.41	0.19

Harf bulunmayan parametrelerde istatistiki olarak fark yoktur. Değerlendirmeler sütunda yapılmıştır.

Farklı Mevkilerin 'Bozcaada Çavuşu' Üzüm Çeşidinin Kalite Özellikleri Üzerine Etkileri

Ramazan Eren[1], Alper Dardeniz[2]
[1]Ezine İlçe Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü, Ezine, Çanakkale.
[2]ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, 17100, Çanakkale.
e–posta: adardeniz@comu.edu.tr

Özet

Bu araştırma, Bozcaada'nın farklı mevkilerinde yetiştirilen Bozcaada Çavuşu üzüm çeşidinin verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla, 2012 ve 2013 yıllarında yürütülmüştür. Bu kapsamda Bozcaada'nın 'Ova', 'Çayır' ve 'Sulubahçe' mevkiilerinde bulunan '5BB' anacı üzerine aşılı, aynı yetiştiriciye ait, eşit bakım şartları uygulanmış olan üç adet 30 yaşlı goble 'Bozcaada Çavuşu' üzüm bağı seçilmiştir. Hasat tarihinde farklı mevkilerdeki bu bağlara aynı gün içerisinde gidilerek omca başına verim ile birlikte, ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Pomoloji Laboratuvarı'na getirilen örneklerde salkım, tane ve olgunluğa ait bazı özellikler belirlenmiştir. Araştırma bulguları değerlendirildiğinde, bazı parametrelerde farklı mevkiler bazında önemli farklılıkların olduğu saptanmıştır. 2012 yılında en yüksek omca başına verim 'Ova' mevkii (2.793 kg/omca), en düşük verim ise 'Sulubahçe' mevkiinden (1.661 kg/omca) alınmış, 'Çayır' mevkii (2.093 kg/omca) ise ara grubu oluşturmuştur. 2013 yılında, 2012 yılına kıyasla 'Çayır' ve 'Sulubahçe' mevkiilerinde verim artışı, 'Ova' mevkiinde ise verim azalışı meydana gelmiş, ancak mevkiler arasında önemli bir farklılık tespit edilememiştir. 'Sulubahçe' mevkiinden alınan salkım örneklerinde salkım eni, salkım boyu, tane eni, tane boyu, tane hacmi ve salkımdaki toplam tane sayısının diğer iki mevkiye kıyasla daha düşük bulunması, omca başına verimin düşük kalmasında önemli rol oynamıştır. 2012 yılında en yüksek olgunluk indisi değeri 42.35 ile 'Sulubahçe' mevkiinde ölçülmüş, bunu sırasıyla ayrı ayrı gruplar oluşturan 'Çayır' (34.95) ve 'Ova' (28.82) mevkiileri izlemiştir. 2013 yılında ise en yüksek olgunluk indisini 'Sulubahçe' (36.91) mevkii oluştururken, en düşük olgunluk indisi 'Ova'(29.01) mevkiinden elde edilmiş, 35.04 değeri ile 'Çayır' mevkii ara grubu oluşturmuştur. 'Bozcaada Çavuşu' üzüm çeşidinin farklı mevkilerde farklı olgunluk ve kalite parametreleri oluşturması, Bozcaada'da kısa mesafelerde meydana gelmekte olan toprak ve iklim değişikliklerinin (mikroklima) bir sonucu olarak yorumlanmıştır.

Anahtar kelimeler: Bozcaada Çavuşu, sofralık üzüm, verim, kalite, Bozcaada, Çanakkale

Effects of Different Localities on the Quality Attributes of Bozcaada Çavuşu Grape Variety

Abstract

This research has been carried out in order to determine the yield and quality attributes of 'Bozcaada Çavuşu' in different grape growing zones of Bozcaada in years 2012 and 2013. In this context, three vineyards of 'Bozcaada Çavuşu' grafted onto the '5BB' rootstock with the age of 30 years of the same grower, applied with equal maintenance conditions, have been selected in 'Ova', 'Çayır' and 'Sulubahçe' localities of Bozcaada. The yield per vinestock has been noted at harvesting time by visiting in the same day to different localities of vineyards, as well as samples were brought to the Pomology Laboratory of ÇOMÜ Faculty of Agriculture for identifying some characteristics relating to grape cluster, single fruit and its maturity. Some significant differences have been found on the basis of different grape growing sites when research findings were evaluated. In 2012, the highest yield per vinestock were obtained from 'Ova' locality (2.793 kg/vinestock) and the lowest obtained from 'Sulubahçe' locality (1.661 kg/vinestock), 'Çayır' locality (2.093 kg/vinestock) has located in the middle. Compared to 2012 in 2013, an increase in yield in 'Çayır' and 'Sulubahçe' localities and a decrease in yield in 'Ova' locality were observed but any significant difference among localities were not identified. The presence of lower cluster width and length; grape fruit width, length and volume; and total number of grape fruit in cluster samples which were taken from 'Sulubahçe' locality played an important role in maintaining the low yield per vinestock as compared to other two localities. In 2012, the highest maturity index values were measured as 42.35 in 'Sulubahçe' locality and followed by 'Çayır' (34.95) and 'Ova' (28.82) localities. In 2013, the highest maturity index value were measured in 'Sulubahçe' (36.91) locality, the lowest maturity index value were measured in 'Ova' (29.01) locality and 'Çayır' locality were located in the middle with the index value of 35.04. Difference in maturity and quality attributes of 'Bozcaada Çavuşu' among different localities in Bozcaada have been interpreted as a result of changes in soil quality and climatic variations (microclimate) within short distances.

Keywords: Bozcaada Çavuşu, table grape variety, yield, quality, Bozcaada, Çanakkale

Giriş

Çanakkale'de bağcılığın ilk izlerine Troia ve Gökçeada'da yapılan arkeolojik kazılarda bulunan asma (*Vitis vinifera* L.) çekirdekleriyle ulaşılmış olup, bağcılığın 3.500–4.000 yıllık bir geçmişi bulunmaktadır. Antik kent sikkeleri üzerinden arkaik, klasik ve helenistik dönemlerde ilimizin en az 22 farklı antik kentinde bağcılık yapıldığı anlaşılmaktadır. İlimiz bağlarına 20. yüzyılın başlarında giriş yapmış olan Filoksera (*Daktulospharia vitifoliae* Fitch.) zararlısı, en büyük tahribatını 1930–1955 yılları arasında oluşturmuş, omcaları kurutarak bağcılığımızın hızla gerilemesine yol açmıştır. Ancak kısa sürede, ilimiz (Çanakkale Meyvecilik Üretme İstasyonu Müdürlüğü) ve Tekirdağ bağcılık kuruluşlarının çabalarıyla yeni bağcılığa geçilmiş ve elden çıkmış bağ alanlarımız yeniden kazanılmıştır. Bağ alanlarımız ve yaş üzüm üretimimiz, son 10 yıllık süreçte merkez ilçeyle birlikte Ayvacık, Ezine, Lâpseki ve Yenice ilçelerinde kısmen azalmış, buna karşılık özellikle Bozcaada, Eceabat, Gelibolu ve Gökçeada ilçelerinde önemli artışlar göstermiştir. Bayramiç (19.630 da), Bozcaada (11.600 da), Gelibolu (5.320 da), Eceabat (4.303 da) ve Ezine (2.035 da) ilçeleri bağ alanı bakımından ilk 5 sırayı alırken, bunları Çanakkale merkez (1.740 da), Lâpseki (1.550 da), Gökçeada (952 da), Biga (620 da), Ayvacık (600 da), Çan (580 da) ve Yenice (204 da) ilçeleri takip etmektedir (Dardeniz, 2013).

Bozcaada'da farklı sofralık üzüm çeşitleri yetiştirilmekte olup ayrıca renkli şaraplık üzüm çeşitlerinden; Alicante Bouschet, Boğazkere, Cabernet Franc, Cabernet Sauvignon, Karalahna, Kalecik Karası, Karasakız (Kuntra), Malbec, Merlot, Öküzgözü, Petit Verdot, Syrah, Tempranillo ve Zinfandel, renksiz şaraplık üzüm çeşitlerinden; Chardonnay, Moscato di Alessandria, Narince, Sauvignon Blanc, Vasilâki, Viognier ve Zlahtina üzüm çeşitlerinin de yetiştiriciliği yapılmaktadır (Dardeniz, 2013). Çavuş üzüm çeşidi özellikle Bozcaada–Çanakkale, Marmara Bölgesi (Yalova, Adapazarı, İstanbul, Tekirdağ, Gebze, Marmara ve Avşa adaları), İç Anadolu Bölgesi (Tokat ve Konya), İç Batı Karadeniz (Karabük ve Safranbolu) ile Ege Bölgesi (İzmir ve Manisa) başta olmak üzere, ülkemizin hemen her yerinde yetiştirilmekte olan pazar değeri yüksek, standart sofralık bir üzüm çeşididir (Tangolar ve ark., 1996; Anonim, 1997; Uslu ve Samancı, 1997; Kiracı ve ark., 2002; Dardeniz, 2002). Bu çeşit önceden beri Marmara, Karadeniz ve İç Anadolu Bölgeleri için önerilmekte olan bir üzüm çeşididir (Fidan, 1985). Fakat en yoğun şekilde Bozcaada'da yetiştirildiğinden, en çok 'Bozcaada Çavuşu' üzüm çeşidi olarak bilinmektedir (Uslu ve Samancı, 1997; Dardeniz ve ark., 2011; Dardeniz, 2013).

Adaptasyon, üzüm çeşitlerinin (*Vitis vinifera* L.) hayatlarını sürdürebilme ve nesillerinin devamlılığını sağlayabilmeleri için, kalıtsal özellikleri dahilinde belirli bir çevrenin iklim ve toprak şartlarına uyum gösterme ve adapte olma yetenekleri olarak tanımlanabilir. Son yıllarda, Bozcaada gibi daha dar alanlardaki yetiştiricilikte 'terroir' kavramı öne çıkmaktadır. Terroir, mevcut bağ plantasyonu ile onun doğal çevresindeki topoğrafik–coğrafik (bakı, eğim, enlem–boylam ve toprak tekstürü– striktürü vb.) ve iklimsel özellikleri (güneşlenme, yağış, EST, bulutluluk, rüzgâr yönü–şiddeti ve oransal nem vb.) hep birlikte tanımlamak için kullanılan ve daha kısa mesafelerdeki bağ–toprak–iklim ilişkisi kavramlarını öne çıkartan Fransızca bir terimdir. Terroir kavramına göre; en kaliteli üzüm hasadı bütün şartlar optimum olduğunda gerçekleştirilebilir.

Bozacaada'yla özdeşleşmiş olan 'Bozcaada Çavuşu' üzüm çeşidi, Bozcaada'nın neredeyse tamamında uzun yıllardan beri yetiştirilmesine rağmen en çok 'Çayır', 'Ova' ve 'Sulubahçe' mevkiilerindeki yetiştiriciliği ön plana çıkmaktadır. Bozcaada'nın coğrafi konumu nedeniyle, bu üç mevkinin toprak ve iklimsel özellikleri oldukça büyük farklılıklar gösterebilmektedir. Bu araştırmada, farklı mevkilerin (Ova, Çayır ve Sulubahçe) 'Bozcaada Çavuşu' üzüm çeşidinin kalite özellikleri üzerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Araştırmanın materyallerini 'Bozcaada Çavuşu' üzüm çeşidi, bu üzüm çeşidine anaç olarak kullanılan 5BB Amerikan asma anacı ile 'Bozcaada Çavuşu' üzüm çeşidine tozlayıcı (babalık) çeşit olarak kullanılan Kuntra (Karasakız) üzüm çeşidi oluşturmaktadır.

Araştırma, Diyojen İzvinko isimli üreticiye ait, 30 yaşlı, orta yüksek gövdeli goble terbiye sistemine sahip, 3 farklı mevkide (Çayır,

Ova ve Sulubahçe) yer alan 'Bozcaada Çavuşu' üzüm çeşidi bağ alanlarında, 2012 ve 2013 yıllarında iki yıl süreyle yürütülmüştür. Araştırmada omca başına verim, salkım sayısı, ortalama salkım ağırlığı, salkım eni, salkım boyu, salkım sıklığı, salkımdaki normal, partenokarpik ve toplam tane sayıları, tane eni, tane boyu, tane hacmi, tane kabuk rengi, kabuk kalınlığı, % SÇKM, % asitlik, pH, olgunluk indisi ve toplam fenolik madde miktarı gibi farklı bir çok parametre incelenmiştir. Araştırmada 3 farklı mevkide yer alan 'Bozcaada Çavuşu' üzüm çeşidi bağları, 2/4 oranındaki Kuntra (Karasakız) üzüm çeşidi tarafından tozlanmaktadır. 2 uygulama yılında da kurak şartlar altında gerçekleştirilmiş olan araştırmada, farklı bağlardaki gübreleme, kış budaması, dip açma, toprak işleme, hastalık ve zararlılarla mücadele ve yaz budaması gibi kültürel uygulamalar standart şekilde yerine getirilmiştir.

Farklı mevkilerde yer alan bağların hasadı; 2012 yılında 05 Ağustos, 2013 yılında ise 31 Temmuz tarihinde aynı gün içerisinde yapılmıştır. Hasat sırasında omca başına verim, salkım sayısı, salkım ağırlığı, salkım eni, salkım boyu ve salkım sıklığına ait ölçüm ve değerlendirmeler araştırmanın yürütüldüğü bağ alanlarında gerçekleştirilmiş, diğer parametrelerin incelenebilmesi amacıyla her bir omcadan alınan salkım örnekleri, PVC torbalar içerisine konularak ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Pomoloji Laboratuvarı'na getirilmiştir. Salkım, tane ve şıraya ait bazı parametreler labaratuvarda yapılan ölçüm ve analizler yardımıyla belirlenmiştir.

Uzun yıllar ortalama verilerine göre Bozcaada'nın yıllık ortalama sıcaklığı; 16.8°C ve yıllık yağışı 497 mm'dir. Bozcaada'nın ortalama yüksekliği 39 metre olup meteoroloji istasyonu 28 metre rakımda, 39.50 enlem ve 26.04 boylamında kuruludur (Anonim, 2015).

Araştırmanın yürütüldüğü 'Çayır' mevkiindeki bağ parselinde toprak bünyesi tınlı olup EC (0.74–0.94 mmhos/cm) değerlerine göre tuzsuzdur. Toprak pH (4.65–4.71) yönünden orta asit, toplam kireç yönünden ise az kireçli (%0.4) gruptadır. Organik madde (%1.48–1.72) miktarı az, alınabilir fosfor (18.63–19.12 kg/da) çok fazla, alınabilir potasyum (35.53–39.44 kg/da) ise yeterlidir. Araştırmanın yürütüldüğü 'Ova' mevkiindeki bağ parselinde toprak bünyesi tınlı olup EC (0.78–0.98 mmhos/cm) değerlerine göre tuzsuzdur. Toprak pH (7.16–7.26) yönünden nötr, toplam kireç yönünden ise kireçli (%1.61) grubuna girmektedir. Organik madde miktarı (%1.73–1.77) az, alınabilir fosfor (9.23–10.06 kg/da) fazla, alınabilir potasyum (81.99 kg/da) ise yeterlidir. Araştırmanın yürütüldüğü 'Sulubahçe' mevkiindeki bağ parselinde toprak bünyesi killi–tınlı olup EC (1.01–1.14 mmhos/cm) değerlerine göre tuzsuzdur. Toprak pH (7.43–7.46) yönünden nötr ve toplam kireç (%36.46) yönünden ise çok fazla kireçli grubuna girmektedir. Organik madde miktarı 0–30 cm derinlikte iyi (%3.09), 30–60 cm derinlikte ortadır (%2.49). Alınabilir fosfor (6.16–8.15 kg/da) ve alınabilir potasyum (78.39–85.67 kg/da) yeterlidir.

Bu araştırma, tesadüf parselleri deneme tertibinde 3 tekerrürlü olarak kurulmuş ve her tekerrürde 4'er adet omcaya yer verilmiştir. Veriler; 'The SAS System' istatistik paket programı kapsamında varyans analizi ile belirlenmiş, ortalama değerler ise LSD çoklu karşılaştırma testine göre değerlendirilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

En yüksek omca başına verim 2012 yılında 'Ova' mevkiinden (2.793 kg/omca), en düşük verim ise 'Sulubahçe' mevkiinden (1.661 kg/omca) alınmış olup 'Çayır' mevkii (2.093 kg/omca) ara grubu oluşturmuştur. 2013 yılında, omca başına verim değerlerinde istatistikî olarak önemli bir farklılık tespit edilememiştir (Çizelge 1). Özellikle 'Sulubahçe' mevkiinde 0–30 ve 30–60 cm'lerden alınan toprak örneklerinde toplam kirecin çok fazla olmasının ve bunun yanında alınabilir P miktarının diğer mevkilere kıyasla daha düşük bulunmasının, bu mevkide yetiştirilen 'Bozcaada Çavuşu' üzüm çeşidinde omca başına verimin azalmasına yol açmış olabileceği düşünülmektedir. Bir omcanın ekonomik ömrü 30–40 yıl kadardır (Çelik ve ark., 1998). Bozcaada'da yeni tesis 'Bozcaada Çavuşu' üzüm bağı bulunmamaktadır. En genç bağlar 30–35 yaşlıdır (Dardeniz ve ark., 2011). Üzerinde çalışılan 'Bozcaada Çavuşu' üzüm çeşidi bağları en genç bağlardan olup 30 yaşındadır. Omca başına verimin genel olarak her 3 mevkiden de oldukça düşük alınmasının, bağların ekonomik ömürlerinin sonlarına yaklaşmalarından kaynaklandığı düşünülmektedir.

'Bozcaada Çavuşu' üzüm çeşidinin Bozcaada'nın 3 ayrı mevkinde farklı omca başına verim değerleri verdiği yönündeki bulgularımız, farklı üzüm çeşitlerinin farklı mevki ve yörelerde yetiştirilmesi sonucu elde edilmiş olan önceki araştırma bulgularıyla uyum içerisindedir (Akman ve Topaloğlu, 1975; Yayla, 1984; Alleweldt ve ark., 1987; Yayla ve Ayman 1990; Van Leeuwen ve ark., 2004; Zsófi ve ark., 2005; Yağcı ve ark., 2005).

En yüksek ortalama salkım ağırlığı, 2012 yılında 'Ova' mevkiinde (264 g), en düşük ortalama salkım ağırlığı ise sırasıyla 'Sulubahçe' (190 g) ve 'Çayır' (202 g) mevkilerinde belirlenmiştir. 2012 yılında en geniş salkımlar 'Ova' mevkiinden (10.92 cm), en dar salkımlar ise 'Sulubahçe' mevkiinden (9.37 cm) ölçülmüş olup 'Çayır' mevkii (10.01 cm) ara grubu oluşturmuştur. 2013 yılında da aynı şekilde en geniş salkımlar 11.26 cm ile 'Ova' mevkiinden, en dar salkımlar 9.89 cm ile 'Sulubahçe' mevkiinden ölçülmüş, 'Çayır' mevkii (10.84 cm) ara grubu teşkil etmiştir. 2012 yılında en uzun salkımlar sırasıyla 'Çayır' mevkii (16.04 cm) ve 'Ova' mevkiinden (15.06 cm) elde edilmiş, en kısa salkımlar ise 'Sulubahçe' mevkiinden (13.78 cm) alınmıştır. 2013 yılında en uzun salkımlar 'Sulubahçe' mevkiinde (16.11 cm) ölçülmüş, bunu 'Ova' mevkii (15.03 cm) takip etmiş, en kısa salkımların alındığı mevkii ise 'Çayır' mevkii (14.06 cm) olarak belirlenmiştir (Çizelge 1).

Her iki yılda da bütün mevkilerden hasat edilen salkımların salkım sıklığı değerleri OIV'nin 204 nolu standardına (Anonymous, 2009) göre 5'e yakın değerler olup orta salkım sıklığına sahiptir. 2012 yılında en sık salkımlar 'Ova' mevkiinden (5.47), en gevşek salkımlar 'Çayır' mevkiinden (4.81) elde edilmiş, 'Sulubahçe'mevkii (5.13) ara grubu oluşturmuştur. 2013 yılında en sık salkımlar yine 'Ova' mevkiinden (5.49) alınmış, bunu 5.24 ile 'Çayır' mevkii izlemiş, en gevşek salkımların elde edildiği mevki ise 'Sulubahçe' mevkii (5.10) olarak belirlenmiştir. 2012 yılı ve 2013 yılı bulguları incelendiğinde, salkımdaki normal tutan tane sayısı, salkımdaki partenokarpik tane sayısı ve salkımdaki toplam tane sayısı parametrelerinde, istatistikî olarak önemli bir farklılığın meydana gelmediği görülmektedir (Çizelge 2). Bununla birlikte, partenokarpik tane sayısı bakımından rakamsal olarak en yüksek değerler 'Çayır' mevkiinden elde edilmiştir. 'Çayır' mevkii kuzeyli Poyraz rüzgârlarına açık bir mevkidir. 'Bozcaada Çavuşu' üzüm çeşidi dişi çiçek yapısına sahip bir çeşit olduğundan, tozlanma ve döllenme tarihinde görülebilecek olan aşırı rüzgârlardan oldukça etkilenmekte ve tane tutum sayısı azalabilmektedir (Dardeniz, 2002).

Tane ağırlığının 2012 yılı bulguları incelendiğinde, en ağır tanelerin 'Çayır' (6.06 g) mevkiinden, en hafif tanelerin ise 'Sulubahçe' (5.21 g) mevkiinden alındığı, 'Ova' mevkiinin ise 5.82 g ile ara grubu oluşturduğu belirlenmiştir. 2013 yılında en ağır taneler sırasıyla 'Çayır' (6.51 g) ve 'Ova' (6.35 g) mevkiilerinde meydana gelmiş, en hafif tanelerin ikinci grubu oluşturan 'Sulubahçe' (5.11g) mevkiinden alındığı saptanmıştır. 2012 yılında en geniş taneler 'Çayır' (20.85 mm) mevkiinden, en dar taneler ise 'Sulubahçe' (19.58 mm) mevkiinden elde edilmiştir. 'Ova' mevkiinin ise tane eni açısından (20.56 mm) ara grubu teşkil ettiği görülmektedir. 2013 yılında en geniş taneler sırasıyla 'Çayır' (19.94 mm) ve 'Ova' (19.74 mm) mevkiilerinden elde edilmiş, en dar taneler ikinci grubu teşkil eden 'Sulubahçe' (18.85 mm) mevkiinden alınmıştır. 2013 yılı incelendiğinde, en uzun taneler sırasıyla 'Ova' (22.81 mm) ve 'Çayır' (22.34 mm) mevkilerinden elde edilmiş, en kısa taneler ikinci grubu oluşturan 'Sulubahçe' (20.24 mm) mevkiinde ölçülmüştür (Çizelge 3).

'a' değerine ait bulgular incelendiğinde, 2012 yılında –2..92 ile sıfır değerine en yakın değer 'Sulubahçe' mevkiinde ölçülmüş olup –60 değerine en yakın ölçümler ise sırasıyla 'Çayır' (–4.10) ve 'Ova' (–3.99) mevkiilerinden elde edilmiştir. 2013 yılı bulgularına göre yine –1.86 ile sıfır değerine en yakın değer 'Sulubahçe' mevkiinde ölçülmüş olup –60 değerine en yakın ölçümler ise sırasıyla 'Ova' (–3.41) ve 'Çayır' (–3.05) mevkiilerinden elde edilmiştir. 'Sulubahçe' mevkiine kıyasla omca başına verimin daha yüksek olduğu 'Ova' ve 'Çayır' mevkilerinde, 2012 ve 2013 yıllarının hasat tarihlerinde taneler 'Sulubahçe' mevkiine kıyasla daha yeşil renklidir. 'b' değerine ait veriler incelendiğinde, 2012 yılında 11.76 ile +60 değerine en yakın değer 'Sulubahçe' mevkiinde ölçülmüş olup +60 değerine en uzak değerler ise sırasıyla 'Çayır' (9,40) ve 'Ova' (9.68) mevkiilerinden elde edilmiştir. 'Ova' ve

'Çayır' mevkiilerine kıyasla omca başına verimin daha düşük olduğu 'Sulubahçe' mevkiinde, özellikle 2012 yılının hasat tarihinde, taneler diğer mevkilere kıyasla daha sarı renklidir.

Sofralık üzüm çeşitlerinde yapılan farklı ürün yükü azaltma uygulamaları, üzüm olgunluğunu öne çekerek mevcut tanelerin renk almasını iyileştirmektedir (Dardeniz, 2001; Dardeniz ve Kısmalı, 2002; Dardeniz, 2014; Sezen ve Dardeniz, 2015). Omca başına verimin diğer mevkilere kıyasla daha düşük gerçekleştiği 'Sulubahçe' mevkiindeki taneler, araştırmanın yürütüldüğü 2012 yılının hasat tarihinde, 'Ova' ve 'Çayır' mevkilerindeki tanelere kıyasla daha sarı renkli olmuştur (Çizelge 4).

% SÇKM (2012 yılı) incelendiğinde, en yüksek değer %19.65 ile 'Sulubahçe' mevkiinden alınmış, bunu %18.63 ile 'Çayır' mevkii izlemiş, en düşük değer ise %17.03 ile 'Ova' mevkiinde ölçülmüştür. 2012 yılında en yüksek % asitlik değeri %0.591 ile 'Ova' mevkiinden elde edilmiş, bunu %0.533 ile 'Çayır' mevkii takip etmiş, en düşük değer ise 'Sulubahçe' mevkiinden (%0.464) ölçülmüştür. 2013 yılı bulgularında, en yüksek değerin yine 'Ova' mevkiinden (0.604) elde edildiği, en düşük değerlerin ise sırasıyla 'Çayır' (0.506) ve 'Sulubahçe' (0.499) mevkiilerinde ölçüldüğü görülmektedir. 2012 yılında, en yüksek olgunluk indisi değeri 42.35 ile 'Sulubahçe' mevkiinde ölçülmüş, bunu 34.95 ile 'Çayır' mevkii takip etmiş, en düşük değerin alındığı mevki ise 'Ova' (28,82) mevkii olmuştur. 2013 yılında en yüksek olgunluk indisi yine 'Sulubahçe' (36.91) mevkiinden elde edilirken, en düşük olgunluk indisi 'Ova' (29.01) mevkiinde ölçülmüş, 'Çayır' mevkii 35.04 değeri ile ara grubu teşkil etmiştir (Çizelge 5).

Üzüm çeşitlerinde omca üzerindeki mevcut ürün yükü artış gösterdikçe, üzüm olgunluğu da gecikmektedir (Dardeniz, 2001; Dardeniz ve Kısmalı, 2002; Dardeniz, 2014; Sezen ve Dardeniz, 2015). Bu nedenle, 'Bozcaada Çavuşu' üzüm çeşidinde omca yükünün daha fazla olduğu 'Ova' mevkiinden en düşük %SÇKM, en yüksek % asitlik ve en düşük olgunluk indisi değerleri elde edilirken, en az omca başına verimi veren 'Sulubahçe' mevkiinden en yüksek % SÇKM, en düşük % asitlik ve en yüksek olgunluk indisi değerleri alınmıştır. 'Çayır' mevkii ise ara değerleri oluşturmuştur.

Bununla birlikte, 'Sulubahçe' mevkiinin diğer mevkilere kıyasla daha güneyde olup ılık lodos rüzgârlarına açık olmasının, üzüm olgunluğunu hızlandıran diğer önemli bir faktör olduğu düşünülmektedir. 'Bozcaada Çavuşu' üzüm çeşidinin Bozcaada'nın 3 ayrı mevkiinde farklı olgunluk değerleri verdiği yönündeki bulgularımız, farklı üzüm çeşitlerinin farklı bağ yöre ve mevkilerinde yetiştirilmesi sonucu elde edilmiş olan, bu yöndeki araştırma bulgularıyla paralel bulunmuştur (Akman ve Topaloğlu, 1975; Yayla, 1984; Alleweldt ve ark., 1987; Yayla ve Ayman 1990; Van Leeuwen ve ark., 2004; Zsófi ve ark., 2005; Yağcı ve ark., 2005; McCallum ve ark., 2009).

En yüksek pH değeri 2012 yılında 3.69 ile 'Sulubahçe' mevkiinde, en düşük pH değeri 3.47 ile 'Ova' mevkiinde ölçülmüştür. 'Çayır' mevkii ise 3.59 ile ara grubu teşkil etmiştir. 2012 yılında, toplam fenolik madde miktarında en yüksek değer 2.271 (mg/100 g) ile 'Sulubahçe' mevkiinde ölçülmüş olup en düşük değerler ise sırasıyla 'Ova' (2.192 mg/100 g) ve 'Çayır' (2.185 mg/100 g) mevkiilerinden elde edilmiştir (Çizelge 6).

Bozcaada'nın 3 farklı mevkiinde standart bakım koşulları altında yetiştirilen 'Bozcaada Çavuşu' üzüm çeşidinde omca başına verim ile birlikte, salkım ve taneye ait çok sayıdaki fiziksel ve kimyasal parametrenin mevkilere göre önemli olduğu yönündeki bulgularımız, çok sayıdaki araştırıcı tarafından farklı bağ yöre ve mevkilerinde yürütülmüş olan farklı araştırmaların sonuçlarıyla uyum içerisindedir (Barbeau ve ark., 2001; Van Leeuwen ve ark., 2004; Zsófi ve ark., 2005; Koundouras ve ark., 2006; McCallum ve ark., 2009).

Sonuç ve Öneriler

Araştırma bulguları değerlendirildiğinde, bazı parametrelerde farklı mevkiler bazında önemli farklılıkların olduğu saptanmıştır. 2012 yılında en yüksek omca başına verim 'Ova' mevkii (2.793 kg/omca), en düşük verim ise 'Sulubahçe' mevkiinden (1.661 kg/omca) alınmış, 'Çayır' mevkii (2.093 kg/omca) ise ara grubu oluşturmuştur. 2013 yılında, 2012 yılına kıyasla 'Çayır' ve 'Sulubahçe' mevkiilerinde verim artışı, 'Ova' mevkiinde ise verim azalışı meydana gelmiş, ancak mevkiler arasında

önemli bir farklılık tespit edilememiştir. 'Sulubahçe' mevkiinden alınan salkım örneklerinde salkım eni, salkım boyu, tane eni, tane boyu, tane hacmi ve salkımdaki toplam tane sayısının diğer iki mevkiye kıyasla daha düşük bulunması, omca başına verimin düşük kalmasında önemli rol oynamıştır. 'Bozcaada Çavuşu' üzüm çeşidinin farklı mevkilerde farklı olgunluk ve kalite parametreleri oluşturması, Bozcaada'da kısa mesafelerde meydana gelmekte olan toprak ve iklim değişikliklerinin (mikroklima) bir sonucu olarak yorumlanmıştır.

Farklı mevkilerin 'Bozcaada Çavuşu' üzüm çeşidinde omca başına verim ile salkım ve taneye ait bazı fiziksel özellikler üzerine etkileri irdelendiğinde, sırasıyla 'Ova' ve 'Çayır' mevkiilerinin her iki yılda da (2012 ve 2013) ön plana çıktığı görülmektedir. 'Sulubahçe' mevkiinde ise omca başına verim ile salkım ve taneye ait bazı fiziksel özellikler, diğer iki mevkiye kıyasla oldukça düşüktür. Ancak bunun bir sonucu olarak, bu mevkide tane renk değerleri ile taneye ait bazı kimyasal özelliklerin daha iyi geliştiği gözlemlenmektedir. Bununla birlikte, 'Ova' mevkiinde yapılacak hasadın 2012 yılı içerisinde 9–10 gün ve 2013 yılı içerisinde 3–4 gün, 'Çayır' mevkiinde yapılacak hasadın 2012 yılı içerisinde 3–4 gün ve 2013 yılı içerisinde 2–3 gün kadar geciktirilmesiyle birlikte, bu mevkilerden daha da iri salkım ve taneler elde edilebileceği gibi, tane renk değerleriyle birlikte taneye ait bazı kimyasal özellikler de 'Sulubahçe' mevkii bulgularına erişebilecektir.

Bu araştırmada, 'Bozcaada Çavuşu' üzüm çeşidine ait önemli temel bilgiler elde edilmiştir. Bu bilgilerin, önümüzdeki yıllarda çeşidin 'Coğrafi İşaret Belgesi' alması için de son derece yararlı olacağı düşünülmektedir.

Not: Bu araştırma, Zir. Yük. Müh. Ramazan Eren'in Yüksek Lisans tezinin bir bölümünden derlenerek hazırlanmıştır.

Kaynaklar

Akman, A., Topaloğlu, R., 1975. Güneydoğu, özellikle Gaziantep–Kilis çevresi ekolojik koşullarına uygun yerli ve yabancı üzüm çeşitlerinin şaraplık değerleri üzerinde araştırmalar. Tubitak, Tarım ve Ormancılık Grubu Yay., No: 45. Ankara.

Alleweldt, G., İlter, E., Klenert, M., Uzun, İ., 1987. Türk ve Alman şaraplık üzüm çeşitlerinin Bornova ve Geilweilerhof koşullarında adaptasyonu üzerine çalışmalar. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi: Özel sayı. 24 (3): 323–334.

Anonim, 1997. T.C. Standart Üzüm Çeşitleri Kataloğu. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü. 88 s. Ankara.

Anonymous, 2009. 2nd Edition of the OIV Descriptor List for Grape Varieties and *Vitis* species. Organisation Internationale de la vigne et du vin. 18, rue d'Aguesseau 7500 Paris. 178 p.

Anonim, 2015. Bozcaada iklim verileri (1984–2014) Çanakkale Meteoroloji İl Müdürlüğü.

Barbeau, G., Cadot, Y., Stevez, L., Bouvet, M.H., Cosneau, M., Asselin, C., Mege, A., 2001. Role of soil physical properties, climate and harvest period on must composition, wine type and flavour (*Vitis vinifera* L., cv. Chenin). 26th World Congress of the OIV Adelaide, Australia, 11–17 October 2001. 1–12.

Çelik, H., Ağaoğlu, Y.S., Fidan, Y., Marasalı, B., Söylemezoğlu, G., 1998. Genel Bağcılık. Sunfidan A.Ş. Mesleki Kitaplar Serisi: 1. 253s. Ankara.

Dardeniz, A., 2001. Asma fidancılığında bazı üzüm çeşidi ve anaçlarda farklı ürün ve sürgün yükünün üzüm ve çubuk verimi ile kalitesine etkileri üzerine araştırmalar. Doktora Tezi. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. 167 s. Bornova.İzmir.

Dardeniz, A., Kısmalı, İ., 2002. Amasya ve Cardinal üzüm çeşitlerinde farklı ürün yüklerinin üzüm ve çubuk verimi ile kalitesine etkileri üzerine araştırmalar. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 39 (1): 9–16.

Dardeniz, A., 2002. Bozcaada bağcılığının mevcut durumu, sorunları ve bağcılığın geliştirilmesine yönelik öneriler. Türk–Koop Ekin. 20: 77–84.

Dardeniz, A., Şeker, M., Yancar, A., Gökbayrak, Z., Bahar, E., Kahraman, K.A., 2011. Çanakkale'de Bozcaada Çavuşu üzüm çeşidi yetiştiriciliği ve karşılaşılan sorunlar. Uluslararası Katılımlı I. Ali Numan Kıraç Tarım Kongresi ve Fuarı. 2567–2582. 27–30 Nisan 2011. Eskişehir.

Dardeniz, A., 2013. Çanakkale ili bağcılığı ve son gelişmeler. ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi. 1 (1): 107–110.

Dardeniz, A., 2014. Effects of cluster tipping on yield and quality of Uslu and Cardinal table grape cultivars. ÇOMÜ Zir. Fak. Derg. 2 (1): 21–26.

Fidan, Y., 1985. Özel Bağcılık. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 930, Ders Kitabı No: 401. Ankara.

Kiracı, M.A., Bayraktar, H., Usta, K., Özışık, S., Gürnil, K., 2002. Bozcaada Çavuşu, Kozak Beyazı, Karasakız ve Amasya Beyazı üzüm çeşitlerinde klon seleksiyonu çalışmaları. Türkiye V. Bağcılık ve Şarapçılık Sempozyumu. 97–102 s. 5–9 Ekim 2002. Nevşehir.

Koundouras, S., Marinos, V., Gkoulioti, A., Kotseridis, Y., Cornelis, V.L., 2006. Influence of vineyard location and vine water status on fruit maturation of nonirrigated Cv. Agiorgitiko (*Vitis vinifera* L.). Effects on wine phenolic and aroma components. J. Agric. Food Chem. 54: 5077−5086.

McCallum, J.L., Fisher, H., Strommer, J.N., Tsao, R., 2009. Effect of terroir on anthocyanins of *Vitis vinifera* L. Cabernet Sauvignon and Cabernet Franc grown in different Niagara appellations. Acta Hortic. (ISHS) 827: 287–294.

Tangolar, S., Ergenoğlu, F., Gök, S., 1996. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Araştırma Bağı Üzüm Çeşitleri Kataloğu. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Ofset Atölyesi. 94 s. Adana.

Sezen, E., Dardeniz, A., 2015. Farklı kış budama dönemleri ve yaz budaması uygulamalarının Yalova İncisi üzüm çeşidinin verim ve kalitesine olan etkilerinin belirlenmesi. ÇOMÜ Zir. Fak. Derg. (Basımda).

Uslu, İ., Samancı, H., 1997. Marmara Bölgesi üzüm çeşitlerinde klon seleksiyonu çalışmaları. Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü. Bilimsel Araştırma ve İncelemeler. Yayın No: 95. Yalova.

Van Leeuwen, C., Friant, P., Choné, X., Tregoat, O., Koundouras, S., Dubourdieu, D., 2004. Influence of climate, soil, and cultivar on terroir. Am. J. Enol. Vitic. 55: 3. 207–217.

Yağcı, A., Altındişli, A., Ilgın, C., 2005. Ege Bölgesi'nde yetiştiriciliği yapılan Çekirdeksiz üzüm çeşidinin ilçelere göre hasat zamanındaki üzüm özellikleri ve kuruma randımanları. 6. Bağcılık Sempozyumu Bildirileri. 19–23 Eylül. Tekirdağ. 321–328.

Yayla, F., 1984. Marmara Bölgesi'nde şaraplık olarak yetiştiriciliği yapılan yerli ve yabancı bazı üzüm çeşitlerinin bulundukları ekolojilerinde şaraplık değerleri üzerine araştırmalar. Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Bağcılık Araştırma Proje özetleri. Tekirdağ 1997. 17 s.

Yayla, F., Ayman İ., 1990. Marmara Bölgesi'nde şaraplık olarak yetiştiriciliği yapılan yerli ve yabancı bazı üzüm çeşitlerinin bulundukları ekolojilerinde şaraplık değerleri üzerinde araştırmalar. Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü. (Yayınlanmamış sonuç raporu).

Zsófi, Z., Biró, P., Bálo, B., 2005. Water relations and photosynthetic responses of Kékfrankos grapevine (*Vitis vinifera* L.) in two terroirs with different ecological conditions. Proceedings of the 8th Hungarian Congress on Plant Physiology and the 6th Hungarian Conference on Photosynthesis, 2005. Acta Biologica Szegediensis. 49 (1–2): 211–213.

Çizelge 1. 'Bozcaada Çavuşu'nda farklı mevkilerin omca başına verim ve salkım özelliklerine etkileri*

Mevkiler	Omca başına verim (kg/omca)			Salkım sayısı (adet/omca)			Ortalama salkım ağırlığı (g)			Salkım eni (cm)			Salkım boyu (cm)		
	2012	2013	Ort.	2012	2013	Ort.	2012	2013	Ort.	2012	2013	Ort.	2012	2013	Ort.
Çayır	2.093ab	2.455	2.274	10.2	10.3	10.3	202b	240	221	10.01ab	10.84ab	10.43	16.04a	14.06c	15.05
Ova	2.793a	2.568	2.681	10.3	9.8	10.1	264a	260	262	10.92a	11.26a	11.09	15.06a	15.03b	15.05
Sulubahçe	1.661b	2.132	1.897	8.8	9.8	9.3	190b	214	202	9.37b	9.89b	9.63	13.78b	16.11a	14.95
LSD	1125.1	ÖD		ÖD	ÖD		61.25	ÖD		1.299	1.001		1.042	0.815	

*0.05 düzeyinde önemli, ÖD: Önemli değil, Ort. Ortalama.

Çizelge 2. 'Bozcaada Çavuşu'nda salkıma ait bazı özellikler*

Mevkiler	Salkım sıklığı (1–9)			Salkımdaki normal tutan tane sayısı (adet/salkım)			Salkımdaki partenokarpik tane sayısı (adet/salkım)			Salkımdaki toplam tane sayısı (adet/salkım)		
	2012	2013	Ort.	2012	2013	Ort.	2012	2013	Ort.	2012	2013	Ort.
Çayır	4.81b	5.24b	5.03	45.0	60.7	52.9	33.4	4.1	18.8	78.4	64.8	71.6
Ova	5.47a	5.49a	5.48	69.8	60.4	65.1	12.5	1.9	7.2	82.3	62.3	72.3
Sulubahçe	5.13ab	5.10c	5.12	46.2	58.3	52.3	11.7	6.9	9.3	57.9	65.2	61.6
LSD	0.5853	0.1309		ÖD	ÖD		ÖD	ÖD		ÖD	ÖD	

*0.05 düzeyinde önemli, ÖD: Önemli değil, Ort. Ortalama.

Çizelge 3. 'Bozcaada Çavuşu'nda taneye ait bazı fiziksel özellikler*

Mevkiler	Tane ağırlığı (g)			Tane eni (mm)			Tane boyu (mm)			Tane hacmi (cm^3)		
	2012	2013	Ort.	2012	2013	Ort.	2012	2013	Ort.	2012	2013	Ort.
Çayır	6.06a	6.51a	6.29	20.85a	19.94a	20.40	22.16	22.34a	22.25	5.22a	4.95a	5.08
Ova	5.82ab	6.35a	6.09	20.56ab	19.74a	20.15	22.23	22.81a	22.52	5.12ab	5.04a	5.08
Sulubahçe	5.21b	5.11b	5.16	19.58b	18.85b	19.22	20.77	20.24b	20.51	4.31b	3.90b	4.11
LSD	0.7668	0.5484		1.0375	0.7474		ÖD	1.0332		0.8733	0.5512	

*0.05 düzeyinde önemli, ÖD: Önemli değil, Ort. Ortalama.

Çizelge 4. 'Bozcaada Çavuşu'nda tane kabuk rengi ve kabuk kalınlığına ait bazı fiziksel özellikler*

Mevkiler	L değeri			a değeri			b değeri			Kabuk kalınlığı (mm)		
	2012	2013	Ort.	2012	2013	Ort.	2012	2013	Ort.	2012	2013	Ort.
Çayır	39.10	29.13	34.12	–4.10b	–3.05b	–3.58	9.40b	11.03	10.22	0.095	0.063	0.079
Ova	38.40	29.39	33.90	–3.99b	–3.41b	–3.70	9.68b	12.14	10.91	0.079	0.043	0.061
Sulubahçe	38.35	28.72	33.54	–2.92a	–1.86a	–2.39	11.76a	11.41	11.59	0.081	0.042	0.062
LSD	ÖD	ÖD		0.7208	0.7991		1.4118	ÖD		ÖD	ÖD	

*0.05 düzeyinde önemli, ÖD: Önemli değil, Ort. Ortalama.

Çizelge 5. 'Bozcaada Çavuşu'nda taneye ait bazı fiziksel ve kimyasal özellikler*

Mevkiler	Tanedeki çekirdek sayısı (adet/tane)			SÇKM (%)			Asitlik (%)			Olgunluk indisi (%SÇKM/%asitlik)		
	2012	2013	Ort.	2012	2013	Ort.	2012	2013	Ort.	2012	2013	Ort.
Çayır	1.37	1.39	1.38	18.63b	17.73	18.18	0.533b	0.506b	0.520	34.95b	35.04ab	35.00
Ova	1.26	1.60	1.43	17.03c	17.52	17.28	0.591a	0.604a	0.598	28.82c	29.01b	28.91
Sulubahçe	1.54	1.23	1.39	19.65a	18.42	19.04	0.464c	0.499b	0.482	42.35a	36.91a	39.63
LSD	ÖD	ÖD		0.7599	ÖD		0.046	0.0789		4.9147	6.4168	

*0.05 düzeyinde önemli, ÖD: Önemli değil, Ort. Ortalama.

Çizelge 6. 'Bozcaada Çavuşu'nda pH ve toplam fenolik madde miktarına ait özellikler*

Mevkiler	pH			Topam fenolik madde miktarı (mg/100 g)		
	2012	2013	Ortalama	2012	2013	Ortalama
Çayır	3.59ab	3.58	3.59	2.185b	2.074	2.130
Ova	3.47b	3.58	3.53	2.192b	2.092	2.142
Sulubahçe	3.69a	3.60	3.65	2.271a	2.095	2.183
LSD	0.1184	ÖD		0.0354	ÖD	

*0.05 düzeyinde önemli, ÖD: Önemli değil, Ort. Ortalama.

Üzüm Suyunun Bazı Biyokimyasal Özelliklerinin Belirlenmesi

Fatma Belgin Aşıklar, Ahmet Candemir, Ali Güler
Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Manisa
e-posta: fatmabelgin.asiklar@gthb.gov.tr

Özet

Sağlıklı yaşamın vazgeçilmez olgularından birisini oluşturan dengeli beslenmede meyvelerin önemi büyüktür. Meyvelerin bazılarından direkt olarak faydalanılırken, bazılarının ise suyundan da faydalanılmaktadır. Ülkemizde üzüm yaz aylarında taze tüketilmekle birlikte üzüm suyu şeklinde de sevilerek tüketilen bir meyvedir. Üzüm suyu, çekirdekleri ve kabuğuyla sıkıldığı için üzümün lezzetini ve faydalarını taşımakta ve bu zengin içeriği sayesinde bitkisel süt olarak da tanımlanmaktadır. Bu çalışmada marketten temin edilen 3 kırmızı ve 4 beyaz üzüm suyu örneğinin bazı biyokimyasal özellikleri incelenmiştir. Üzüm suyu örneklerinde pH, suda çözünür kuru madde (SÇKM), titre edilebilir asitlik (TEA), toplam fenolik madde (TFM), toplam flavonoid (TF) gibi fiziksel ve biyokimyasal analizler ile birlikte fenol indeksi ve spektrofotometrik renk ölçümleri gerçekleştirilmiştir. Böylece piyasada bulunan üzüm suyu örneklerinin biyokimyasal farklılıkları ve benzerlikleri ortaya koyulmaya çalışılmıştır. Çalışma sonuçlarına göre; üzüm suyu örneklerinin pH değerlerinin 3.26 ile 4.16 arasında değişim gösterdiği, TFM içeriklerinde, gallik asit cinsinden, en yüksek değerin 3234 mg/l ile kırmızı üzüm suyuna ait olduğu, en düşük değerin ise 511 mg/l ile beyaz üzüm suyunda bulunduğu belirlenmiştir. Bunun dışında kırmızı üzüm sularının beyaz üzüm sularından fenolik madde içeriği açısından zengin olduğu belirlenmiştir. Sonuç olarak hem beyaz hem kırmızı üzüm sularının fenolik madde ve flavonoidlerce yüksek değerler içerdiği ve piyasada incelenen örnekler arasında farklılıklar olduğu ortaya konulmuştur.

Anahtar kelimeler: Üzüm suyu, fenolik madde, flavonoid, biyokimyasal analiz

Determination of Biochemical Properties of Grape Juice

Abstract

Fruits play a big part in a balanced diet which is one of the biggest parts of a healthy life. We use some of the fruits directly while we use some of them as juice. In our country grapes are consumed in solid form widely in the summer as well as in juice form and they are loved by many. Because grape juice is squeezed with grape's shells and cores the juice still contains grape's taste and benefits and because of the rich contents it's defined as herbalmilk. In this study 3 red and 4 white grape juice sample taken from market and their biochemical properties were investigated. In the grape juice samples there have been biochemical analysis tests about ph, soluble solids brix,titratable acidity total phenolic content total flavonoids as well as tests about spectrophotometric color measurement and phenol index were made. This way the biochemical difference and similarity between grape juice in the market has been tried to be found. According to the results of the study grape juice sample's pH values were changing between 3, 26 and 4, 16 total phenolic content terms of gallic acid highest value was 3234 mg/l belonging to red grape juice and lowest value 511 mg/l belonging to white grape juice. Other than that it has been found that red grape juice has more phenolics than white grape juice. In conclusion both red and white grape juice have high values of phenolics and flavonids and samples taken from market has differences between them

Keywords: Grape juice, phenolic content, flavonoid, biochemical analysis

Giriş

Meyveler taze, dondurulmuş ve kurutulmuş olarak tüketilebildikleri gibi, meyve suyu, meyve konservesi, marmelat ve reçel gibi pek çok ürüne de işlenebilmektedirler. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı tarafından hazırlanan "Türk Gıda Kodeksi; Meyve Suyu ve Benzeri İçecekler Tebliği"ne göre meyve suyu şu şekilde tanımlanmaktadır: Sağlam, olgun, taze veya soğukta ya da dondurularak muhafaza edilmiş, tek meyvenin veya daha fazla meyve karışımının yenilebilir kısımlarından elde edilen, elde edildiği meyve ve meyvelerin karakteristik renk, aroma ve tadına sahip, fermente olmamış ancak fermente olabilen ürünlerdir (Anonim, 2014).

Meyve ve meyve suları, sağlıklı bir diyette yer alması önerilen başlıca doğal antioksidan kaynakları arasında yer almakta olup meyve suları, kökeninden kaynaklanan fiziksel, kimyasal, duyusal ve besinsel özelliklerini sürdürecek uygun proseslerden geçerek hazırlanmaktadır. (Anonim, 2005; Burdurlu ve ark., 2005). Meyve ve sebze tüketiminin koroner kalp hastalıkları veya kanser gibi hastalıkların

engellenmesinde rol oynadıkları bilimsel verilerle ispatlanmıştır (Shi ve ark., 2001; Rasmussen, 2004).

Üzüm botanikte cins adı Vitis olan ve asma olarak adlandırılan bitkinin meyvesidir (Canbaş, 2007). Meyve üretiminde kullanılan türler içerisinde dünyada en çok üzüm çeşidi içeren tür Vitis vinifera L. ssp. sativa D.C.'dır. Bu tür içerisinde tespit edilen çeşit sayısı 10.000'nin üzerinde olup dünyadaki üretimin %90'nından fazlasını oluşturmaktadır (Ağaoğlu, 1999). Tarihçesi M.Ö. 6000-5000 yıllarına kadar dayanır. Anavatanı Anadolu'yu da içine alan Küçük Asya denilen, Kafkasya'yı da kapsayan bölgedir. Anavatanı Anadolu olan çeşitler 1200'ün üzerindedir (Cabaroğlu ve Yılmaztekin, 2006).

Meyve suları ve nektarlarının toplumumuzda tüketim oranı ürün çeşitliğine paralel olarak her geçen yıl artmaktadır. Sektörde görülen hareketliliğin altyapısında ise yıllık meyve suyu tüketiminin kişi başına 2005 yılında 5 litre seviyesinden 2014 yılında 7 litre seviyesine çıkması olarak gösterilebilir. Türkiye gıda ve içecek sektörünün %24'ünü meyve suları ve gazlı içeceklerin yer aldığı alkolsüz içecekler oluşturmaktadır. Türkiye'de kişi başına meyve suyu tüketimi 7 litre ile Avrupa ortalaması olan 21 litrenin oldukça gerisinde kalmaktadır (Albayrak, 2005; Durak, 2014).

Ülkemizde geçmişten bu güne üretile gelmiş bir ürünümüz olan üzüm suyunun tüketimi ise diğer meyve sularına nazaran daha düşük seviyelerdedir. Bunun başlıca nedenleri, üzümün sofralık olarak yaygın şekilde tüketilmesi ve diğer üzüm kaynaklı ürünlerin fazla miktarlarda üretilmesidir. Üzüm suyunun özelikle geleneksel anlamda kısa süreli tüketim amacıyla evlerde üretimi az miktarlarda da olsa yapılmaktayken, günümüzde özellikle üzümün sağlık üzerine olan etkileri ön plana çıkmaya başlaması ve buna bağlı olarak fazla talep oluşması nedeniyle modern anlamda üretim hızla artmaktadır. Bir üzüm çeşidinin şıralık ya da şaraplık sayılabilmesi için şıra randımanının %60'ın altına düşmemesi gerekir (Bağcılık Arş. Ülkesel Pro., 1980).

Genel olarak üzümlerin bileşiminde su, şekerler, organik asitler, fenol bileşikleri, pektik maddeler, aroma maddeleri, azotlu maddeler, enzimler, vitaminler ve mineraller bulunmaktadır (Jackson, 2003; Canbaş, 2007). Üzüm, yüksek şeker içeriğinden dolayı, kalori değeri yüksek bir besin maddesidir. Bir bardak üzüm suyu 125 Kkal olup, litrede yaklaşık 150 gram şeker içermektedir. Ayrıca, mineral maddelerden kalsiyum, potasyum, sodyum ve demir yönünden zengin olduğu gibi, bazı vitaminler (A, B1, B2, Niasin ve C vitaminleri) yönünden de önemli bir kaynak olarak kabul edilmektedir (Çelik ve ark., 1998).

Vitis vinifera çeşitlerinde bulunan şekerler, başlıca glukoz ve fruktoz olup, toplam karbonhidrat miktarının genel olarak %99'unu, normal olgunluktaki üzüm şıralarının ise %22-25'ini oluşturmaktadır (Yavaş ve Fidan, 1986).

Üzümlerde başlıca iki asit bulunmakta olup, bunlar toplam asitlerin %70-90'ını oluşturan tartarik asit ve malik asittir (Yavaş ve Fidan, 1986; Canbaş, 2007). Olgunlaşma periyodu sırasında üzümlerdeki tartarik asit miktarı genellikle değişmez. Ancak, malik asit miktarında düşüşler meydana gelir (Jackson, 2003).

Üzümlerde bulunan polifenoller başlıca iki grup altında toplanır. Falvonoidler ve flavonoid olmayan bileşikler. Üzümde en yaygın olan flavonoidler flavonoller (kuarsetin, kampferol, mirisetin), flavan-3-ol'ler (kateşin, epikateşin, tanenler) ve antosiyaninlerdir. Flavonoid olmayan bileşikler ise hidroksisinnamik asit ve gallik asit türevleri ile trans-resveratrol'dür. Kırmızı üzüm suyu ve şarap 500 mg/l'den çok flavonoid içerir. Beyaz üzümlerde bu miktar daha düşüktür (Van de Wiel ve ark., 2001).

Tanenler fenolik asitlerle şekerlerin kompleks esterleri olup, üzümlerin kabuklarında, gövdelerinde ve çekirdeklerinde bulunur. Beyaz üzümlerin şırası genellikle %0.01-0.03 tanen içermekte, bu miktar siyah üzümlerin şırasında % 0.05-0.2 dolaylarında olmaktadır (Cabaroğlu ve Yılmaztekin, 2006).

Antosiyaninler, kırmızı üzümlerin renk pigmentleridir ve meyve eti renkli bazı çeşitler (tenturier) dışında, üzümlerin yalnız kabuklarında bulunurlar (Ribéreau - Gayon, 1982; Canbaş, 2007; Deryaoğlu ve ark., 1997). Antosiyanin miktarı üzümlerin yetişme koşullarına (güneşlenme süresi, toprak, çeşit, uygulanan kültürel işlemler) göre değişir. Güneş ışığı, antosiyaninlerin sentezlenmesinde önemli rol oynar. Olgunlaşma süresince kırmızı

üzümlerde bulunan antosiyanin miktarı değişir. (Jackson, 2003).

Üzümün bileşimi üzerine başta üzüm çeşidi olmak üzere toprak ve iklim koşulları, uygulanan teknik ve kültürel işlemler ile özellikle olgunluk düzeyi, taşıma ve depolama gibi sayısız faktörlerden etkilenmektedir. (Yavaş ve Fidan, 1986). Bütün bu nedenler ile meyve ve sebze ile bunların ürünlerinin bileşimleri değişik kaynaklarda farklı olarak verilmektedir. Meyve ve sebzelerin bileşimi hasatla beraber değişmeye başlamaktadır. Bunların çeşitli ürünlere işlenmeleri sırasında da çok önemli değişiklikler olmakta ve genellikle besleyici öğelerin bazıları uygulanan koşullara bağlı olarak az veya çok kaybolmaktadır (Cemeroğlu, 2011).

Üzüm suyu, çekirdekleri ve kabuğuyla sıkıldığı için üzümün lezzetini ve faydalarını taşımakta, bitkisel süt olarak da tanımlanmakta ve özellikle bebeklerde anne sütünün yetersiz olduğu durumlarda tavsiye edilmektedir (Yavaş ve Fidan, 1986). Burdurlu, ve ark., (2005) meyveler arasında en fazla fenolik madde içeriğine sahip olduğu bilinen üzüm ve ondan üretilen üzüm suyunun 1-2 hafta süreyle tüketilmesinin gerek sağlıklı gerekse koroner damar hastalığı olan bireylerde LDL oksidasyonunu azalttığı ve plak oluşumunu %35Â±10 önlediğini bildirmiştir.

Bu çalışmada piyasada satışa sunulan bazı üzüm sularının belirli biyokimyasal özellikleri incelenmiştir. Böylece piyasada bulunan bu üzüm suyu örneklerinin fiziksel ve biyokimyasal farklılıkları ve benzerliklerini ortaya koyarak tüketiminin arttırılmasına katkı sağlanması amaçlanmaktadır.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Materyal olarak kullanılan 3 kırmızı ve 4 beyaz üzüm suyu örneği sektöründeki pazara hakim firma ürünlerinden seçilmiştir. Üzüm suları, firmaların ambalajları 1 L ve 250 mL hacimli ürünlerinden seçilmiş olup, her firmayı bu hacimlerdeki örnek temsil etmiştir. Örnekler üç tekerrür olacak şekilde alınmış ve analizler 2 paralel olarak gerçekleştirilmiştir.

Üzüm suyu örneklerinde suda çözünür kuru madde (SÇKM), titre edilebilir asitlik (TEA), pH, toplam fenolik madde (TFM), toplam flavonoid (TF) gibi fiziksel ve biyokimyasal analizler ile birlikte fenol indeksi ve spektrofotometrik renk ölçümleri; toplam fenol bileşikleri (D280) indisi, renk yoğunluğu tayini (RY) gerçekleştirilmiştir (Cemeroğlu, 2010).

Suda Çözünür Kuru Madde (SÇKM) Tayini

Suda Çözünür Kuru Madde (SÇKM) tayini için refraktometrik yöntem uygulanmıştır. Bu amaçla, masa tipi dijital refraktometre (Hanna HI 9680, Almanya) kullanılmış ve ölçümler 20°C' de yapılmıştır. Sonuçlar % olarak ifade edilmiştir (Cemeroğlu, 2010).

Titre Edilebilir Asitlik Tayini

Titrasyon asitliği, pH metre ile izlenen titrasyonla saptanmıştır. Bu amaçla örnekler pH 8.1'e 0.1 N (N/10) NaOH çözeltisi ile titre edilmiş ve harcanan baz çözeltisi miktarından titrasyon asitliği (g/L tartarik asit olarak) hesaplanmıştır (Cemeroğlu, 2010).

Tad Oranı

İncelenen üzüm sularında tad oranı SÇKM/Asitlik denklemi ile hesaplanmıştır.

pH Değeri Tayini

Ölçümünden önce pH ölçüm cihazı Ph tampon çözeltileri ile kalibre edilmiştir.Örnekler sıvı ve homojen olduğu için ölçümler doğrudan pH metre (İnoLab,Almanya) aygıtı ile gerçekleştirilmiştir (Cemeroğlu, 2010).

Toplam Fenolik Madde Tayini

Örneklerdeki toplam fenolik madde miktarı spektrofotometrik olarak Folin-Ciocalteu kolorometrik metoda göre yapılmış ve gallik asit cinsinden mg/l olarak hesaplanmıştır (Cemeroğlu, 2010).

Toplam Flavonoid Tayini

Toplam flavonoid miktarı Zhishen ve ark., (1999) tarafından önerilen alüminyum klorür kolorimetrik yönteme göre spektrofotometrik olarak belirlenmiştir.

Toplam Monomerik Antosiyanin Tayini

Üzüm sularında yeralan toplam monomerik antosiyaninlerin tayini pH-diferansiyal yöntemi ile yapılmıştır. Bu yöntem, antosiyaninlerin maksimum absorbans gösterdiği dalga boyundaki absorbans değerlerinin ortamın pH değerlerine göre değişiminin ölçümüne dayanmaktadır (Cemeroğlu, 2010).

Renk Tayini

Üzüm suyu örnekleri spektrofotometrede (Thermo Scientific Multiskan Go, Finlandiya)

420 nm, 520 nm, 620 nm dalga boyunda ölçülmüş ve sonuçlar renk yoğunluğu ve % değerleri olarak verilmiştir (Cemeroğlu, 2010).

Renk Yoğunluğu Tayini (RY)

Örneklerin, 420 nm, 520 nm ve 620 nm'lerde saf suya karşı absorbansları belirlenmiş ve bunların toplamı (OY420+OY520+OY620) renk yoğunluğu (RY) olarak verilmiştir (Cemeroğlu, 2010).

Toplam Fenol Bileşikleri (D280) İndisi

Örnekler 1/100 oranında sulandırılmış ve spektrofotometrede 280 nm dalga boyundaki optik yoğunlukları saptanmıştır (Cemeroğlu, 2010).

İstatistik Değerlendirme

Denemeden elde edilen sonuçların istatistiksel olarak değerlendirilmesinde SPSS v. 16.0 (SPSS Inc., ABD) istatistik paket programı kullanılarak varyans analizine tabi tutulmuş ortalamalar arasındaki farklılıklar Duncan çoklu karşılaştırma testi ($P \leq 0.05$) ile belirlenmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Suda Çözünür Kuru Madde (SÇKM) Tayini

Beyaz Üzüm suyu örneklerinin Suda Çözünür Kuru Madde (SÇKM) oranları %13.95 ile %16.85 değerleri arasında değişim göstermiştir. (Tablo 1). Canbaş, ve ark., (1996)'te görüldüğü gibi beyaz çeşitlerden elde edilen şıralarda SÇKM miktarı ise%17.1 ile %19.1 arasında değişim göstermiştir. Kırmızı üzüm suyu örneklerinin SÇKM oranları %15.10 ile %18.80 değerleri arasında değişim göstermiştir (Çizelge 1). Canbaş, ve ark., (1996)'te ise kırmızı çeşitlerden elde edilen şıralarda SÇKM miktarı %17.8 ile %20,5 arasında değişim göstermiştir. Standartta belirtilen "en az %11.0" değeri ile kıyaslandığında tüm örnekler SÇKM oranları bakımından standarda uygundur (Anonim, 2009).

Titre Edilebilir Asitlik Tayini

Beyaz Üzüm suyu örneklerinin titrasyon asitliği, pH metre ile izlenen titrasyonla en düşük 2.24 g/L ve en yüksek 3.14 g/L olarak saptanmıştır (Çizelge 1). Canbaş ve ark., (1996)'te bildirildiği gibi beyaz çeşitlerden elde edilen şıralarda asitlik 3.5-7.5 g/L dir. Kırmızı üzüm suyu örneklerinin titrasyon asitliği, pH metre ile izlenen titrasyonla en düşük 3.87 g/L ve en yüksek 5.11 g/L olarak saptanmıştır (Çizelge 1). Canbaş ve ark., (1996)'te bildirildiği gibi kırmızı çeşitlerden elde edilen şıralarda asitlik 4.9-8.6 g/L dir. Üzüm suyu örneklerine ait bu değerler TS 3632 Üzüm Suyu Standardı tarafından bildirilen "en az 2.0 g/L olmalı" hükmüne uygunluk göstermektedir (Anonim, 2009).

Tad Oranı

İncelenen üzüm sularında tad oranı SÇKM/Asitlik denklemi ile hesaplanmıştır. Beyaz üzüm suyu örneklerinde tad oranı 33.96 - 65.79 arasında bulunmuştur (Çizelge 1). Canbaş ve ark., (1996) tarafından beyaz çeşitlerden elde edilen şıralarda tad oranını 22.80 - 54.50 arasında hesaplanmıştır. Kırmızı üzüm suyu örneklerinde tad oranı ise 33.85 - 48.57 arasında bulunmuştur (Çizelge 1). Canbaş ve ark., (1996) tarafından kırmızı çeşitlerden elde edilen şıralarda tad oranını 20.70 - 41.80 arasında hesaplanmıştır.

pH Değeri Tayini

Araştırma bulgularına göre, incelenen beyaz üzüm suyu örneklerinin pH değerlerinin 3.26-4.16 arasında değiştiği gözlenmiştir. Canbaş ve ark., (1996)'te beyaz çeşitlerden elde edilen şıralarda pH değerleri 3.15-3.40 arasındadır. Kırmızı üzüm suyu örneklerinin pH değerlerinin 3.65-4.01 arasında değiştiği gözlenmiştir. Canbaş ve ark., (1996)'te kırmızı çeşitlerden elde edilen şıralarda pH değerlerinin 3.30- 3.85 arasındadır. Standartta pH değeri açısından herhangi bir sınırlama bulunmamaktadır (Anonim, 2009). Üzüm sularının pH değerlerinin meyve pH değerine yakın değerde olduğu görülmüştür.

Toplam Fenolik Madde Tayini

Kırmızı üzüm suyu örneklerindeki toplam fenolik madde 1493.45 ile 3234.36 mg gallik asit/l arasında, Beyaz üzüm sularında ise 511.90 ile 968.85 mg gallik asit/l arasında değiştiği belirlenmiştir (Çizelge 2). Bosanek ve ark. (1996) üzüm sularında toplam fenolik madde miktarının 254 ile 2246 mg/l arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Davalos ve ark., (2005) ticari kırmızı üzüm suları, beyaz üzüm suları ve şarap sirkesi içinden yüksek toplam fenolik madde miktarı ve en yüksek antioksidan kapasitesine kırmızı üzüm sularının sahip oldugunu belirtmis ve kırmızı üzüm suyunda toplam fenolik madde miktarını 705±10 ile 1177±20 mg GAE/L aralıgında tespit etmistir.

Yıldız (2007), kırmızı üzüm suyunda fenolik bileşiklerin beyaz üzüm suyuna göre çok daha yüksek olduğunu bildirmiştir. Gollücke ve ark., (2009) iki farklı çesit üzüm suyunun (konkord ve izabel) toplam fenolik madde miktarını konkord üzüm suyu için 2872.9 ile 2587.6 mg GAE/L ve izabel üzüm suyu için 1756.8 ile 1428.9 mg GAE/L olarak tespit etmişlerdir. Bakan, (2012), yapılan farklı çalışmalar sonucunda; siyah üzüm suyunda toplam fenolik madde miktarını 11.6±0.2 g GAE/L, taze sıkılmıs farklı cins üzüm sularında toplam fenollik madde miktarının 234±2.71 ile 312±2.51 mg GAE/L (ortalama 269±0.92 mg GAE/L) aralıgında oldugunu kaydetmistir. Orak (2006), 8 farklı kırmızı şaraplık üzüm türlerini (Alicante, Kuntra, Kasasakız, İrikara, Gabarnat Franch, Cinsaut, Gamay, Merlot ve Syrah) antioksidan aktivite ve fenolik içerikleri yönünden araştırmış ve bütün kırmızı üzüm çeşitlerinin yüksek antioksidan aktiviteye sahip olduğunu saptamıştır. En yüksek antioksidan aktivite Gabarnat Franch (%90.25) ve Merlot (%90.15), en düşük aktivite ise fenolik miktarı en düşük olan İrikara (%83.20) çeşidinde bulunmuştur. Antioksidan aktivite ile toplam fenolik madde arasında korelasyon bulunurken antioksidan aktivite ile toplam antosiyanin arasında korelasyon bulunmadığı görülmüştür.

Toplam Flavonoid Tayini

Kırmızı üzüm suyu örneklerindeki toplam flavonoid miktarı 103.37 ile 379.76 mg kateşin /l arasında, beyaz üzüm sularında ise 11. 07 ile 71.74 mg kateşin/l arasında değiştiği belirlenmiştir (Çizelge 2). Çapanoğlu ve ark., (2012) bir çalışmada üzüm meyvesindeki toplam flavonoid içeriği 232,8 mg CE/kg olarak belirtilmişken kendi yaptıkları bir çalışmada toplam flavonoid miktarı 545,57±70,01 mg CE/100 g KM olarak bulmuşlardır. Bu farkın nedeni olarak üzüm meyvesinin çok farklı türlere sahip olması ve farklı üzüm türlerinin değişen miktarlarda flavonoid içeriğine sahip olması gösterilebilinir. Üzümün konsantreye işlenmesi sırasında ters yönde bir değişim olduğu ve toplam antioksidan kapasitesinin %52-55 oranında arttığını tespit etmişlerdir.

Toplam Monomerik Antosiyanin Tayini

Kırmızı üzüm suyu örneklerindeki antosiyanin miktarı en düşük 7.77 mg/L ve en yüksek 66.27 mg/l, olarak bulunmuştur (Çizelge 2). Canbaş ve ark., (1996)'te üzüm sularında antosiyanin miktarları 33-59 mg/l arasında değiştiğini bildirmiştir. Bakan (2012) kırmızı üzümde antosiyanin miktarının 30-750 mg/100g ve siyah üzüm suyunda antosiyanin miktarını 1.4±0.01 g/L olarak belirtmiştir. Depolama süresince üzüm suyu renginde değişimin olduğu ve toplam antosiyanin miktarının azaldığını ve yine depolanan üzüm sularının antosiyanin içeriği ve esmerleşme indeksinde (A520 nm /A430 nm) sıcaklık artışına paralel olarak azalma olduğunu belirtmişlerdir. Baslangıç antosiyanin miktarı (mg cy-3-glu/100 ml) 3.25±0.06 saptanmışken 12 aylık depolama sonunda 20°C'de 0.91±0.03 ve 4°C'de 1.90±0.09 olarak tespit edilmistir.

Renk Yoğunluğu Tayini (RY)

Beyaz üzüm sularında renk yoğunluğu değerlerinin ise 0.045 ile 0.3 arasında değiştiği belirlenmiştir. Kırmızı üzüm suyu örneklerindeki renk yoğunluğu değerleri 0.46-1.65 arasında tespit edilmiştir (Çizelge 3). Üzüm suyu, şıra veya şarapta hakim olan rengin belirlenmesinde yapılan ölçümlerden % OY420 mavi, % OY520 kırmızı ve % OY620 ise sarı rengin % miktarını belirlemektedir. Kırmızı üzüm sularının % renk değerlerinin sırasıyla; % OY420 44.35 ile 50.87 arasında, % OY520 38.87 ile 39.87arasında ve % OY620 9.65 ile 16.78 arasında değiştiği belirlenmiştir. Tsanova-Savova ve ark (2002), yıllandırılmış Bulgaristan kırmızı şaraplarında OY420, % OY520 ve % OY620 değerlerinin sırasıyla 39-50, 42.5-55 ve 6.8-11.5 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Sincar (2010)'te görüldüğü gibi Kalecik karası üzümünden elde edilen şırada % OY420 42.59, % OY520 37.03 ve % OY620 20.37'dir. Beyaz üzüm sularının renk değerleri incelendiğinde sırasıyla; % OY420 59.89 - 72.40 , % OY520 20.14 - 25.91 ve % OY620 7.95 -14.21 değişimlerinin olduğu belirlenmiştir.

Canbaş ve ark., (1996)'te beyaz üzüm sularının renk durumu esmerleşme indisi % OY420 ölçümleri ile belirlenmiştir. Indis değerinin yükselmesi esmerleşmenin arttığını göstermektedir.

Toplam Fenol Bileşikleri (D280) İndisi

Beyaz Üzüm suyu örneklerinin Fenol Bileşikleri (D280) İndisi 14.01 ile 38.42 arasında değişim göstermiştir (Çizelge 3). Kırmızı üzüm suyu örneklerindeki Fenol Bileşikleri (D280) İndisi 48.76 ile 92.95

değerlerinin arasında olduğu gözlenmiştir. Canbaş ve ark., (1996)'te ise üzüm sularında Fenol Bileşikleri (D280) İndisinin 21-25 arasında olduğunu bildirmiştir.

Sonuç

Bu çalışma ile piyasada satışa sunulan bazı üzüm sularının belirli biyokimyasal özellikleri incelenmiş olup, yapılan analiz sonuçlarına göre üzüm suyu örneklerinin titrasyon asitliği, pH, SÇKM oranlarının değişkenlik gösterdiği görülmüştür. Bu konuda daha önce yapılan çalışmalarda olduğu gibi bu çalışmada da kırmızı üzüm sularının beyaz üzüm sularından toplam fenolik madde içeriği açısından zengin olduğu gözlenmiştir. Sonuç olarak hem beyaz hem kırmızı üzüm sularının toplam fenolik madde ve flavonoidlerce yüksek değerler içerdiği ve piyasada incelenen örnekler arasında farklılıklar olduğu ortaya konulmuştur.

Meyvelerin olduğu kadar meyve sularının da antioksidan aktiviteye sahip olup özellikle kanser ve kalp rahatsızlıkları gibi hastalıkların önlenmesindeki olumlu etkileri klinik olarak ispatlanmıştır. Beyaz ve kırmızı üzüm sularının antioksidan aktiviteleri arasındaki farkın başlıca fenolik içerikleri ile diğer antioksidan bileşiklerden kaynaklandığı kırmızı üzümlerde en fazla bulunan fenolik bileşikler antosiyaninler iken; beyaz üzümlerde flavonoller olduğu anlaşılmaktadır. Üzüm sularının ve özellikle kırmızı üzüm sularının zengin besin içeriği ve ihtiva ettiği fenolik maddelerden kaynaklanan biyoaktif fonksiyonları ile her yaşta insan için günlük beslenmede kullanılabilecek değerli birer gıda maddesi oldukları düşünülmektedir.

Üzüm suları ile yapılan bu çalışmayla, aynı konuda daha önce yapılmış ve yeni yapılacak bilimsel çalışmalar ışığında üzüm suyunun biyokimyasal özelliklerini ortaya koyarak daha iyi anlaşılması, kullanım alanlarının genişletilmesi ve üzüm suyu üretimi diğer meyve sularına nazaran daha düşük seviyelerde olan ülkemizde tüketimin dolayısıyla üretimin arttırılmasına katkı sağlanacağı öngörülmektedir.

Kaynaklar

Ağaoğlu, Y.S., 1999. Bilimsel ve Uygulamalı Bağcılık (Asma Biyolojisi). Kavaklıdere Eğitim Yayınları, Cilt I, No:1, 205 s. Ankara.

Albayrak, A., 2005. Ayın dosyası: Meyve suyu ve meşrubat. Gıda Teknolojisi 9(3): 8.

Alighourchi, H., Barzegar, M., 2009. Some physicochemical characteristics and degradation kinetic of anthocyanin of reconstituted pomegranate juice during storage. J. Food Engineering, 90:179–185.

Anonim, 2005. Codex general standart for fruit juice and nectars (Codex stan 247-2005).

Anonim, 2009. TS 3632, Üzüm Suyu Standardı, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.

Anonim, 2014. Türk Gıda Kodeksi, Meyve Suyu ve Benzeri Ürünler Tebliği, Tebliğ No: 2014/34, Ankara

Bakan, A., 2012. Meyve sularında raf ömrü süresince antioksidan aktivite ve kalite değişimi. Doktora Tezi. Ankara Üniv. Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği ABD.

E.N. 1996. Total phenolic content and antioxidant potential of commercial grape juice. Journal of The American Dietetic Association 96: 9-35.

Burdurlu, H.S., Koca, N., Karadeniz, F., 2005. Meyve sularında biyoaktif bileşenler ve antioksidan aktivite. Dünya Gıda Dergisi Haziran / 2005, dunyagida.com.tr

Cabaroğlu, T., Yılmaztekin, M., 2006. Üzümün bileşimi ve insan sağlığı üzerine etkileri. Buldan Sempozyumu, 23-24 Kasım 2006.

Canbaş, A., Deryaoğlu, A., Cabaroğlu,T., 1996. Ülkemizin önemli bazı üzüm çeşitlerinden kabarcıklı üzüm suyu üretimi I. 1992 Yılı Denemeleri, Gıda Dergisi, 1996 - dergipark.ulakbim.gov.tr

Canbaş, A., 2007. Şarap teknolojisi. Ders Notları, Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Adana.

Çelik, H., Ağaoğlu Y.S., Fidan, Y., Marasalı, B., Söylemezoğlu, G., 1998. Genel Bağcılık. Sunfidan A.Ş. Mesleki Kitaplar Serisi I, 253 s. Ankara.

Cemeroğlu, B., 2010. Gıda Analizleri. Ankara Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Ankara 2.

Cemeroğlu, B., 2011. Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi (I. Cilt). Ankara Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Ankara 2.

Çapanoğlu, E.G., Erdil D.N., Kapçı, B., Sürel, E., Süzme, S., Boyacıoğlu, D., 2012. Meyve suyuna işleme sırasında antioksidan özelliklerde meydana gelen değişimler. İstanbul Teknik Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Bölümü.

Davalos, A., Bartolome, B., Gomez-Cordoves, C., 2005. Antioxidant properties of commercial

grape juices and vinegars. Food Chemistry, 93:325–330.

Deryaoğlu, A., Colin, J., Anbaş, L., 1997. Öküzgözü ve Boğazkere üzümlerinden elde edilen şaraplardaki fenol bileşikleri üzerine cibre fermantasyonu süresinin etkisi. Gıda, 22:337-343.

Durak, T., 2014. Bizden Haberler. Koç Topluluğu Yayınları, Eylül, Sayı 417.

Gollücke, A.B.P., Catharino R.R., Souza J.C., Eberlin, M.N., Tavares, D.Q., 2009. Evolution of major phenolic components and radical scavenging activity of grape juices through concentration process and storage, Food Chemistry. 112:868–873.

Hallaç Türk, F., Aşçı, Ö., Babalik, Z., Göktürk Baydar, N., 2009. Kırmızı üzüm suyu ile sirkenin fenolik bileşik içerikleri ve antioksidan aktivitelerinin belirlenmesi. Türkiye 7. Bağcılık Sempozyumu, Cilt II., 247-253, Manisa.

Jackson, R.S., 2003. Grapes, In: Trugo L, Finglas P.M., (Eds.). Encyclopedia of Food Sciences and Nutrition. Academic Press, 2957-2967.

Orak, H.H., 2006. Total antioxidant activities, phenolics, anthocyanins, polyphenoloxidase activities and its correlation of some important red wine grape varieties which are grown in Turkey. Food Science and Technology, Electronic Journal of Polish Agricultural Universities, Vol. 9(1).

Rasmussen, S.E., 2004. Flavonoids and cardiovascular disease, in functional foods. Cardiovascular Disease and Diabetes, 82-130, Ed. Arnoldi, A., CRC Press LLC, Boca Raton.

Ribereau-Gayon, P., 1982. The anthocyanins of grapes and wines. Anthocyanins as Food Colors. Academics Pres, Inc., Orlando, FL. 209-243.

Shi, H., Noguchi, N., Niki, E., 2001. Introducing natural antioxidants. In: Pokorny, J., Yanishlieva, N., Gordon, M., (Eds.). Antioxidants in Food, Practical Applications, CRC Press LLC, Boca Raton.

Sincar, Ö., 2010. Kalecik Karası üzümlerinden kırmızı şarap üretiminde soğuk maserasyon uygulamasının aroma ve antosiyanin bileşikleri üzerine etkileri. Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Adana

Tsanova-Savova, S., Dimov, S., Ribarova, F., 2002. Anthocyanins and color variables of Bulgarian aged red wines. J. of Food Composition and Analysis. 15:647-654.

Van de Wiel, A., Van Golde, P.H.M., Hart, H.Ch. 2001. Blessing of the grape. European Journal of Internal Medicine, 12:484-489.

Yavaş, I., Fidan, Y., 1986. Üzümün insan beslenmesindeki değeri. Gıda Sanayinin Sorunları ve Serbest Bölgenin Gıda Sanayine Beklenen Etkisi Sempozyumu, 15-17 Ekim 1986, 225- 236. Adana.

Yıldız, S.D., 2007. Enoant ve sağlık üzerine etkileri. Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi 1:65–70.

Zhishen, J., Mengchneg, T., Jianming, W., 1999. The determination of flavonoids contents in mulberry and their scavenging effects on superoxide radicals. Food Chem.. 64:555–559.

Çizelge 1. Üzüm suyu örneklerine ait olgunluk analizleri

Üzüm Suyu	SÇKM	ASİTLİK %	pH	TAD ORANI
K-1	18.80[a]	0.387[d]	4.01[c]	48.57[c]
K-2	17.30[b]	0.511[a]	3.48[e]	33.85[g]
K-3	15.10[e]	0.412[c]	3.65[d]	36.67[e]
B-1	14.75[f]	0.224[g]	4.16[a]	65.79[a]
B-2	16.85[c]	0.496[b]	3.26[g]	33.96[f]
B-3	15.60[d]	0.252[f]	4.09[b]	61.94[b]
B-4	13.95[g]	0.314[e]	3.41[e]	44.45[d]

P<0.005 önem düzeyine göre ANOVA yapılmıştır. Her sütun kendi içinde gruplandırılmıştır. Gruplandırma işlemi Duncan çoklu karşılaştırma yöntemine göre yapılmıştır.

Çizelge 2. Üzüm suyu örneklerine ait biyokimyasal analizler

Üzüm Suyu	TFM	TF	TA
K1	2353.5[b]	107.8[b]	66.27
K2	1493.5[c]	103.4[b]	18.70
K3	3234.4[a]	379.8[a]	7.77
B1	706.7[ef]	17.7[e]	
B2	511.9[f]	11.1[e]	
B3	549.3[f]	30.8[d]	
B4	968.9[d]	71.7[c]	

P<0.005 önem düzeyine göre ANOVA yapılmıştır. Her sütun kendi içinde gruplandırılmıştır. Gruplandırma işlemi Duncan çoklu karşılaştırma yöntemine göre yapılmıştır.

Çizelge 3. Üzüm suyu örneklerine ait renk değerleri

Üzüm Suyu	Toplam Renk	420	520	620	Fenol İndeksi
K1	0.4616[c]	50.4786[c]	39.8710[a]	9.6504[c]	66.44[b]
K2	0.6921[b]	50.8739[c]	39.0262[ab]	10.0999[c]	48.76[c]
K3	1.6491a	44.3494[d]	38.8730[b]	16.7775[a]	92.95[a]
B1	0.0452[g]	71.9040[a]	20.1418[e]	7.9542[d]	14.01[f]
B2	0.0977[f]	72.4026[a]	21.1005[d]	10.1339[c]	14.51[f]
B3	0.1331[e]	59.8883[b]	25.9063[c]	14.2054[b]	15.78[e]
B4	0.3007[d]	64.6519[b]	25.0709[c]	10.2772[c]	38.42[d]

P<0.005 önem düzeyine göre ANOVA yapılmıştır. Her sütun kendi içinde gruplandırılmıştır. Gruplandırma işlemi Duncan çoklu karşılaitırma yöntemine göre yapılmıştır.

Bazı Erkenci Sofralık Üzüm Çeşitlerinin Tokat Merkez Koşullarına Adaptasyonu(1)

Duran Kılıç[1], Hüseyin Topal[2], Yalcın Kaya[2], Bülent Başaran[2], Adem Yağcı[3], Rüstem Cangi[3]
1Orta Karadeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
[2]Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bhçe Bitkileri Bölümü, Tokat
E-posta : tunahan60@hotmail.com

Özet

Bu çalışma 5 erkenci üzüm çeşidinin (Prima, Cardinal, Lival, Trakya İlkeren, Victoria) Tokat Merkez ekolojik koşullarına adaptasyon yeteneklerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Araştırma Orta Karadeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma İstasyonunda iki yıl süreyle gerçekleştirilmiştir. Asmalar çift kollu kordon sistemine göre terbiye edilmiştir. Fenolojik gözlemler, etkili sıcaklık toplamı (EST), verim, olgunluk indisi salkım ve tane özellikleri belirlenmiştir. Etkili sıcaklık toplamı değerleri en yüksek Victoria (1273,0 gün-derece), en düşük Prima (1008,0 gün-derece) çeşitlerinde saptanmıştır. En erken olgunlaşan çeşit Prima, en geç olgunlaşan Victoria çeşidi olmuştur. 2015 yılı verilerine göre, hasat döneminde pazarlanabilir verim 5,9 kg/asma (Prima) ile 7,1 kg (Cardinal); tane ağırlığı 4,9 g (Trakya İlkeren) ile 8,3 g (Victoria); SÇKM % 14,7 (Victoria) ile %16,3 (Prima); olgunluk indisi 26,2 (Trakya İlkeren) ile 34,4 (Cardinal) arasında değişmiştir. Elde edilen iki yıllık sonuçlara göre, Prima, Trakya İlkeren ve Cardinal üzüm çeşitleri Tokat için erkencilik açısından ümitvar bulunmuştur.

Anahtar kelimeler: prima, Victoria, olgunluk indisi, pazarlanabilir verim, erkencilik

Adaptation Of Some Early Table Grape Cultivars in Tokat Central Ecological Conditions (I)

Abstract

This study has been carried out to determine the adaptation capabilities of five early grape cultivars (Prima, Cardinal, Lival, Trakya İlkeren, Victoria) in Tokat central ecological condition. The study was established in Middle Black Sea Transitional Zone Agricultural Research Institute for two years. The vines were trained as double high-cordon trellis systems. The phenological observations, effective heat summations (EHS), yield, maturity index cluster and berry characteristics, were determined. EHS for budbreak to maturity was determined 1008,0 degree-days in Prima and 1273,0 degree-days in Victoria.The earliest ripening time was Prima cultivar, whereas the latest ripening time was Victoria cultivar. At harvest, marketable yield ranged from 5,9 kg/vine (Prima) to 7,1 kg/vine (Cardinal); berry weight ranged from 4,9 g (Trakya İlkeren) to 8,3 g (Victoria); Total Soluble Solid ranged from 14,7 % (Victoria) to 16,3 % (Prima); maturation index ranged from 26,2 (Trakya İlkeren) to 34,4 (Cardinal) in 2015 . According to two year results, Prima, Trakya İlkeren and Cardinal grape cultivars were found to be promising in terms of earlieness for Tokat central condition.

Keywords: prima, Victoria, maturation index, marketable yield, earliness

Giriş

Üzümlerin olgunlaşması değişik iklim faktörlerinin etkisi altında çok değişik gelişme ve olgunlaşma durumları gösterebildiği gibi, farklı üzüm çeşitleri de farklı bölgelerde aynı zamanda olgunlaşabilirler. Bunların nedeni, sıcaklık, yağış ve güneşlenme süresinin her çeşit için ayrı olmasıdır (Winkler ve ark., 1974).

Ülkemizin değişik yörelerinde farklı dönemlerde sofralık ve şaraplık üzüm çeşitlerinin adaptasyonu ile ilgili çok sayıda araştırma yapılmış olup, araştırma sonuçlarına göre, yöreler için uygun çeşitler önerilmiş; bölgeler için ticari anlamda yetiştiriciliği uygun olmayan çeşitler ise önerilmemiştir (Akman ve Topaloğlu, 1975; Fidan, 1985; Ergenoğlu, 1988).

Herhangi bir yörenin bağcılık potansiyelini belirlemede yararlanılan en önemli parametre EST'dir. Asma tomurcukları günlük ortalama sıcaklıklar 10 ^{0}C olunca uyanmaya başlarlar. Bütün üzüm çeşitleri, ürünlerini olgunlaştırabilmeleri için belirli bir sıcaklık toplamına ihtiyaç duymaktadır. Gün derece (gd) olarak ifade edilen bu değerin hesaplanmasında genellikle, asma için gelişmenin başladığı ortalama sıcaklık değeri olan 10 ^{0}C esas alınmaktadır. (Çelik ve ark., 1998a; Uzun, 2004). Ayrıca her üzüm çeşidi olgunlaşması ve belli çeşit özelliklerine kavuşabilmesi için belli miktarda güneş ışığına ihtiyaç duymaktadır (Fidan ve Eriş, 1974). Ekonomik anlamda bir bağcılık için bu değerin 1500-1600 saatten az olmaması gerektiği kaydedilmektedir (Çelik ve ark., 1998a).

Ülkemizde son 30 yılda bağcılığın geliştirilmesine yönelik olarak, değişik yörelerde, farklı özelliklere sahip çeşit ve anaçlar üzerinde araştırmalar yapılmaktadır. Ülkemizin hemen her

bölgesinde bağcılık yapılmakta, son yıllarda ise standart sofralık ve şaraplık üzüm çeşitleri değişik ekolojilerde denenmekte ve verim, kalite özelliklerinin; çeşitlerin o yöre ekolojisine uygunluğunun ortaya konmasına çalışılmaktadır. Bu şekilde tüketici taleplerini karşılama ve üreticilerin gelir düzeyinde artışlar sağlama, esas hedef olmuştur. Ancak bu çalışmalar, bağcılığın ticari anlamda daha çok yapıldığı bölgelerde yoğunlaşmaktadır. Bağcılığın hemen hemen yok olmaya yüz tuttuğu veya ekolojik koşulların bağcılık için sınır değerlere sahip olduğu yörelerde ise konuyla ilgili çalışmaların yok denecek kadar az olduğu görülmektedir (Şensoy, 2008).

Uzun ve ark. (2005) Antalya koşullarında yaptıkları çalışmada, açıkta yetiştirilen Uslu, Early Cardinal ve Trakya ilkeren çeşitlerinde ilk derimi 2001 yılında sırasıyla 14, 20 ve 22 Haziran'da; 2002 yılında ise üç çeşitte de 03 Temmuz'da gerçekleştirmişlerdir. Çeşitlerin verim değerleri ise 2001 yılında 514.6-1349.3 kg/da, 2002 yılında ise 725.9-1200.0 kg/da arasında değişmiştir.

Tokat ilinde vejetasyon süresinin 219 gün olduğu, EST'nin ise 1599 derece/gün olduğu bildirilmektedir. Bu durumda Tokat ili serin iklim bölgesinde yer almaktadır (Çelik ve ark., 1998). Tokat yöresinde yapılan bir araştırmada 44 üzüm çeşidinin yetiştiği, Narince çeşidinin ise bölge üretiminin yaklaşık %90'ını oluşturduğu bildirilmiştir (Kara, 1990).

Tokat-Turhal'da yetiştirilen ikisi sofralık , sekiz adeti şaraplık ve şıralık üzüm çeşitlerinin fenolojik özellikleri ve olgunlaşmaları için gerekli ES isteklerinin belirlenmesi amacıyla yürütülen çalışmada, olgunlaşma 29 Ağustos-3 Ekim arasında gerçekleşmiştir. Üzüm çeşitlerinde gözlenen farklı fenolojik safhalar çeşit ve yıllara göre değişiklik göstermiştir. En erken olgunlaşan çeşit Çavuş, en geç olgunlaşan çeşitler Boğazkere ve Öküzgözü olmuştur. Uyanmadan hasada kadar EST 1550,46 gün-derece (Çavuş) ile 1859,2 gün-derece (Boğazkere) arasında hesaplanmıştır (Cangi ve ark., 2009).

Materyal ve Yöntem

Materyal

Bu çalışma, 2010 yılında Orta Karadeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü arazisinde 1.75 x 3 m dikim sıklığında tesis edilen bağda 2014 – 2015 yılları arasında yürütülmüştür. Denemede, 1103 P asma anacı üzerine aşılı 5 (Victoria, Cardinal, Lival, Prima, Trakya İlkeren) erkenci üzüm çeşidinin Tokat Merkez koşullarındaki adaptasyon yetenekleri incelenmiştir. Çeşitler sabit kordon şeklinde terbiye edilmiş ve destek sistemi olarak çift T kullanılmıştır. Kurulan tesis damla sulama yöntemi ile sulanarak, gübreleme toprak analiz sonuçlarına göre yapılmıştır.

Yöntem

Araştırma, tesadüf blokları deneme desenine göre, üç tekerrürlü ve her tekerrürde dokuz omca olacak şekilde planlanmıştır. Asmaların fenolojik evrelerinin takibi için; primer tomurcuklarda sürme, tam çiçeklenme, meyve tutumu, ben düşme ve hasat tarihleri OIV (Office International de la Vigne et du Vin), ve UPOV (International Union for Production of New Varieties of Plants) tarafından oluşturulan kriterlere göre saptanmış ayrıca her çeşit için sürmeden başlayarak hasat tarihine kadar ürünün olgunlaşması için gerekli "Etkili Sıcaklık Toplamı (EST)" istekleri, 10 ^{0}C'nin üzerindeki sıcaklıkların toplamı olarak "Gün-Derece (gd)" cinsinden hesaplanmıştır. Araştırmada; sürgüne düşen salkım sayısı, pazarlanabilir verim (kg/omca), salkım Sayısı (adet/asma), tane ağırlığı (g), suda çözünebilir kuru madde (SÇKM, %), titre edilebilir asit miktarı (g/l) ve olgunluk İndisi değerleri her çeşit için ayrı ayrı saptanmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Üzerinde çalışılan üzüm çeşitlerinin Tokat (Merkez) koşullarında gerçekleşen fenolojik gelişme evreleri, olgunlaşma için gereken "Etkili Sıcaklık Toplamı (EST)" isteklerine ait bulgular Çizelge 1'de verilmiştir.

İncelenen üzüm çeşitlerinde tomurcuklarda patlama birinci yıl Nisan ayının ikinci haftasında, ikinci yıl ise Nisan ayının üçüncü haftasında yoğunlaşmıştır. Her iki yılda da Trakya İlkeren çeşidi diğer çeşitlere göre daha erken sürme göstermiştir. Çiçeklenme dönemleri birinci yıl Mayıs ayının son hatasında, ikinci yıl ise Haziran ayının ikinci haftasında yoğunlaşmıştır. Çeşitlerde ben düşme birinci yıl 28 Haziran (Prima), ikinci yıl ise 13 Temmuz (Prima) tarihlerinde başlamıştır. birinci yıl 22 Temmuz (Lival), ikinci yıl 25 Temmuz (Victoria) tarihlerinde en geç ben düşmeler gerçekleşmiştir. Üzüm çeşitlerinde birinci yıl 31 Temmuz (Prima), ikinci yıl 7 Ağustos (Prima) tarihlerinde ilk üzüm hasatları yapılmış, en son hasat ise birinci yıl 18 Ağustos (Victoria), ikinci yıl 1 Eylül (Victoria) tarihlerinde gerçekleştirilmiştir. Çeşitlerde tomurcukların uyanmasından olgunlaşmasına kadar hesaplanan EST değerleri; birinci yıl 1090 gd (Prima), ikinci yıl 1008 gd (Prima), en yüksek ise birinci yıl 1250 gd (Victoria), ikinci yıl 1273 gd (Victoria) olarak tespit edilmiştir (Çizelge 1).

Tokat-Kazova'da 2006-2007 yıllarında yapılan çalışmada, yıllara göre tomurcuklarda uyanma 14 Nisan, 7 Mayıs, çiçeklenme 15 Haziran 4 Haziran, ben düşme 5 Ağustos, 1 Ağustos ve olgunlaşma 5 Eylül ve 29 Ağustos tarihlerinde gerçekleşmiştir (Cangi ve ark., 2009).

Görüleceği üzere denemedeki üzümlerin, bölgede en erken olgunlaşan Çavuş üzümünden yaklaşık 15-30 gün önce olgunlaşabilecekleri söylenebilir.

Araştırmada yer alan erkenci üzüm çeşitlerinde tomurcuklarda patlama, çiçeklenme, ben düşme ve hasat tarihlerinde çeşit ve yıllara göre farklılıklar ortaya çıkmıştır. Daha önceki yapılan çalışmalarda, üzümlerde olgunluk zamanının çeşide özgü özellik olduğu(Taylan, 1972), değişik iklim faktörlerinin üzümlerin olgunlaşma zamanını ve gelişimini etkilediği, bunun nedeninin her çeşit için ayrı sıcaklık, yağış ve güneşlenme süresinin olduğu bildirilmiştir(Winkler ve ark. 1974, Fidan ve Eriş, 1974).

EST değerleri çeşitlere göre değişmiş en yüksek değer Victoria, en düşük değer Prima çeşitlerinde belirlenmiştir. Daha önceki yapılan çalışmalarda, Kalecik (Ankara) koşullarında Trakya İlkeren 1073 gd, Cardinal 1313 gd olduğu saptanmıştır (Çelik ve ark. 2005). Hatay/Amik ovası koşullarında Trakya İlkeren üzüm çeşidinin olgunlaşması için ihtiyaç duyduğu EST değerlerinin 2011 ve 2012 yıllarında 1134 gd ve 1272 gd olduğu bildirilmiştir (Kamiloğlu ve ark. 2014). Tokat-Kazova'da 2006-2007 yıllarında yapılan çalışmada, Çavuş üzüm çeşidinde EST değerleri 1583,3 gd ile 1550,4 gd olarak belirlenmiştir (Cangi ve ark., 2009). Bu çalışmada incelenen çeşitlerin EST değerlerinin daha önce yapılan çalışmalardaki değerlerle uyuştuğu görülmüştür.

Çalışmada incelemeye alınan erkenci üzüm çeşitlerinin sürgüne düşen salkım sayısı, pazarlanabilir verim, salkım sayısı ve tane ağırlıkları Çizelge 2'de verilmiştir.

Çeşitlerin sürgüne düşen salkım sayıları her iki yılda da istatistiki düzeyde önemli çıkarken, Trakya İlkeren (birinci yıl 1,5 - ikinci yıl 1,4) ve Prima (birinci yıl 1,4 - ikinci yıl 1,3) çeşitleri en yüksek değeri vermişlerdir. Diğer çeşitler iki yılda da 1,1 ile 0,8 arasında değerler alarak aynı grupta yer almışlardır. Pazarlanabilir verim birinci yıl istatistiki düzeyde önemli çıkarken ikinci yıl verimler arasında farklılığa rastlanmamıştır. Birinci yıl en yüksek verim Trakya İlkeren (5,8 kg/omca) ve Prima (5,5 kg/omca) çeşitlerinden alınmış, diğer çeşitler 3,7 – 2,8 kg/omca arasında verim vererek aynı grupta yer almışlardır. İkinci yıl elde edilen verim değerleri incelendiğinde Cardinal (7,1 kg/omca) en yüksek verimi verirken, Prima (5,9 kg/omca) çeşidi en düşük verimi vermiştir. Omca başına salkım sayıları birinci yıl istatistiki düzeyde önemli bulunmuş, ikinci yıl değerler arasındaki fark önemsiz çıkmıştır. Birinci yıl Prima (20,2 adet/omca) çeşidi en yüksek salkım değerini verirken, Lival (11,5 adet/omca) ve Victoria (11,1 adet/omca) çeşitleri en düşük değeri vermişlerdir. Çeşitlerin tane ağırlıkları arasındaki fark her iki yılda da istatistiki düzeyde önemli bulunmuştur. Victoria çeşidi birinci yıl 7,7 g, ikinci yıl 8,3 g tane ağırlığı ile en yüksek değeri verirken, birinci yıl Trakya İlkeren (4,2 g) çeşidi, ikinci yıl Prima (5,7 g), Lival (4,8 g) ve Trakya İlkeren (4,9 g) çeşitlerinde tane ağırlıkları en düşük değeri vermiştir (Çizelge 2).

Hasat döneminde üzüm çeşitlerinde şırada ölçülen SÇKM, asitlik ve olgunluk indisi değerleri Çizelge 3'de verilmiştir.

Çalışmanın her iki yılında da çeşitlerin SÇKM değerleri arasında istatistiki düzeyde farklılık çıkmazken birinci yıl Trakya İlkeren (%18,1), ikinci yıl Prima (%16,3) en yüksek, iki yılda da Victoria (% 14,9 ve %14,7) en düşük SÇKM değerlerini vermiştir. Asitlik değerlerinde birinci yıl Trakya İlkeren (6,60 g/I) en yüksek, Victoria (4,87 g/I) en düşük değeri verirken değerlerler arasındaki fark önemsiz çıkmıştır. İkinci yılda değerler arasındaki fark istatistiki düzeyde önemli çıkarken Trakya İlkeren (6,10 g/I) ve Prima (5,90 g/I) en yüksek değeri vermiş, diğer çeşitler 4,90 ve 4,40 g/I arasında değerler alarak aynı grupta yer almışlardır. Olgunluk indisi değerleri arasındaki fark her iki yılda da istatistiki düzeyde önemli çıkmış, birinci yıl Victoria (30,6), Cardinal (29,6) ve Prima (29,8) en yüksek, Lival (24,9) en düşük değeri vermiştir. İkinci yıl Cardinal (34,4), Victoria (32,5) ve Lival (31,7) en yüksek, Prima (27,7) ve Trakya İlkeren (26,2) en düşük olgunluk indisi değerini vermiştir(Çizelge 3). Tüm çeşitler tüketim için optimum olgunluk düzeyine ulaşmıştır.

Kamiloğlu ve ark. (2014) tarafından, Trakya İlkeren üzüm çeşidi için Hatay/Amik ovası şartlarında, 2011 ve 2012 yıllarında elde edilen toplam verim 3372.2 ve 4582.6 g/omca, tane ağırlığı 4.37 ve 4.58 g, SÇKM(%) 15.20 ve 15.00, asitlik(%) 0.79 ve 0.40 ve olgunluk indisi 28.58 olarak bulunmuştur.

Özdemir ve Tangolar (2005) Diyarbakır ve Adana koşullarında Cardinal'de tane ağırlıklarının illere göre 5.5-5.6 g SÇKM içeriklerinin % 12.6 - 12.7, asit içeriklerinin ise Cardinal'de % 0.771 - 0.775 olduğu bildirilmiştir.

Kamiloğlu ve Polat (2009) tarafından Hatay/ Dörtyol'da 2004 ve 2005 yıllarında yürütülen çalışmada Cardinal üzüm çeşidine ait elde edilen toplam verim 6.66 kg/omca, tane ağırlığı 8.35 g, SÇKM %14.5, asitlik %0.52, olgunluk indisi 27.7 olarak bulunmuştur.

Kamiloğlu (2013) tarafından Doğu Akdeniz iklim kuşağında $36^0$18'N ve $36^0$13'E koordinatlarında, 81 m rakımda yetiştiriciliği yapılan Prima ve Trakya İlkeren üzüm çeşitlerinde elde edilen değerler sırasıyla; tane ağırlığı 4.74 ve 4.71 g, SÇKM (%) 15.07 ve 14.20, asitlik (%) 0.77 ve 0.66 ve olgunluk indisi 19.60 ve 21.85 olarak bulunmuştur.

İncelemeye alınan üzüm çeşitlerinde pazarlanabilir verim 2.8 ve 7.1 kg/omca arasında değişmiştir. Daha önceki yapılan çalışmalarda, Trakya İlkeren üzüm çeşidinin yıllara göre 3372,2 ve 4582,6 g/omca verim verdiği (Kamiloğlu ve ark.

2014), Cardinal üzüm çeşidinde omca başına verimin 6.66 kg olduğu(Kamiloğlu ve Polat 2009) bildirilmiştir. Bu çalışmada incelemeye alınan üzüm çeşitleri daha önce yapılan çalışmalardaki verim değerleriyle benzerlik göstermektedir. Bu çalışmada incelenen çeşitlerin tane ağırlıkları, SÇKM, asitlik ve olgunluk indisi değerleri daha önceki çalışmalarda elde edilen değerlere benzer sonuçlar vermiştir.

Sonuç

Bazı erkenci üzüm çeşitlerinin Tokat ekolojisindeki iki yıllık performanslarının incelenmesi sonucunda; çeşitlerin kış soğuklarından etkilenmediği, olgunlaşmaları için gerekli etkili sıcaklık toplamını karşıladıkları ve bölgede ticari yetiştiriciliklerinin başarılı bir şekilde yapılabileceği belirlenmiştir. Çeşitlerin verim, salkım ve tane özellikleriyle ilgili kaliteye yönelik daha detaylı veriler çalışmanın ileriki yıllarında yapılmasında fayda vardır. Üzüm yetiştiricilik kültürü çok eskilere dayanan Tokat, hem bölgeye hem de Rusya pazarına ihracat açısından önemli bir konuma sahiptir. Ticari değeri yüksek erkenci üzüm çeşitlerinin yetiştirilmesi ile tüketici istekleri daha uzun bir zaman diliminde sağlanmış olacaktır.

Kaynaklar

Akman, A., Topaloğlu, R, 1975. Güneydoğu, Özellikle Gaziantep-Kilis Çevresi Ekolojik Koşullarına Uygun Yerli ve Yabancı Üzüm Çeşitlerinin Şaraplık Değerleri Üzerinde Araştırmalar. TUBİTAK, Tarım ve Ormancılık Grubu Yay., No:45, Ankara, (54) s.

Cangi, R., Şen,A., Kılıç,D., 2008. "Bazı Üzüm Çeşitlerinin Kazova (Tokat-Turhal) Koşullarındaki Fenolojik Özellikleri İle Etkili Sıcaklık Toplamı (Est) İsteklerinin Saptanması", *TABAD*, 1 (2):45-48

Çelik, H., Ağaoğlu Y.S., Fidan Y., Marasalı B., Söylemezoğlu G.,1998. *Genel Bağcılık.* Sun Fidan A:S: Mesleki Kitaplar Serisi:1, Ankara, 253 s.

Çelik, H., G. Söylemezoğlu, H. Çetiner, B. Kunter, A. Çakır, 2005. Bazı Üzüm Çeşitlerinin Kalecik (Ankara) Koşullarındaki Fenolojik Özellikleri İle Etkili Sıcaklık Toplamı (EST) İsteklerinin Belirlenmesi. Türkiye VI. Bağ. Sem.19-23 Eylül, Tekirdağ. 7 s.

Ergenoğlu, F., 1988. Çukurova Koşullarında Yetişen Yabancı Kökenli Erkenci Üzüm Çeşitlerinin Adaptasyonu üzerinde Bir Araştırma. *Doğa,* 12 (1),11-18.

Fidan, Y., 1985. *Özel Bağcılık.* A.Ü. Ziraat Fak. Yayınları 930. Ders Kitabı. 401.

Fidan, Y., Eriş, A., 1974. Farklı Anaçlar Üzerine Asılı Hafızali ve Karagevrek Üzüm Çeşitlerinin Olgunluk Zamanlarının Tespiti Üzerine Bir Araştırma. *A.Ü. Ziraat Fak. Yıllığı,* 24(3-4): 324-339.

Kamiloğlu, Ö ve Polat A. A. 2009. Bazı Sofralık Üzüm Çeşitlerinin Dörtyol- Erzin Yöresi Koşullarında Verim ve Kalite Performanslarının Belirlenmesi. MKU Zir. Fak. Der. 14 (1): 9-16, 2009

Kamiloğlu, Ö. 2013. Bazı Erkenci Sofralık Üzüm Çeşitlerinde Tane Kalite Özellikleri. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi 6 (2): 65-70, 2013

Kamiloğlu, Ö., Atak, A., Kiraz, E. 2014. Bazı Üzüm Çeşitlerinin Hatay/Amik Ovası Koşullarındaki Performanslarının Belirlenmesi. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi 1(3):413-420,2014

Özdemir, G., Tangolar, S. 2005. Diyarbakır ve Adana Koşullarında Yetiştirilen Bazı Sofralık Üzüm Çeşitlerinde Fenolojik Devreler ile Etkili Sıcaklık Toplamı Değerleri ve Bazı Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Türkiye 6. Bağcılık Sem., Tekirdağ. Cilt 2: 446-453 s.

Şensoy, R.İ, 2008. Bazı Üzüm Çeşitlerinin Van Ekolojik Şartlarına Adaptasyonunun Belirlenmesi ve Van Yöresine Ait Bazı Yerli Asma Formlarının Rapd Markörleriyle Tanımlanması (Doktora Tezi) Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Taylan, T. 1972. İlmi Şarapçılık. Cilt: 1, Tekel Ens. Yay., Sen: C, No:5, Istanbul, 467s.

Uzun, H. İ., B. Özkan, A. Yalçın Elidemir, A. Bayır, 2005. Açıkta ve Plastik Örtü Altında Yetiştirilen Uslu, Early Cardinal ve Trakya İlkeren Üzüm Çeşitlerinin Erkencilik Açısından Kıyaslanması. 6. Türkiye Bağcılık Sempozyumu.19-23 Eylül, Tekirdağ, Cilt 2: 351-358 s.

Uzun, İ., 2004. Bağcılık El Kitabı. Hasat yayıncılık LTD. STİ. İstanbul. 156.

Winkler , A . J., Cook , J . A., Kliewer , W. M., Lider, L .A., 1974. *General Viticulture.* Univ. of California. Pres, Berkeley. 633

Çizelge 1. Tokat koşullarında yetiştirilen bazı erkenci üzüm çeşitlerine ait fenolojik gözlemler ve EST değerleri

	Fenolojik Dönemler								EST (gd)	
	T. Patlama		Çiçeklenme		Ben Düşme		Hasat			
Çeşitler	**2014**	**2015**	**2014**	**2015**	**2014**	**2015**	**2014**	**2015**	**2014**	**2015**
Prima	11.04	21.04	22.05	10.06	28.06	13.07	31.07	07.08	1090	1008
Trakya İlkeren	28.03	16.04	21.05	08.06	02.07	16.07	05.08	10.08	1189	1052
Cardinal	11.04	20.04	23.05	10.06	11.07	21.07	11.08	20.08	1247	1221
Victoria	10.04	20.04	22.05	09.06	20.07	25.07	18.08	01.09	1250	1273
Lival	11.04	21.04	22.05	09.06	22.07	24.07	11.08	20.08	1242	1221

Çizelge 2. Tokat koşullarında yetiştirilen bazı erkenci üzüm çeşitlerinde salkım ve tane özellikleri

	Salkım say. / Sürgün say.		Paz. Verim (kg/omca)		Sal.sayı (adet/omca)		Tane ağırlığı (g)	
	2014	**2015**	**2014**	**2015**	**2014**	**2015**	**2014**	**2015**
Prima	1,4 a	1,3 a	5,5 a	5,9	20,2 a	20,6	4,7 cd	5,7 c
Trakya İlkeren	1,5 a	1,4 a	5,8 a	6,7	17,8 ab	19,1	4,2 d	4,9 c
Cardinal	1,1 b	0,9 b	3,7 b	7,1	14,2 bc	18,2	6,4 b	7,1 b
Victoria	1,0 b	0,8 b	2,8 b	6,6	11,1 c	16,9	7,7 a	8,3 a
Lival	1,0 b	0,8 b	3,5 b	6,9	11,5 c	18,0	4,8 c	5,4 c
$LSD_{0,05}$	0,21	0,26	1,12	ÖD	4,72	ÖD	0,54	0,88

Çizelge 3. Tokat koşullarında yetiştirilen bazı erkeci üzüm çeşitlerinde SÇKM, toplam asitlik ve olgunluk indisi değerleri

	SÇKM (%)		Asitlik (g/l)		Olg. İndisi	
	2014	**2015**	**2014**	**2015**	**2014**	**2015**
Prima	17,3	16,3	5,80	5,90 a	29.8 a	27,7 b
Trakya İlkeren	18,1	15,9	6,60	6,10 a	27,4 b	26,2 b
Cardinal	17,1	15,1	5,77	4,40 b	29,6 a	34,4 a
Victoria	14,9	14,7	4,87	4,53 b	30,6 a	32,5 a
Lival	15,7	15,5	6,30	4,90 b	24,9 c	31,7 a
$LSD_{0,05}$	ÖD	ÖD	ÖD	0,67	1,82	3,51

Gülüzümü'nün (*Vitis vinifera* L.) Mineral Madde Kompozisyonu ve Tanedeki Dağılımı

Sevil Cantürk[1], Birhan Kunter[2], Osman Aykut[3], Nurhan Keskin[4]
[1] Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Dışkapı, Ankara
[2] Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Dışkapı, Ankara
[3] Refik Saydam Hıfzıssıhha Merkezi Başkanlığı, Ankara
[4] Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Kampüs, Van
e-posta: canturksevil@gmail.com

Özet

Bu araştırmada, Ankara'nın Beypazarı ilçesinin yerel gen kaynaklarından biri olarak önem taşıyan Gülüzümü çeşidinin mineral madde kompozisyonu ve taneyi oluşturan kısımlardaki dağılımı belirlenmiştir. Çekirdek, tane eti ve tane kabuğunda mineral analizleri, ICP-MS (İndüktif Eşleşmiş Plazma Kütle Spektrometresi) cihazı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. İncelenen toplam 30 adet mineral madde içerisinden; 5 makro mineral, 5 mikro mineral ve 14 iz mineral tespit edilmiştir. Analizi yapılan tüm mineral maddelerin tanedeki dağılımı, en yüksek miktardan en düşük miktara göre çekirdek > tane eti > tane kabuğu sıralamasına göre gerçekleşmiştir. Gülüzümü'nde en yüksek miktarda belirlenen mineraller, "makro" grubunda yer alan potasyum (K), fosfor (P), kalsiyum (Ca), magnezyum (Mg) ve sodyum (Na) olmuştur. Makro mineraller içerisinde potasyum, tanenin tüm bölümlerinde en yüksek düzeyde bulunan mineral madde olarak tespit edilmiştir. Potasyum varlığının tane kısımlarına dağılımı sırasıyla 205.23 > 112.78 > 6.11 mg100g^{-1} olarak belirlenmiştir. Mikro minerallerin genel olarak tane kabuğunda bulunmadığı veya eser miktarda bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır. Tanede en yüksek miktarlar çekirdekte belirlenmiştir. Buna göre çekirdekte en fazla bulunan mikro mineral olarak bor ilk sırada yer almış, bunu demir, mangan, çinko ve bakır izlemiştir. Bor mineralinin çekirdek ve tane etindeki varlığı sırasıyla 1.01 > 0.46 mg100g^{-1} olarak gerçekleşmiştir.

Anahtar kelimeler: Gülüzümü, *Vitis vinifera* L., makro mineraller, mikro mineraller, tane

Mineral Composition and Distribution in Berry Parts of Gülüzümü (*Vitis vinifera* L.)

Abstract

In this study, mineral composition and distribution in berry parts of Gülüzümü, which important grape cultivar of Ankara (Beypazarı), were determined. Mineral analysis was performed using ICP-MS (Inductively Coupled Mass Spectrometry) in seed, pulp and skin. 30 minerals were examined, 5 macro minerals, 5 micro minerals and 14 trace minerals were detected. All the minerals were detected in seed in the largest amount, followed by pulp and skin. Potassium, phosphorus, calcium, magnesium and sodium were determined the most abundant minerals in Gülüzümü. Potassium was determined as the most abundant macro mineral in seed, pulp and skin with the result of 205.23 > 112.78 > 6.11 mg100g^{-1}. Micro minerals were generally not detected in skin. The largest amounts of these minerals were determined in seed. Boron was determined the most abundant micro mineral in seed, followed by iron, manganese, zinc and copper. The amount of boron was found to be 1.01 > 0.46 mg100g^{-1} in seed and pulp respectively.

Keywords: Gülüzümü, *Vitis vinifera* L., macro minerals, micro minerals, grape berry

Giriş

Mineral maddeler, tüm canlıların yaşamı için önemli yapı taşlarıdır. Genel olarak makro, mikro ve iz mineraller olarak sınıflandırılmaktadırlar. Bu sınıflandırmaya göre; azot (N), fosfor (P), potasyum (K), kalsiyum (Ca), magnezyum (Mg) ve kükürt (S) makro besin elementleri grubuna girerken, demir (Fe), çinko (Zn), mangan (Mn), bakır (Cu) ve bor (B) gibi mineraller mikro grubundadır. Molibden, selenyum, nikel, kobalt gibi mineraller ise iz mineraller olarak değerlendirilmektedir.

Bitkiler için besin elementlerinin başta toprak çözeltisi yoluyla alınması, bitki yaşamı ve bitkisel üretimin başlangıç noktalarından birisidir. Bitkiler, kendi yaşamlarının yanında insan ve diğer organizmalar için beslenme kaynaklarıdır. Bu nedenle organlarındaki mineral madde içerikleri, beslenme çalışmaları için araştırma alanı oluşturmaktadır. İnsan beslenmesine konu olan önemli tarımsal ürünlerden biri de, asmanın yenilebilir organı olan üzüm tanesidir. Üzüm tanesi, asmanın diğer organlarına göre mineral maddeler bakımından daha fakir olarak nitelendirilmekle birlikte, üzüm önemli bir mineral kaynağıdır.

Mineral maddelerin tane içerisindeki ağırlığı %0.2-0.6 arasında değişmektedir. Üzümlerin olgunlaşması süresince katyon miktarları (potasyum, kalsiyum, magnezyum ve sodyum) kabukta 2-3 ve tane etinde 1-2 kat artmaktadır (Winkler ve ark., 1974).

Üzümlerin makro mineraller grubunda yer alan potasyum, kalsiyum, magnezyum ve sodyum yönünden önemli bir kaynak olduğu bilinmektedir. Özellikle asma ve üzüm tanesinin büyüme ve gelişmesinde önemli rol oynayan potasyum açısından çok zengindir. Üzüm suyu içerisindeki katyonların % 50-70'ini potasyum oluşturmaktadır. Üzümler, verim ve ürün kalitesi üzerinde etkili demir, bakır ve çinko gibi mikro mineraller bakımından da zengin meyve türleri arasında değerlendirilmektedir. Üzüm tanelerinde bulunan +2 değerli demir, insan vücudunda kolayca kullanılabilmektedir (Nurbaki, 1990).

Üzümlerin mineral madde içerikleri çeşitlere göre farklılık gösterdiği gibi, olgunluk derecesi, iklim ve yağış miktarı ile yağışın vejetasyon devresindeki dağılımı da miktar üzerinde etkili olmaktadır. Kurak ekolojilerde ve kurak geçen yıllarda, tanede biriktirilen mineral madde miktarı azalmaktadır. Bunlara ek olarak, toprak tekstürü, gübreleme ve diğer kültürel uygulamalar da mineral madde düzeyini etkileyebilmektedir.

Son yıllarda sağlıklı ve doğal besinlere olan talebin artmasıyla mineral maddelerin beslenme açısından önemi giderek daha iyi anlaşılmaktadır. Üzümlerin mineral maddeler bakımından zengin kaynaklar olmaları nedeniyle mineraller de sofralık üzümlerin kalite kapsamı içerisinde değerlendirilmeye başlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Bu çalışmada Gülüzümü çeşidi üzerinde çalışılmıştır. Ankara bağcılığının önemli gen kaynaklarından biri olan Gülüzümü, pembe kabuk rengi ve özgün aroması (gül aroması) ile sofralık tüketime elverişli özelliklere sahiptir. Çalışılan bağ alanı, çeşidin orijinal ekolojisi olan Beypazarı ilçesi sınırları içerisinde bulunan Başören Köyü'nde seçilmiştir. Bağ alanı 41B anacı üzerinde kurulmuş olup, omcalara çift kollu kordon terbiye şekli verilmiştir. Omcalar 12 yaşındadır. Gülüzümü'ne ait tane örnekleri, refraktometre ile kuru madde ölçümü yapılarak olgun dönemde alınmıştır. Örnekleme için toplanan salkımlar aynı gün laboratuvara getirilmiş, tanelenerek kilitli torbalar içinde analiz aşamasına kadar -20^{o}C'de muhafaza edilmiştir. Üzüm örneklerinden çekirdek, tane eti ve tane kabuğunda makro, mikro ve iz mineral analizleri, ICP-MS (İndüktif Eşleşmiş Plazma Kütle Spektrometresi-7500a Agilent) cihazı kullanılarak gerçekleştirilmiştir (Anonymous, 1998). Örneklerdeki mineral konsantrasyonu mg100g^{-1} olarak ifade edilmiştir. Analizler üç tekerrürlü olarak gerçekleştirilmiştir. Bulgular ortalama ve standart hata ile birlikte sunulmuştur. İstatistik değerlendirmelerde varyans analizi yapılmış ve istatistik önemlilik düzeyi %5 olarak dikkate alınmıştır. İstatistik değerlendirmeler için SPSS (Ver:13) paket programı kullanılmıştır.

Bulgular

Çalışmada Gülüzümü'nde incelenen toplam 30 adet mineral madde içerisinden; 5 makro mineral, 5 mikro mineral ve 14 iz mineral tespit edilmiştir. Analizi yapılan tüm mineral maddelerin tanedeki dağılımı, en yüksek miktardan en düşük miktara göre çekirdek > tane eti > tane kabuğu sıralamasına göre gerçekleşmiştir.

Gülüzümü'nün mineral madde kapsamı değerlendirildiğinde, yıllara göre farklılık belirlenmemiştir. Bu nedenle çeşidin mineral madde içeriği ortalama değerler olarak, çekirdek, tane eti ve tane kabuğunda bulunma durumuna göre sıralanmış ve Çizelge 1, 2 ve 3'de sunulmuştur.

Gülüzümü'nde makro mineraller içerisinde potasyum, çekirdek, tane eti ve tane kabuğunda en yüksek düzeyde bulunan mineral madde olarak tespit edilmiştir. Potasyum varlığı, sırasıyla 205.23 > 112.78 > 6.11 mg100g^{-1} olarak belirlenmiştir. İkinci sırada yer alan fosfor, çekirdek ve tane etinde sırasıyla 199.90 > 15.23 mg100g^{-1} olarak belirlenmiş olup, tane kabuğunda tespit edilmemiştir. Mineral maddelerin tanede bulunma miktarlarına göre kalsiyum üçüncü sırada yer almıştır. Kalsiyum miktarı, 194.53 > 22.09 > 3.95 mg100g^{-1} olarak belirlenmiştir. Bunu magnezyum izlemiş ve tanedeki dağılımı 51.29 > 6.38 > 2.19 mg100g^{-1} olarak tespit edilmiştir. Makro mineraller içerisinde son sırada yer alan sodyumun çekirdek, tane eti ve tane kabuğunda bulunma düzeyi 35.49 > 2.64 > 1.55 mg100g^{-1}'dır (Çizelge 1).

Gülüzümü'nde mikro minerallerin genel olarak tane kabuğunda bulunmadığı veya mangan elementinde olduğu gibi eser miktarda bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır. Tanede en yüksek miktarlar çekirdekte belirlenmiştir. Buna göre çekirdekte en fazla bulunan mikro mineral olarak bor ilk sırada yer almış, bunu demir, mangan, çinko ve bakır izlemiştir. Genel olarak tane etinde bulunuş miktarları da, mineraller düzeyinde bakır ve çinkoda belirlenen çok küçük sıralama değişikliği dışında aynı sırayı izlemiştir. Bor, çekirdek ve tane etinde en yüksek miktarda bulunan mikro mineral olarak tanedeki varlığı sırasıyla 1.01 > 0.46 $mg100g^{-1}$ olarak gerçekleşmiştir. Bunu izleyen demir, 0.87 > 0.17 $mg100g^{-1}$ sıralaması ile ikinci sırada yer almıştır. Bunu 0.49 > 0.04 > 0.001 $mg100g^{-1}$ ile mangan, 0.44 > 0.03 $mg100g^{-1}$ ile çinko ve 0.28 > 0.04 $mg100g^{-1}$ ile bakır izlemiştir (Çizelge 2).

İncelenen diğer mineral maddeler olan ve iz mineraller olarak tanımlanan krom, kobalt, nikel, selenyum, molibden, lityum, alüminyum, arsenik, kadmiyum, kalay, antimon, baryum, cıva ve kurşun tane kabuğunda tespit edilmemiştir. Bu minerallerin çekirdek ve tane etindeki miktarları ise 0-0.2 $mg100g^{-1}$ arasında değişmiştir (Çizelge 3).

Tartışma ve Sonuç

Üzümlerin, bitkilerin büyüme ve gelişmesinde olduğu kadar insan beslenmesinde de büyük önem taşıyan mineral maddeler bakımından zengin olduğu bilinmektedir. Özellikle önemli makro minerallerden biri olan potasyum açısından zengin olduğu birçok kaynakta belirtilmektedir. Bertoldi ve ark. (2011)'in Chardonnay çeşidinde yaptıkları araştırmada, üzüm tanesinin potasyum içeriği 246.9 $mg100g^{-1}$ olarak belirlenmiştir. Aykut (2002), Cardinal, Alphonse Lavallée ve Razakı çeşitlerinin tanelerinde potasyum içeriğini 162.30 - 225 $mg100g^{-1}$ aralığında belirlerken, Pereira ve ark. (2006), Merlot çeşidinde 203.2 $mg100g^{-1}$ olarak bulmuştur. Bu çalışmada Gülüzümü'nde ulaşılan sonuçlar çekirdek, tane eti ve tane kabuğu sıralamasına göre 205.23 > 112.78 > 6.11 $mg100g^{-1}$ olarak gerçekleşmiştir. Çalışmamızda elde edilen bulgular, önceki çalışmalarda ulaşılan değerler ile benzerlik göstermiştir. Makro grubunda yer alan ikinci mineral fosfor olup, miktarları Nakajima ve ark. (2004) tarafından Sauvignon blanc'da 120 $mg100g^{-1}$, Aykut (2002) tarafından 12.2-22.50 $mg100g^{-1}$ aralığında ve Aras (2006) tarafından 9.50-19.30 $mg100g^{-1}$ olarak belirlenmiştir. Bu çalışmada Gülüzümü'nün fosfor içeriği, çekirdek ve tane etinde 199.90 > 15.23 $mg100g^{-1}$ olarak belirlenmiş olup, tane kabuğunda tespit edilmemiştir. Önceki çalışmalar ile karşılaştırıldığında, Gülüzümü'nün fosfor bakımından zengin bir çeşit olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. Diğer bir makro mineral olan kalsiyumun üzümdeki miktarları araştırıcılar tarafından en düşük 0.44 $mg100g^{-1}$ (Sousa ve ark., 2014) ve en yüksek 150 $mg100g^{-1}$ (Nakajima ve ark., 2004) olarak tespit edilmiştir. Gülüzümü'nde belirlenen değerler ise çekirdek, tane eti ve tane kabuğunda 194.53 > 22.09 > 3.95 $mg100g^{-1}$ olarak, literatürde belirlenen miktarlara göre daha yüksek bulunmuştur. Yapılan çalışmalarda, üzümlerin magnezyum içeriklerinin 6.30 $mg100g^{-1}$'dan 50 $mg100g^{-1}$'a kadar yükseldiği görülmektedir (Aras, 2006; Nakajima ve ark., 2004). Gülüzümü'nün magnezyum içeriği çekirdek, tane eti ve tane kabuğunda 51.29 > 6.38 > 2.19 $mg100g^{-1}$ olarak belirlenmiş ve literatürde belirlenen sınırlar içerisinde kalmıştır. Makro grubundaki son mineral olan sodyumun üzümlerdeki miktarı 0.10 $mg100g^{-1}$ - 13.90 $mg100g^{-1}$ (Aykut, 2002; Aras, 2006) arasında değişim göstermektedir. Gülüzümü'nde çekirdek, tane eti ve tane kabuğunda 35.49 > 2.64 > 1.55 $mg100g^{-1}$ olarak belirlenen sodyum düzeyleri, önceki çalışmalara kıyasla, özellikle çekirdekteki miktarlar bakımından daha yüksek olarak gerçekleşmiştir.

Üzümlerde önemli düzeyde bulunan minerallerden biri de "mikro" grubunda değerlendirilen demirdir. Yapılan araştırmalara göre üzümlerin demir içerikleri 0.3-18.1 $mg100g^{-1}$ gibi geniş bir aralıkta değişmektedir (Tangolar ve ark., 2009; Bertoldi ve ark., 2011; Sousa ve ark., 2014). Bu çalışmada Gülüzümü'nde çekirdek ve tane etinde tespit edilen demir konsantrasyonu 0.87 > 0.17 $mg100g^{-1}$ olmuştur. Elde edilen sonuçlara göre, Gülüzümü'nün demir içeriği bakımından yeterli bir çeşit olduğu söylenebilir. Mikro mineraller ile ilgili yapılan çalışmalarda, üzümlerdeki demir, bakır, çinko ve mangan minerallerinin ağırlıklı olarak çekirdekte depolandıkları belirtilmektedir. Rogiers ve ark. (2006), Syrah çeşidinin mangan, demir, bakır ve çinkonun en fazla miktarda çekirdeklerde ve

en az miktarda da tane etinde bulunduğunu bildirirken, Esparza ve ark. (2004), Tempranillo çeşidinde tanedeki çinkonun %50'sinin, manganın ise %65'inin çekirdekte depolandığını belirtmiştir. Bu çalışmada ulaşılan sonuçlar da, mikro minerallerin tanedeki dağılımının çekirdek lehine olduğunu göstermektedir. Tane etinde çok düşük konsantrasyonlar söz konusu olmuş, tane kabuğunda ise mangan elementi haricinde tespit edilmemişlerdir. Gülüzümü'nde en fazla miktarda bulunan mikro mineral, çekirdek ve tane etinde 1.01 > 0.46 $mg100g^{-1}$ olarak tespit edilen bor olmuştur. Bunu demir (0.87 > 0.17 $mg100g^{-1}$), mangan (0.49 > 0.04 $mg100g^{-1}$), çinko (0.44 > 0.03 $mg100g^{-1}$) ve bakır (0.28 > 0.04 $mg100g^{-1}$) izlemektedir. Bu konuda yapılmış olan çalışmalar derlendiğinde, bakır, çinko, bor ve mangan minerallerinin tanedeki miktarlarının 0.02 - 2.06 $mg100g^{-1}$ arasında değiştiği görülmektedir (Olalla ve ark., 2004; Şamil ve ark., 2005; Bertoldi ve ark., 2011; Tangolar ve ark., 2009). Bu çalışmada ulaşılan çekirdek ve tane etine ilişkin bulgular literatür verileri ile benzerlik göstermektedir.

Gülüzümü'nde incelenen iz mineraller (krom, kobalt, nikel, selenyum, molibden, lityum, alüminyum, arsenik, kadmiyum, kalay, antimon, baryum, cıva ve kurşun) tane kabuğunda tespit edilmemiş, çekirdek ve tane etinde de çok düşük konsantrasyonlar (0-0.2 $mg100g^{-1}$) söz konusu olmuştur. Üzümlerin mineral madde kapsamları ile ilgili araştırmalarda iz minerallere ilişkin değerlendirmeler çok az sayıdadır. Bertoldi ve ark. (2011), Chardonnay çeşidinde yaptıkları çalışmada, iz mineral miktarlarının 0-1 $\mu g100g^{-1}$ arasında değiştiğini, kurşun gibi bazı iz minerallerin ise belirlenemeyecek kadar düşük miktarda bulunduğunu bildirmişlerdir. Yang ve ark. (2010) ise, üç şaraplık üzüm çeşidinde iz minerallerin miktarını 0-0.29 $\mu g100g^{-1}$ olarak belirlemiştir. Araştırmamızda da oldukça düşük konsantrasyonda bulundukları dikkate alındığında, ihmal edilebilir mineraller olarak değerlendirilmeleri hatalı olmayacaktır.

Bu çalışmada elde edilen bulgular değerlendirilip, yerli ve yabancı kaynaklar ile karşılaştırıldığında; Gülüzümü beslenmede önemli mineraller yönünden zengin bir çeşit olarak değerlendirilmiştir. Sofralık olarak kullanılmasının yanında, geleneksel ürünlerin yapımında şıralık olarak da değerlendirilen çeşidin, ülkemiz gen kaynaklarının korunması ve değerlendirilmesi kapsamında mineral kompozisyonu orijinal ekolojisinde incelenmiştir.

Kaynaklar

Anonymous, 1998. Nordic Committee on Food Analysis (NMKL) No:161, Metals. Determination by atomic absorbtion spectrophotometry after wet digestion in a microwave oven. Norway: National Veterinary Institute.

Aras, Ö., 2006. Üzüm ve üzüm ürünlerinin toplam karbonhidrat, protein, mineral madde ve toplam fenolik bileşik içeriklerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Süleyman Demirel Üniversitesi, 67 s. Isparta.

Aykut, O., 2002. Ülkemiz ekonomisinde yeri olan üzüm çeşitleri ile ürünlerinin mineral madde içerikleri ve değişimi etkileyen faktörler. Yüksek Lisans Dönem Projesi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 58s. Ankara.

Bertoldi, D., Larcher, R., Bertamini, M., Otto, S., Concheri, G., Nicolini, G., 2011. Accumulation and distribution pattern of macro and micro elements and trace elements in *Vitis vinifera* L. cv. Chardonnay berries. J.Agric.Food Chem. 59:7224-7236.

Esparza, I., Salinas, I., Caballero, I., Santamaría, C., Calvo, I., García-Mina, J.M., Fernández, J.M., 2004. Evolution of metal and polyphenol content over a 1-year period of vinification: sample fractionation and correlation between metals and anthocyanins. Analytica Chimica Acta, 524:215-224.

Nakajima, H., Behboidian, M.H., Greven, M., Zegbe-Domínguez, J.A., 2004. Short Communication: Mineral contents of grape, olive, apple and tomato under reduced irrigation. J.Plant Nutr. Soil. Sci., 167:91-92.

Nurbaki, H., 1990. İncir ve üzümün beslenmedeki yeri ve önemi. Sağlıklı Beslenmede Kuru Incir ve Çekirdeksiz Kuru Üzümün Önemi Semineri. İzmir Ticaret Odası. 8 Mayıs 1990. Tarişbank Genel Müdürlüğü Yayın no: 1990(2):15-22. İzmir.

Olalla, M., Fernandez, J., Cabrera, C., Navarro, M., Gimenez, R., Lopez, M.C., 2004. Nutritional study of copper and zinc in grapes and commercial grape juices from Spain. J. Agric. Food Chem., 52:2715-2720.

Pereira, G.E., Gaudillere, J.P., Pieri, P., Hilbert, G., Maucourt, M., Deborde, C., Moing, A., Rolin, D., 2006. Micro climate influence on

mineral and metabolic profiles of grape berries. Agric. Food Chem., 54: 6765-6775.

Rogiers, S.Y., Greer, D.H., Hatfield, J.M., Orchard, B.A., Keller, M., 2006. Mineral sinks within ripening grapes berries (*Vitis vinifera* L.). Vitis, 45:115-123.

Sousa, E.C., Uchôa-Thomaz, A.M. Carioca, J.O., Morais, S.M., Lima, A., Martins, C.G., Alexandrino, C.D., 2014. Chemical composition and bioactive compounds of grape pomace (*Vitis vinifera* L.), Benitaka variety, grown in the semiarid region of Northeast Brazil. Food Sci.Technol, Campinas, 34(1): 135-142.

Şamil, A., Tezcan, R., Ceylan, N., Erçetin, M., 2005. Şarkikaraağaç yöresinde yetiştirilen üzüm çeşitlerinde bakır ve çinko tayini. KSU Journal of Sci.and Eng., 8(1):31-34.

Tangolar, S., Özoğul, Y., Tangolar, S., Torun A., 2009. Evaluation of fatty acid profiles and mineral content of grape seed oil of some grape genotypes. Int. J. Food Sci.Nutr., 60(1):32-39.

Winkler A.J., Cook, J.A., Kliewer, W.M., Lider, L.A., 1974. General Viticulture, University of California Press. 710 p, California.

Yang, Y., Duan, C., Du, H., Tian, J., Pan,Q., 2010. Trace element and rare earth element profiles in berry tissues of three grape cultivars. Am. J. Enol. Vitic. 61:3(401-407).

Çizelge 1. Makro minerallerin çekirdek, tane eti ve tane kabuğunda bulunma miktarları ($mg100g^{-1}$)

	Çekirdek	Tane eti	Tane kabuğu
K	205.23±6.97	112.78±0.67	6.11±0.49
P	199.90±1.48	15.23±0.14	--
Ca	194.53±4.49	22.09±0.02	3.95±0.28
Mg	51.29±0.89	6.38±0.26	2.19±0.15
Na	35.49±1.56	2.64±0.01	1.55±0.11

Çizelge 2. Mikro minerallerin çekirdek, tane eti ve tane kabuğunda bulunma miktarları ($mg100g^{-1}$)

	Çekirdek	Tane eti	Tane kabuğu
B	1.01±0.02	0.46±0.01	--
Fe	0.87±0.02	0.17±0.01	--
Mn	0.49±0.03	0.04±0.01	0.001±0
Zn	0.44±0.02	0.03±0	--
Cu	0.28±0.01	0.04±0	--

Çizelge 3. İz minerallerin çekirdek, tane eti ve tane kabuğunda bulunma miktarları ($mg100g^{-1}$)

	Çekirdek	Tane eti	Tane kabuğu
Cr	0.01±0	0.001±0	--
Co	0.001±0	--	--
Ni	0.12±0.01	0.002±0	--
Se	0.02±0	0.01±0	--
Mo	0.02±0	0.002±0	--
Li	0.02±0	0.01±0	--
Al	0.14±0.01	0.01±0	--
As	0.002±0	0.001±0	--
Cd	0.01±0	0.003±0	--
Sn	0.01±0	0.002±0	--
Sb	0.01±0	0.001±0	--
Ba	0.22±0	0.03±0	--
Hg	0.02±0	0.001±0	--
Pb	0.02±0	0.002±0	--

Üzüm, Resveratrol ve İnsan Sağlığı

Seda Ateş, Hüseyin Çelik
Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Samsun
e-posta: sedaates@omu.edu.tr

Özet

Asma yetiştiği ortamlardaki biyotik veya abiyotik kökenli stres koşullarından etkilenmektedir. Bu duruma tepki olarak da sekonder metobolitlerin üretimi artmaktadır. Oluşan bu sekonder metobolitlerden en önemlileri fenolik bileşikler olup, renkli üzümlerde oranları daha yüksek olabilmektedir. Fenoliklerin bileşimi ve konsantrasyonu tür, çeşit, ekoloji, toprak, teknik ve kültürel uygulamalar ile ürün yükü gibi faktörlere bağlı olarak değişmektedir. Üzümde öne çıkan fenolik bileşiklerden en önemlileri antosiyaninler ve resveratroldür. Karadeniz Bölgesi gibi nem oranı yüksek olan bağcılık bölgelerinde kolaylıkla yetişen bazı kokulu üzüm (*Vitis labrusca* L.) çeşitleri fazlaca resveratrol içermektedir. Son zamanlarda yapılan çalışmalar fenolik bileşiklerin insan sağlığına yararını açıkça ortaya koymaktadır. Resveratrol, antioksidan, antimutagen, antikanser, anti-inflamatuar, antimikrobiyal özelliklerine ilaveten kalp-damar hastalıkları ile tümöre karşı koruyucu ve iyileştirici etkisiyle de öne çıkmaktadır. Bu derlemede üzüm ve üzüm ürünlerinde bulunan antioksidanlar ile resveratrol araştırılmış ve sağlık açısından yapılan çalışmalar özetlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Üzüm, fenolik bileşikler, antioksidanlar, resveratrol, sağlık

Grape, Resveratrol and Human Health

Abstract

Grapevine is affected by environmentaly biotic or abiotic stress. In response to this situation the production of secondary metabolites increases. Whether the most important composed secondary metabolit is phenolic compounds, the proportion of colour grapes can be higher. The contents and profile of phenolic compounds vary according to the species, variety, ecology, soil, technical and cultural practices with factors like yield. The most important featured phenolic compounds of grape are anthocyanin and resveratrol. Some foxy grape (*Vitis labrusca* L.) varieties grown in high humidity viticulture districts such as Black Sea Region easily contain much resveratrol. Recent studies claimed that phenolic compounds have beneficial effect to human health. Resveratrol also comes forward its preventive and curative effects against cardiovascular disease with tumor in addition to antioxidant, antimutagen, anticancer, anti-inflammatory and antimicrobial properties. In this study, antioxidants and resveratrol of grape and its products for human health reviewed according to the references.

Keywords: Grape, phenolics, antioxidants, resveratrol, health

Giriş

Jeolojik bulgulara göre geçmişi 150 milyon yıl öncesine uzanan yerkürenin en eski bitki gruplarından birisi asmadır (Çelik ve ark., 1998). Ağaoğlu (1999)'nun belirttiğine göre meyve üretiminde kullanılan türler içerisinde dünyada en çok üzüm çeşidi içeren tür *Vitis vinifera* L. *ssp. sativa* D.C.'dır. Bu tür içerisinde tespit edilen çeşit sayısı 10.000'nin üzerinde olup dünya'daki üretimin %90'nından fazlasını oluşturmaktadır. A.B.D.'nin toplam üretiminin %90'ı da yine *Vitis vinifera* türü çeşitleri olmakla beraber, diğer saf türlerin çeşitleri ile melezler de önemli ölçüde üretime alınmışlardır. Bu türler içersinde yaygın olan *V. labrusca*'dır. Toplam üretimin %80'nini bu türe ait tek bir çeşit (Concord) oluşturmaktadır (Winkler ve ark., 1974). Günümüzde Türkiye de bağ alanı ve üzüm üretimi bakımından tarım bölgelerimiz arasında son sırada yer alan Karadeniz Bölgesi'nin Doğu kesiminde, yaz gelişme döneminde olmak üzere, yıllık 1200-2600 mm yağış almaktadır. Bu kısımda mantari hastalıkların kontrolü zor olduğu için *Vitis vinifera* türüne giren üzüm çeşitleri ekonomik olarak yetiştirilememektedir. Karadeniz Bölgesi'nde Arhavi (Artvin)-Sinop arasındaki sahil şeridinde çilek tadını andıran özel aromaya sahip, kalın kabuklu, çekirdekli, kabuğu et kısmından kolaylıkla ayrılan ve *Vitis labrusca* L. türünün doğal yollarla melezlenmesi sonucunda ortaya çıkmış olan mavi-siyah, pembe, bakır kırmızı, beyaz, siyah renkli üzüm tip ve varyeteleri çardak yapılarak veya ağaçlara sardırılarak yetiştirilmektedir. İzabella, kokulu kara üzüm, çilek üzümü, siyah üzüm, favli üzümü veya Amerikan üzümü olarak

adlandırılan bu üzüm çeşitleri mantari hastalıklara karşı son derece dayanıklı olup, salkımlarının uzun süre omca üzerinde kaldığı saptanmıştır (Çelik, 2004). Ayrıca bölgede *Vitis labrusca* türüne ait tip ve çeşitlerle bağlar kurulmaktadır. Temel olarak tatlı üzüm suyu (welch's), jel, reçel, marmelat ve şekerleme yapımında kullanılmaktadır. Şıra, pekmez veya pestile işlenerek tüketildiğinde ise kabuklardaki maddeler bu ürünlere geçebilmektedir (Çelik, 2004).

Üzüm ve Antioksidanlar

Serbest radikaller atomik ya da moleküler orbitallerde bir veya daha fazla ortaklanmamış elektrona sahip atom ya da küçük moleküllerdir (Jensen, 2003). Bu eşleşmemiş elektronlar yüksek enerjilidir ve eşleşmiş elektronları ayırıp işlerine engel olurlar. Bu işlem serbest radikalleri hem tehlikeli hem kullanışlı yapar (Payan, 2007). Üzümlerin bünyelerinde birçok antioksidan bileşik bulunmaktadır. Antioksidanların insan sağlığı üzerindeki etkisi serbest radikal süpürücüsü ve zincir kırıcı mekanizmalarla ortaya çıkmaktadır (Başer, 2002). Ekinci (2008)'nin bildirdiğine göre vücudumuz normal fonksiyonları için enerji üretirken, her saniye milyonlarca serbest radikal oluşmasına neden olmaktadır. Ayrıca; çevre kirliliği, kimyasal maddeler, petrokimya ürünleri, sanayi atıkları, ilaçlar, UV ışınları, ozon kozmik ışınları, X-ışınları, virüsler, enfeksiyon, stres, sigara dumanı, otomobil egzoz gazları gibi pek çok etken vücudumuzdaki serbest radikallerin sayısını sürekli olarak artırır (Yavuzer, 1993)**.** Ataol (2012)'un belirttiğine göre üzüm ve şaraplardaki önemli antioksidanlar; fenol bileşikleri, salisilik asit, glutatyon, etanol ve dihidroksibenzoik asittir (DBA). Şarapta bulunan, insan diyetinde önemli olan diğer antioksidanlar ise vitamin E ve C (tokoferol ve askorbik asit), β karoten ve selenyumdur. Bu vitaminler metabolik olaylar sonunda meydana gelen aktif oksijenlerin temizlenmesini sağlar (Uylaser ve İnce, 2008). Fenolik bileşikleri flavonoidler ve Non-flavonoidler (fenolik asitler) olarak ikiye ayrılırlar. *Vitis vinifera*'dan elde edilen bir nektarda bulunan başlıca flavonoidler: antosiyaninler, flavan-3 oller; non flavonoidler ise stilbenler (resveratrol) ve gallik asittir (Walzem, 2008). Kokulu üzüm (*Vitis labrusca* L.) çeşitlerinin fenolik bileşikleri ile ilgili literatürde çok az bilgi bulunmaktadır (Nixford ve Hermosin-Gutierrez, 2010). Üzümlerdeki fenoliklerin bileşimi ve konsantrasyonu çeşit, tür, mevsim ve toprak koşulları gibi çevresel ve kültürel faktörler, iklim ve verime göre farklı olmaktadır (Yang ve ark., 2009). Bununla birlikte meyvenin kısımlarına (tane eti, kabuk, su ve çekirdek) göre de bu oran değişim göstermektedir. Antosiyanidinler şekerlerle glikozit halinde birleşmiş olarak bulunur ve bu maddeler bitkilerde pembe-kırmızı-mavi renkleri oluştururlar. Antosiyanidinlerin şekerlerle glikozit oluşturulmuş olanlarına "antosiyanin" adı verilir (Söylemezoğlu, 2003).

Yapılan çalışmalarda kabuktaki toplam fenolik madde miktarı *V. labrusca* türüne ait Isabel çeşidinde 1839 mg CE /100 g kuru ağırlık, *V. vinifera* türüne ait çeşitlerde ise 22.7 (Thompson Seedless) - 62.9 g gallic acid/kg kuru kabuk (Crimson Seedless) aralığında olduğu belirlenmiştir. Çekirdeklerde ki toplam fenolik madde miktarları Isabel çeşidinde 2128 mg CE/100 g kuru ağırlık olarak tespit edilirken, *V. vinifera* türüne ait çeşitlerde 111(Red Globe) - 189 g gallic acid/kg kuru çekirdek (Michele Palieri) olarak tespit edilmiştir. Meyve eti suyunda ki miktarı ise 0.349 (Red Globe) - 0.823 g gallic acid/L (Thompson Seedless) olduğu belirlenmiştir. Üzüm kabuğunda ve çekirdeğinde DPPH radikali'ni süpürülme aktivitesi Isabel (3640 µmol TE/100 g kuru ağırlık; 2694 µmol TE/100 g kuru ağırlık) ve Red Globe (66.9 µg kuru kabuk; 20.6 µg kuru çekirdek) çeşitlerinde tespit edilmiştir. Meyve eti suyunda ise İtalia (6.54 µL meyve eti suyu) ve Red globe (8.71 µL meyve eti suyu) çeşitlerinde incelemeler yapılmıştır. Üzüm kabuğunda toplam antosiyanin miktarları ise 8.30 (Crimson Seedless) - 13.3 g gallic acid/kg kuru kabuk (Michele Palieri) aralığında olduğu belirlenmiştir (Rockenbach ve ark., 2011; Baiano ve Terracone, 2011).

Resveratrol (*trans*–3,5,4'-trihidroksistilben) bir fitoaleksin olup, asmada gövde, sürgün ve yapraklar yanında, özellikle renkli çeşitlerin tane kabuğunda bol miktarda sentezlenebilmekte ve şarap yapımı sırasında şıraya, şıradan da şaraba geçmektedir (Adıgüzel Çaylak ve ark., 2010). Li ve ark. (2006)'nın yaptığı çalışmaya göre yağış ve nispi nemin yüksek olduğu yıllarda mantari hastalık enfeksiyonunun arttığı, üzüm çekirdek ve tane

kabuklarında hastalıklara karşı bir tepki olarak resveratrol miktarının yükseldiği tespit edilmiştir. Bu değişim özellikle kırmızı taneli çeşitlerin kabuk ve çekirdeklerinde, yeşil tanelilere göre daha yüksek olduğu ortaya konulmuştur. *Vitis* türüne ait omcalarla yapılan bazı çalışmalarda kabuklarında en yüksek resveratrol barındıranın anaçlık çeşitler (365.98 µg/g taze ağırlık; 182.5 (2003 yılı) ve 356.1 (2004 yılı) µg/g taze kabuk ağırlık) olduğu belirlenmiştir (Wang ve ark., 2013; Li ve ark., 2006). *Vitis labrusca* türüne ait Niagara, Niagara Rosada, Isabel, Concord, Bordo (32.2; 29.3; 35.0; 64.4; 86.1 µg/100 g taze ağırlık) çeşitlerinden üzüm suyu elde edilerek içeriğindeki trans resveratrol miktarları tespit edilirken, *Vitis vinifera* türüne ait çeşitlerde ise 20.1 (Viognier) - 56.4 µg/100 g taze ağırlık (Cabernet sauvignon) arasında değiştiği tespit edilmiştir. Üzüm kabuğunda bulunan resveratrol miktarlarının Beijing Bölgesinde *Vitis vinifera* türüne ait sofralık ve şaraplık üzüm çeşitlerinde 2003 yılında (0.14 - 1.77 µg g^{-1} taze kabuk ağırlığı; 0.17-3.80 µg g^{-1} taze kabuk ağırlığı) ve 2004 yılında (0.13 - 4.82 µg g^{-1} taze kabuk ağırlığı; 0.01-17.4 µg g^{-1} taze kabuk ağırlığı arasında) farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. *Vitis labrusca* türüne ve melezlerine ait şaraplık üzüm çeşitlerinden Russian Concord (0.5 µg/g taze ağırlık) ve Concord (*Vitis labrusca;* 146.60 µg/g taze ağırlık) çeşitlerinin kabuk kısmında incelemeler yapılmıştır. Bu değerler de yıllar arasında farklılık göstermiştir **(**Wang ve ark., 2013; Li ve ark., 2006; Burin ve ark., 2014). Yang ve ark. (2009)'ı ise çekirdeğin uzaklaştırılmasıyla, Concord (65 µg/100 g taze örnek), Niagara (53 µg/100 g taze örnek) ve Cayuga White (38 µg/100 g taze örnek) çeşitlerinde resveratrol içeriklerini tespit etmişlerdir.

Üzüm ve Üzüm Ürünlerinde Bulunan Antioksidanlar ve İnsan Sağlığı

Bilindiği gibi antioksidanlar, serbest radikallerin oluşturduğu zararlara karşı vücudun savunma mekanizması olarak tanımlanmaktadırlar. Şarapların bileşiminde de yer alan antioksidanların bu etkileri vücutta aktif oksijen oluşumunun engellenmesi ya da oluşan aktif oksijenin temizlenmesine dayanmaktadır. Aksi durumda vücutta oksidatif strese neden olan aktif oksijen birikimi DNA, protein, karbonhidrat ve lipidlerde zararlanmalara yol açarak birçok hastalığa neden olmaktadır (Uylaşer ve İnce, 2008). Derviş (2011)'in belirttiğine göre polifenoller diyetle alınan antioksidanlar olup üzüm, yeşil çay ve soyada yüksek miktarda bulunmaktadır. Antiinflamatuar, antiallerjik, antiviral, antiaging, antikarsinojen, antioksidan özellikte olup, biyolojik cevap değiştirici gibi davranmaktadırlar. Bu maddenin düzenli olarak alınmasının güneşe karşı koruyucu etkilerini gösteren epidemiyolojik çalışmaların yanı sıra ultraviyoleye ve tümör gelişimine karşı koruyucu etkilerini gösteren çeşitli hayvan denemeleri de mevcuttur (Nichols ve Katiyar, 2010). Elde edilmiş bulgulara göre üzüm ve üzüm ürünleri tüketiminin, kalp sağlığı, kanser, sinir dokusunun bozulumuyla alakalı hastalıklar ve yaşa bağlı olarak hafıza kaybına karşı olumlu etkide bulunabildiklerini göstermekte ve bu besinler tavsiye edilmektedir. Bu etkiler, nitrik oksit üretiminde ki artış gibi diğer eylemlere ek olarak, üzümlerde bulunan flavonoid bileşiklerin antioksidan aktivitesi ve fonksiyonuna bağlanmaktadır. Üzümlerin sağlığa etkileri, temelde endotel fonksiyon, LDL oksidasyonu, damar tıkanıklığının ilerlemesiyle oluşan kardiyovasküler hastalık riski üzerine ve ayrıca oksidatif stresin azaltılması şeklinde olduğu açık bir şekilde tanımlanmaktadır. Bunun yanı sıra yeni araştırmalar üzümlerin Alzheimer hastalığı ve diabet gibi diğer kronik dejeneratif hastalıklar, ağız sağlığı ve immun fonksiyonu üzerine olan yararlı etkilerini de bildirilmektedir (Vislocky ve Fernandez, 2010). Son yıllarda yapılan çalışmalar, antosiyaninlerin yüksek antioksidan aktiviteye sahip olduğunu ve bu özellikleri nedeniyle serbest radikallerle ilişkili olan kanser, kardiovasküler hastalıklar ve eklem iltahabı gibi çeşitli hastalıklara karşı olumlu yönde etkide bulunduğunu ortaya koymuştur (Koca ve ark., 2006). Cabaroglu ve Yılmaztekin (2006)'in bildirdiğine göre üzüm çekirdeği tespit edilebilmiş en güçlü antioksidan olup, damar sertliğini önlediği, hipertansiyon, kalp krizi ve felç olasılığını düşürdüğü tespit edilmiştir. Ayrıca sürekli bilgisayarın başında olan kişilerin göz sağlığının korunması gibi daha birçok yararlı özelliği de bulunmaktadır (Anonim, 2006).

Resveratrol ve İnsan Sağlığı

Resveratrol sağlığın korunmasında önemli bir polifenolik bileşik olup doğada yenebilir en

önemli kaynağı üzümdür. Resveratrol'ün özellikle patojenlerin bitkilere saldırması, yaralanma veya ultraviyole (UV) ışığa maruz kalma sonucunda bitkiler tarafından üretilen bir fitoalleksin olduğu bilinmektedir. Daha çok renkli üzümlerde bulunan resveratrol maddesi antioksidan aktivitesi göstererek kılcal damarların tıkanmasını ve apoliprotein, lipid sentezinin modülasyonu ile kılcal damarlarda trombosit birikmesini engellediği ortaya konulmuştur. Resveratrol trombosit kümeleşmesini ve LDL oksidasyonunu önleyerek koroner kalp hastalıkları riskini de azaltır. Bunun yanı sıra nörodejeneratif hastalıkları önleyici etkisi de bilinmektedir. Östrojenik aktiviteye sahip olup, menopoz sonrası kemik erimesini önlemektedir. Resveratrol hücre yaşam süresini uzatan ilk moleküldür. Araştırmalara göre antioksidan ve antimutagen olarak yaşlanmayı geciktirme özelliğine sahip olup, kanser oluşumuna doğru giden hücre değişimlerini bloke etmekte ve istenmeyen dokuların vücutta oluşmasını engellemektedir (Evren ve Koca, 2008; Bay karabulut, 2008). Stuart ve Robb (2013)'un bildirdiğine göre 18 ay boyunca farelerde resveratrol ile gıda takviyesi uygulanmış, sonucunda ise çalışma ve uzamsal hafızasının geliştiği gözlemlenmiştir (Dal-Pan ve ark., 2011). Bunun yanı sıra son zamanlarda yapılmış olan klinik denemede ise iki tip şeker hastalığı olan hastalara günde ilaveten 150 mg resveratrol verildiğini, bu dozajın çeşitli kardiyovasküler ve ortalama sistolik kan basıncını içeren kan parametrelerini iyileştirdiğini ve bu verilerin resveratrolün insanların homeotasis enerjisi üzerine yararlı etkisini desteklemekte olduğu bildirilmiştir (Bhatt ve ark., 2012). Resveratrolün anti-inflamatuvar, anti-apoptotik, sitoprotektif ve kardioprotektif etkileri bulunmaktadır. Kardiyak hasarın akut ve kronik modellerinde, resveratrol miyokardiyal iskemireperfüzyon hasarının şiddetini azaltmaktadır (Sayın ve ark., 2008). Fransız paradoksu olarak adlandırılan Güney Fransa'da yüksek miktarda doymuş yağ tüketimine rağmen koroner kalp hastalıklarının az görülmesi olayı bu bölgedeki şarap tüketim alışkanlığı ve kırmızı şarabın doğal olarak içerdiği resveratrol ile ilişkilendirilmektedir (Evren ve Koca, 2008).

Sonuç olarak, üzüm ve üzüm ürünlerinde bulunan antioksidanların kalp, kanser, tümör ve Alzheimer gibi bir çok hastalığa karşı koruyucu özellikte olduğu, çok sayıda tıp ve eczacılık çalışmalarıyla ispatlanmıştır. Resveratrolün *Vitis labrusca* türüne ait bazı çeşitlerde yüksek oranda ve özellikle tane kabuğunda yoğun olarak bulunması nedeniyle, insan sağlığı bakımından en yararlı etkiyi alabilmek için üzümün kabuğuyla birlikte tüketilmesi ve ayrıca bu üzüm çeşitlerinin mantari hastalıkları olan dayanımları nedeniyle de nemli iklimlere sahip bölgelerde yetiştiriciliğinin artırılması önerilmektedir. Bununla birlikte *Vitis* türüne ait bazı anaçlık çeşitlerin tane kabuğunda çok yüksek oranda resveratrol içeriği tespit edildiğinden, bunlar ile *Vitis vinifera* türüne ait genotipler arasında melezleme çalışmaları yapılarak üstün özellikli yeni çeşitler elde etme yolu da seçilebilmektedir.

Kaynaklar

Adıgüzel Çaylak, B., Çetinkaya, N., Yücel, U., 2010. Cabernet Sauvignon ve Merlot şaraplarının resveratrol düzeyleri ve ekolojik koşulların etkileri. Gıda Teknolojisi Derneği Yayını, Gıda Dergisi, 35(1): 1-6.

Ağaoğlu, Y.S., 1999. Bilimsel ve Uygulamalı Bağcılık: Asma Biyolojisi Cilt:1. Kavaklıdere Eğitim Yayınları, Ankara, 205s.

Anonim, 2006. Üzüm Çekirdeği. http://www.gidaraporu.com/gida_uzum-cekirdegi.htm, Erişim: Mayıs 2015.

Ataol, G., 2012. Bozcaada'da üretilen kırmızı şaraplarda üretim aşamalarının antioksidan yapıları üzerine etkisi, Yüksek Lisans Tezi. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale.

Baiano, A., Terracone, C., 2011. Varietal differences among the phenolic profiles and antioxidant activities of seven table grape cultivars grown in the south of Italy based on chemometrics. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 59: 9815-9826.

Başer, H.C., 2002. Fonksiyonel gıdalar ve nutrasötikler. 14. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı, Bildiriler, Eskişehir, Türkiye, 29-31 Mayıs, 31-44.

Bay Karabulut, A., 2008. Resveratrol ve etkileri. Türkiye Klinikleri J. Med. Sci., 28:166-169.

Bhatt, J.K., Thomas, S., Nanjan, M.J., 2012. Resveratrol supplementation improves glycemic control in type 2 diabetes mellitus. Nur. Res., 32:537-541.

Burin, V.M., Ferreira-Lima, N.E., Panceri, C.P., Bordignon-Luiz, M.T., 2014. Bioactive compounds and antioxidant activity of *Vitis vinifera* and *Vitis labrusca* grapes: Evaluation

of different extraction methods. Microchemical Journal, 114: 155-163.

Cabaroğlu, T., Yılmaztekin, M., 2006. Üzümün bileşimi ve insan sağlığı üzerine etkileri. Buldan Sempozyumu, Buldan, Denizli, 23-24 Kasım, 999-1004.

Çelik, H., 2004. Üzüm Yetiştiriciliği. Pazar Ziraat Odası Eğitim Yayınları, No.2, 121s.

Çelik, H., Ağaoğlu, Y.S., Fidan, Y., Marasalı, B., Söylemezoğlu, G., 1998. Genel Bağcılık. Sunfidan A.Ş. Mesleki Kitaplar Serisi: 1, Ankara, 253s.

Dal-Pan, A., Pifferi, F., Marchal, J., Picq, J.L., Aujard, F., Restrikal Consortium, 2011. Cognitive performances are selectively enhanced during chronic caloric restriction or resveratrol supplementation in a primate. Plos One 6: e16581.

Derviş, E., 2011. Oral Antioksidanlar. Dermatoz, 2(1):263-267.

Ekinci, A.P., 2008. Erzincan üzümünün (*Vitis vinifera* ssp., Cimin) farklı dokularına ait ekstraktların antioksidan özelliklerinin in vitro incelenmesi, Yüksek Lisans Tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

Evren, M., Koca, İ., 2008. Resveratrol ve sağlık üzerine etkisi. Türkiye 10. Gıda Kongresi, Erzurum, 21-23 Mayıs, 1099-1102.

Jensen, S.J.K., 2003. Oxidative stress and free radicals. Journal of Molecular Structure (Theochem), 666–667: 387–392.

Koca, İ., Karadeniz, B., Tural, S., 2006. Antosiyaninlerin antioksidan aktivitesi. Türkiye 9. Gıda Kongresi, Bolu, Türkiye, 24-26 Mayıs, 133-136.

Li, X., Wu, B., Wang, L., Li, S., 2006. Extractable amounts of trans-resveratrol in seed and berry skin in *Vitis* evaluated at the germplasm level. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 54: 8804-8811.

Nichols, J.A., Katiyar, S.K., 2010. Skin photoprotection by natural polyphenols: anti-inflammatory, antioxidant and DNA repair mechanisms. Arch. Dermatol. Res.,302:71-83.

Nixdorf, S.L, Isidro Hermosín-Gutiérrez, I., 2010. Brazilian red wines made from the hybrid grape cultivar Isabel: Phenolic composition and antioxidant capacity. Anal. Chim. Acta. 659: 208-215.

Payan, A., 2007. Üzüm meyvesi ve çekirdeğinden antioksidan eldesi, Yüksek Lisans Tezi. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.

Rockenbach, I.I., Gonzaga, L.V., Rizelio, V.M., Souza Schmidt Gonçalves, A.E., Genovese, M.I., Fett, R., 2011. Phenolic compounds and antioxidant activity of seed and skin extracts of red grape (*Vitis vinifera* and *Vitis labrusca*) pomace from Brazilian winemaking. Food Research International, 44: 897-901.

Sayın, O., Arslan, N., Güner, G., 2008. Resveratrol ve Kardiyovasküler Sistem. Türk Biyokimya Dergisi 33(3): 117–121.

Söylemezoğlu, G., 2003. Üzümde fenolik bileşikler. Gıda 28 (3):277-258.

Stuart, J.A., Robb, E.L., 2013. Bioactive polyphenols from wine grapes. Springer, 66p.

Uylaşer, V., İnce, K., 2008. Şaraptaki antioksidanlar ve fenolik bilesikler. Türkiye 10. Gıda Kongresi, Erzurum, 21-23 Mayıs, 1151-1154.

Vislocky, L.M., Fernandez, M.L., 2010. Biomedical effects of grape products. Nutrition Reviews, 68(11): 656–670.

Walzem, R. L., 2008. Wine and health: State of proofs and research needs. Inflammopharmacology, 16:265–271.

Wang, L., Xu, M., Liu, C., Wang, J., Xi, H., Wu, B., Loescher, W., Duan, W., Fan, P., Li, S., 2013. Resveratrols in grape berry skins and leaves in *Vitis* germplasm. Plos One 8(4): e61642. doi:10.1371/journal.pone. 0061642, 1-8.

Winkler, A.J., Cook, J.A., Kliwer, W.M., Lider, L.A., 1974. General Viticulture. University of California Press, Berkeley, California, 710 p.

Yang, J., Martinson, T.E., Liu, R.H., 2009. Phytochemical profiles and antioxidant activities of wine grapes. Food Chemistry, 116: 332-339.

Yavuzer, S., 1993. Serbest oksijen radikallerinde karşı savunma sistemleri, Hücre-II. Oksijen Stres ve Hücre Hasarı. Tıpta Temel Bilimler Okulu, Kızılcahamam.

1103 Pa ve 41 B Amerikan Anaçlarının Primer ve Sekonder Tomurcuklarının Verimlilik Durumlarının Belirlenmesi

Mustafa Çelik
Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, 09100, Aydın
e-posta: mcelik68@gmail.com.tr

Özet

Bu araştırmada 41 B ve 1103 Pa amerikan anaçlarının, kışlık gözleri içerisindeki primer ve sekonder tomurcukların verimlilik durumlarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Deneme tesadüf parselleri deneme deseninde 10 tekerrürlü olarak planlanmıştır. Alçak goble terbiyesi verilmiş 41 B ve 1103 Pa amerikan anaçları bağından, budama yapıldıktan sonra her bir çeşitten 20 adet bir yıllık dal seçilmiştir. Bunlardan 10 adedi kontrol olarak diğer 10 adedi ise uygulamalar olarak işaretlenmiştir. Seçilen tüm bir yıllık dallar 5 kışlık göz bırakılarak budanmıştır. Uygulama parselinde yazlık sürgünler 3 cm'yi geçince uçları makasla kesilmiştir. Böylece ilkbahar geç donu zararı taklit edilerek sekonder tomurcuğun gelişimi teşvik edilmiştir. Obur sürgünler sekonder tomurcuğun gelişebilmesi için alınmıştır. Primer ve sekonder tomurcuktan gelişen sürgünler üzerindeki salkımlar sayılmış ve kayıt edilmiştir. 1103 Pa anacında kontrol grubu olan primer sürgünden gelişen sürgünlerdeki salkım sayısı 2.0-3.1/ göz arasında değişirken, uygulamada sekonder sürgünden gelişenlerde 0.3-1.4/ göz arasında değişmiştir. 41 B anacında ise kontrol grubu olan primer tomurcuktan gelişen sürgünlerdeki salkım sayısı 1.0-3.0 arasında değişirken, uygulamada sekonder sürgünden gelişenlerde 1.0-2.1 arasında değişmiştir.

Anahtar kelimeler: 41B, 1103Pa, primer tomurcuk, sekonder tomurcuk, salkım sayısı, ilkbahar geç donları, tomurcuk verimliliği.

The Determination of Primer and the Seconder Bud Fertilities of 1103 Pa ve 41 B American Rootstocks

Abstract

The aim of this research is to determine of the fertility of primer and seconder buds of 41 B and 1103 Pa rootstocks. The experiment was planned in completely random design with 10 replications. After winter pruning of 41 B and 1103 Pa american rootstock vines trained goblet system, 20 canes were chosen for each rootstock cultivar. 10 of them for control and the other 10 of them for applications were labeled. Each cane was pruned to back to five buds. For applications, shoots developed from primer buds and longer than 3 cm were cut. So, late spring frosts were imitated and promoted seconder bud development. Suckers developed on old wood were taken in order to forcing seconder bud development. Clusters developed from the primer and seconder shoots were counted and recorded. In the 1103 Pa rootstock, while cluster numbers for control ranged between 2.0 to 3.1, cluster numbers for shoots developed seconder buds ranged between 0.3 to 1.4. In the 41 B rootstock, cluster numbers for control and applications ranged between 1.0 to 3.0 and 1.0 to 2.1 respectively.

Keywords: 41B, 1103Pa, primer bud, seconder bud, cluster number, late spring frost, bud fertility

Giriş

Bağ yetiştiren ülkeler içinde Türkiye, 2013 yılı verilerine göre 468.792 ha. bağ alanı ile 5., 4.011.409 ton yaş üzüm üretimi ile de 6. sırada yer almıştır (Anonim, 2015a). Ülkemizde 2013 yılı verilerine göre; toplam yaş üzümün %53.1'inin sofralık, %35.4'ünün kurutmalık ve %11.3'ünün ise şaraplık olarak üretilmesi planlanmıştır (Anonim, 2015b). Burada sofralığa ayrılmış yüzde içerisinde kayıt edilemeyen bir kısım üzümün, geleneksel şıralık (pekmez, pestil vb) ürünlere dönüştürüldüğü tahmin edilmektedir.

İlkbahar geç donları ile asma sürgün ve çiçek salkımları -0.5°C'nin altındaki sıcaklıklardan zarar görmektedir. -3.3°C'nin altında birkaç saatte bile zarar meydana gelmektedir. -1.1 ile -3.3°C arasında zarar ise süre ile bağlantılıdır. Sürgünler -1.1°C'de çok kısa süre kalırsa zarar ılık bir havanın ardından gelen soğuk hava ile artmaktadır (Uzun, 1996).

Bazı yıllar meydana gelen ilkbahar geç donları Ege bölge bağlarında önemli oranda zarar yapmaktadır. Ege bölgesindeki bağlarda Şubat ayı ortalarında Nisan sonlarına kadar uyanma tespit edilmektedir. Bölgede zaman zaman ilkbahar donları, uyanmaya başlamış kış gözlerinde veya genç sürgünlerde zarar meydana getirmektedir. Ege'nin Manisa ve İzmir illerinde, Turgutlu ilçesinin ova bağları, Gediz nehrinin kuzeyine düşen taban bağlar ve Kemalpaşa ovasının tabanlarında bulunan bağlarda konumları nedeniyle ilkbahar

donlarından fazlaca zarar görülmektedir. Asmalarda üzüm, bir yaşlı çubuklarda kış gözlerinin sürmesi sonucu oluşan yaz sürgününde meydana gelmektedir. Ana mahsul olarak isimlendirilen esas verim, orta sürgün yatağındaki sürgün taslağının normal şartlarda sürmesi ile oluşmaktadır. Bu sürgün taslağının herhangi bir nedenle zararlanması durumunda, yedek sürgün yatağından biri veya her ikisi birden sürebilmektedir. Ege Bölgesi çekirdeksiz üzüm bağ alanlarında 05 Nisan 2004 tarihinde hava sıcaklığının -2,5 ℃' ye düşmesiyle oluşan don zararının etkilerini belirlemek amacıyla yapılan bir çalışmada, toplam göz sayısına göre ortalama zarar hasar oranının Manisa'da %43.8 Alaşehir'de %38,4; sürmüş ve donmuş göz oranı Manisa'da %32.5, Alaşehir'de %28.3; sürmüş-donmuş ve yedek sürgün yataklarından tekrar sürmüş göz oranının Manisa'da %11.7, Alaşehir'de %12.6 olduğunu tespit edilmiştir (Altındişli ve İşçi, 2005).

Ankara koşullarında şaraplık Kalecik karası ve Narince, sofralık Gül üzümü ve kurutmalık ve sofralık Sultani çekirdeksiz üzüm çeşitlerinin, primer sürgünleri kesilerek yapay olarak don zararı taklit edilmiştir. Ortaya çıkan sekonder tomurcuklardan gelişen sürgünlerdeki ürünlerin kalite özellikleri incelenmiştir. Sultani çekirdeksizde sekonderden gelişen sürgünlerdeki salkımlar daha hafif olmuştur. Ayrıca Kalecik karası Narince, Sultani Çekirdeksiz ve Gül üzümü çeşitlerinde uygulama yapılan omcaların sekonder tomurcuklarından oluşan sürgünlerden elde edilen ürün miktarı, kontrol omcalarının ürün miktarının sırasıyla %34.7, %39.8, %4.4 ve %90.9'unu (iki yılın ortalaması) oluşturmuştur (Kararağaç, 2000; Karaağaç ve ark., 2002).

Vitis vinifera asmalarında çeşitlere göre değişmekle beraber genelde sekonder tomurcuktan gelişen salkımların az sayıda ve daha hafif oldukları görülmektedir. Bu çalışmada farklı gen yapısına sahip olan Amerikan x vinifera melezi olan 41 B ve Amerikan x Amerikan melezi olan 1103 Pa anacının sekonder tomurcuklarının primerlere göre salkım verimliliklerini incelemek amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

1103 Paulsen anacı: Kuvvetli gelişmekte olup alt katmanı nemli ve killi-kireçli topraklara iyi adapte olmaktadır. Aktif kirece %17-18 civarında dayanmaktadır. Toprakta mevcut 0.6 g NaCl/kg oranındaki tuza dayanabilen anacın köklenme ve aşı tutma oranı ise yüksektir.

41 B anacı: Vegetatif devresi kısa ve kirece karşı mukavemeti fazladır. Bu nedenle özellikle aşırı kireçli topraklar ve sofralık üzüm çeşitlerinde erkencilik için kullanılmasına karşın ilkbaharı yağışlı geçen yörelerde hafif sararmalar göstermektedir. İlk yıllar yavaş gelişen 41 B anacı daha sonraki yıllarda hızla gelişerek meyve tutumunu artırmakta ve yüksek verim oluşturmaktadır. Çelikleri zor köklenen anacın masa başı aşılarındaki tutma oranı düşük iken yerinde yapılan aşılarda başarı oranı daha yüksek görülmektedir (Çelik, 1998).

41 B ve 1103 Pa amerikan anaçları bağından budama yapıldıktan sonra her bir çeşitten 20 adet bir yıllık dal seçilmiştir. Bunlardan 10 adedi kontrol olarak sarı rafya ipi ile diğer 10 adedi uygulamalar ise kırmızı rafya ile işaretlenmiştir. Seçilen tüm bir yıllık dallarda 5 kışlık göz bırakılarak budanmıştır (Şekil 1).

Yazlık sürgüler uygulama parselinde 3 cm'yi geçince uçları makasla kesilmiştir. Böylece ilkbahar geç donu zararı taklit edilerek sekonder tomurcuğun gelişimi teşvik edilmiştir. Sekonder tomurcukların gelişmesi takip edilmiştir. Obur sürgünler sekonder tomurcuğun gelişebilmesi için alınmıştır (Şekil 2, 3).

Primer ve sekonder tomurcuktan gelişen sürgünler üzerindeki salkımlar sayılmış ve kayıt edilmiştir (Şekil 4).

Deneme tesadüf parselleri desenine göre bir yıllık dal üzerindeki ilk 5 gözün her biri için 10 tekerrürlü olarak planlanmıştır. Sonuçlar salkım sayısı/ göz oranı olarak verilmiştir (Şekil 5, 6).

Bulgular ve Tartışma

1103 Pa anacında kontrol grubu olan primer sürgünden gelişen sürgünlerdeki salkım sayısı gözlerin pozisyonlarına göre 2.00 ile 3.10/göz arasında değişirken, uygulamada sekonder sürgünden gelişenlerde 0.25 ile 1.43/ göz arasında meydana gelmiştir. Ortalamalar dikkate alındığında ise 1103 Pa anacında primer tomurcuktan 2.57 salkım/göz alınırken, sekonder tomurcuktan 0.68 salkım/göz alınmıştır (Şekil 5).

41 B anacında kontrol grubu olan primer tomurcuktan gelişen sürgünlerdeki salkım sayısı gözlerin pozisyonlarına göre 1.00 ile 3.00 salkım/göz arasında değişirken, uygulamada

sekonder sürgünden gelişenlerde 1.00 ile 2.10 arasında oluşmuştur. Ortalamalar dikkate alındığında kontrolde ya da primer sürgünden gelişenlerde 1.90 salkım/göz oranı elde edilirken sekonder tomurcuktan gelişenlerde ortalama 1.51 salkım/sürgün oranı alınmıştır (Şekil 6).

Sultani çekirdeksiz gibi *Vitis vinifera* asma çeşitlerine benzer olarak, bazı *vinifera* melezi veya amerikan asma çeşitlerinde de sekonder tomurcukların primerlere göre daha az doğurgan olduğu gözlenmiştir.

Sonuç

Yapay ilkbahar geç don testi sonucu sekonder tomurcuklar, primer tomurcuklardan her iki çeşitte daha az salkım doğurmuştur. Ayrıca primer ve sekonder tomurcukların salkım verimlilikleri arasındaki farklılık 1103 Pa'de 41B'ye göre daha fazla olmuştur.

Kaynaklar

Altındişli, A., İşçi, B., 2005. Ege Bölgesi çekirdeksiz üzüm bağ alanlarında don zararının etkileri üzerinde araştırmalar. VI.Türkiye Bağcılık Sempozyumu. 19-23 Eylül, 403-410. Tekirdağ.

Anonim, 2015a. Fao web sayfası. (www.fao.org) Erişim tarihi: 4 Ağustos 2015.

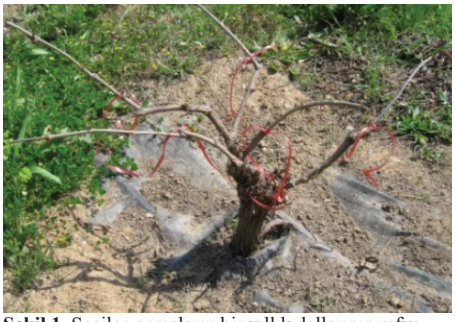
Anonim, 2015b Türkiye istatistik kurumu (www.tuik.gov.tr) Erişim tarihi: 4 Ağustos 2015.

Çelik, S., 1998. Bağcılık. Tekirdağ Ziraat Fakültesi. 426s. Anadolu Matbaa Şirketi. Tekirdağ.

Karaağaç, E., 2000. Ankara koşullarında asmalarda primer sürgünlerin zararlanması sonucu oluşan sekonder sürgünlerin verimlilik düzeylerinin belirlenmesi. Yüsek Lisans Tezi. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enst. Ankara.

Karaağaç, E., Fidan, Y., Ağaoğlu, Y.S., 2002. 1998-1999 Ankara koşullarında asmalardan primer sürgünlerden zararlanması sonucu oluşan sekonder sürgünlerdeki ürünlerin kalite özelliklerinin belirlenmesi. Türkiye V. Bağcılık ve Şarapçılık Sempozyumu 5-9 Ekim 2002 Kapodokya, Nevşehir.

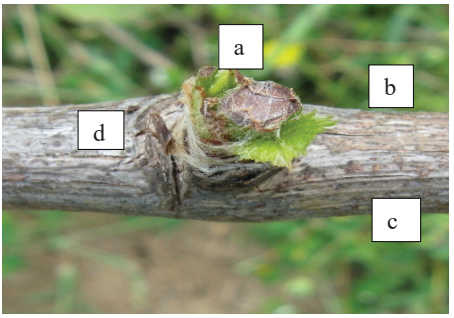
Uzun, 2004. Bağcılık el kitabı. Hasat Yayıncılık İstanbul.



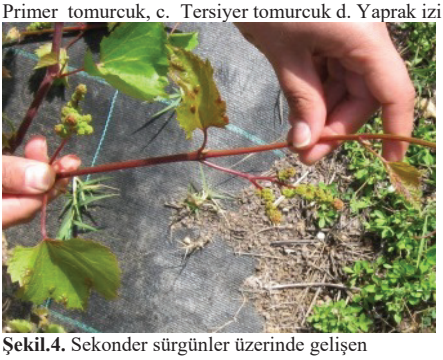
Şekil 1. Seçilen asmaların bir yıllık dallarının rafya ile işaretlenmesi



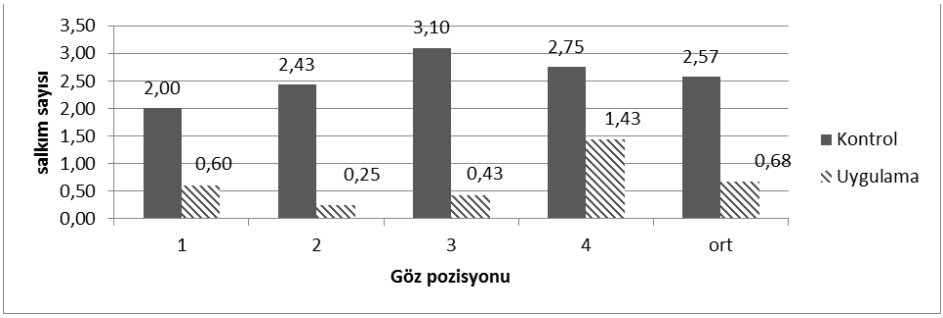
Şekil 2. Primer sürgün ucunun kesilmesi



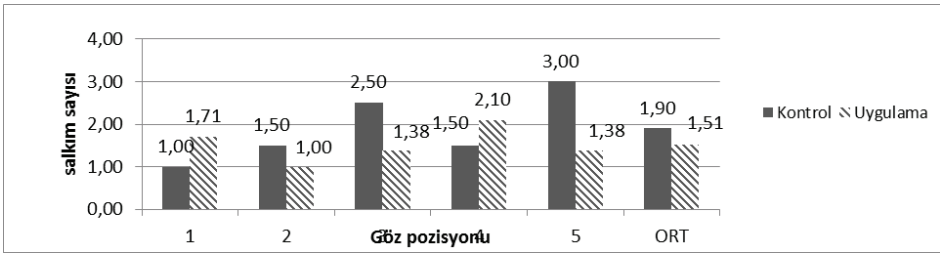
Şekil 3. a. Gelişen Sekonder tomurcuk b. Kesilen Primer tomurcuk, c. Tersiyer tomurcuk d. Yaprak izi



Şekil.4. Sekonder sürgünler üzerinde gelişen salkımların sayılması



Şekil 5. 1103 Pa anacında kontrol ve uygulama gruplarındaki salkım sayısı / göz oranının gözün pozisyonuna göre değişimi



Şekil 6. 41 B anacında kontrol ve uygulama gruplarındaki salkım sayısı / göz oranının gözün pozisyonuna göre değişimi

Bağcılıkta Küllemeye Dayanıklı / Tolerant Sofralık Üzüm Çeşitleri Islah Çalışmaları

Arif Atak, Gülhan Gülbasar Şire
Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, 77102, Yalova
e-posta: arif.atak@gthb.gov.tr

Özet

Mantari hastalıklar sofralık üzüm yetiştiriciliğini sınırlandıran ana faktörler arasındadır. Bunlardan en önemlilerinden biriside külleme (*Uncinula necator* veya *Erysiphe necator*) hastalığıdır. Tüm ekolojiler için bir tehdit olmasına karşılık özellikle yüksek nemli bölgelerde verim ve kalitede ciddi sorunlar oluşturmaktadır. Bu nedenle son yıllarda dayanıklılık ıslahına yönelik çalışmalar oldukça önem kazanmıştır. Farklı ülkelerdeki araştırmacılar bu konuda melezleme ıslahı başta olmak üzere farklı ıslah çalışmaları yürütmektedirler. Bu çalışmalar sonucunda yeni sofralık üzüm çeşitleri elde edilmiştir. Ayrıca halen devam eden onlarca çalışmada bulunmaktadır. Günümüzde özellikle sofralık üzüm yetiştiriciliğinde kalite ve verim yönünden rekabetçi pazar koşulları sebebiyle yoğun bir kimyasal ilaç kullanımı söz konusudur. Bu durum insan sağlığı açısından ise ciddi riskler taşımaktadır. Bu sebeple ıslah çalışmalarında hastalıklara dayanıklı veya tolerant çeşitler geliştirerek daha az kimyasal ilaç kullanarak yetiştirilebilecek çeşit ihtiyacı önem kazanmıştır. Aynı zamanda üretim maliyetleri de ciddi oranda azalmaktadır. Bu konuda özellikle ABD, Macaristan, Japonya, Güney Afrika, Türkiye ve Avustralya gibi ülkelerde yoğun ıslah çalışmaları devam etmektedir.

Anahtar kelimeler: Dayanıklılık, ıslah, hastalıklar, biyoteknoloji, yeni çeşit

Powdery Mildew Resistance / Tolerance Table Grape Breeding Studies

Abstract

Fungal diseases are among the main factors limiting the cultivation of table grapes. The most important one is powdery mildew (*Uncinula necator* or *Erysiphe necator*) which despite the fact that constitute a threat to the entire ecology are especially serious problems in productivity and quality in high humidity areas. Therefore, studies on resistance breeding has gained importance in recent years. Researchers are carrying out different breeding activities in different countries, particularly crossing studies. As a result of these studies were obtained new table grape varieties. There are also ongoing in dozens of studies. Especially recent years, growers spray excessively during the growing season in order to increase quality and yield also due to competitive market conditions. This case carries serious risks for human health. Therefore developing disease-resistant or tolerant varieties in breeding programs and needing less spray varieties are gaining more importance. At the same time growing costs are also can reduce considerably. In this regard, intensive breeding programs are continuing especially in US, Hungary, Japan, South Africa, Turkey and Australia.

Keywords: Resistance, breeding, diseases, biotechnology, new cultivar

Giriş

Ülkemizde ve pek çok ülkede bağcılık uzun yıllardır devam eden bir geçmişe sahiptir. Yetiştiricilikte özellikle mantari hastalıklar oldukça ciddi sorunlara sebep olmaktadır. Mildiyö, külleme, botrytis gibi hastalıklar özellikle sofralık üzüm yetiştiriciliğinde başı çeken hastalıklardır. Bu hastalıklardan külleme sofralık üzüm yetiştiriciliğinde verim ve kaliteyi tehdit eden ve mücadelesi oldukça zor olan bir hastalıktır. Kültürel ve kimyasal mücadele ile birlikte kalıntı tehlikesi olmadan bir üretim yapmak oldukça zordur. Bazen bir sezonda sadece külleme için yapılan ilaçlama sayısı 5-6' ya kadar ulaşmaktadır. Ayrıca aynı ilaçlarla yapılan uygulamalar sonucunda hastalığın o ilaca karşı dayanıklılık kazandığı ve kullanılan fungusitlerinde hastalığa çare olamadığı bildirilmektedir. Bu sebeple ilaç ihtiyacı daha az olan hastalığa dayanıklı ve tolerant olabilecek çeşitler ile ilgili dünyada çok fazla sayıda çalışma yapılmıştır. Bu çalışmalar genellikle şaraplık üzümlerde yürütülmesine karşılık sofralık üzümlerde de giderek artan sayıda ıslah çalışmaları devam etmektedir. Özellikle nemli ekolojilerde yapılan sofralık üzüm yetiştiriciliğinde külleme ile mücadele oldukça zordur. Son yıllarda insan sağlığına verilen önem ve artan kalıntı risklerine karşı daha fazla toplumsal bir biliçlenme ile birlikte genetiksel olarak küllemeye dayanıklı yeni çeşitlerin eldesine yönelik çalışmalarda oldukça iyi

sonuçlar alınmaya başlanmıştır (Çelik ve ark., 2010).

Mantari hastalıklar sofralık üzüm yetiştiriciliğinde her zaman ciddi sorun olmuştur. Bu hastalıklardan özellikle külleme (*Erysiphe necator* syn. *Uncinula necator*) hem verim hemde kalitede ciddi kayıplara sebep olmaktadır. Mantar kökenli bu hastalık etmenleri asma gelişimini sınırlandırarak önemli ürün kayıplarına neden olmaktadır. Bu sebeple asma bitkisini ve üzerindeki üzümleri hastalıktan korumak ve kalitesini muhafaza etmek amacıyla çok yoğun bir ilaçlama yapılmaktadır (Karabat ve Atış, 2009).

20. yüzyılın başlarında başta Fransa olmak üzere dünyanın önemli bağcı ülkelerinde Amerikan kökenli, hastalıklara dayanıklı *Vitis* türleri gen kaynağı olarak kullanılarak, klasik melezleme ıslahı çalışmalarıyla, dayanıklı yeni çeşitler geliştirilmeye başlanmıştır. Bu çalışmalarda Amerikan *Vitis* türlerindeki dayanıklılık özelliği ile *Vitis vinifera*'nın kalite özelliği birleştirilmeye çalışılmıştır (Akkurt, 2004).

Mantar kökenli hastalıklardan korunmak amacıyla bir vejetasyon döneminde ekolojiye bağlı olarak 5-15 arasında ilaçlama yapılması zorunludur. Bu da bağcılıkta önemli bir girdiye sebep olurken, aynı zamanda kullanılan kimyasal maddeler hava, su kaynakları ve toprakta ciddi kirlenmelere sebep olmaktadır (Kaul ve ark., 1995; Karabat ve Atış, 2009). Fungusitlerin sadece girdi fiyatlarını artırmasının yanında aynı zamanda fungusların direnç mekanizmalarının gelişmesine de etkileri vardır. Bu durumda atılan ilaçlara dayanıklılık kazanan mantari hastalık etmenlerine karşı daha fazla sayıda ve daha farklı etkili maddeleri içeren ilaçları kullanmak gerekecek, bu şekilde oluşan olumsuz etkinin boyutları daha da büyümüş olacaktır (Demirci, 1996). Ayrıca son yıllarda organik üzüm ve organik sofralık üzüm yetiştiriciliğine ciddi oranlarda artan bir talep olmuştur. Bu taleple birlikte hastalıklara dayanıklı veya tolerant çeşitlere de daha fazla talep gösterilmektedir (Atak ve Altindişli, 2006).

Dünyada farklı ülkelerde farklı türlerle dayanıklı üzüm çeşitleri bulmak için yoğun ıslah çalışmaları yapılmaktadır. Bu çalışmalar genellikle şaraplık çeşitlerde yürütülmesine karşılık sınırlı sayıda sofralık çeşitlerle de farklı ıslah çalışmaları yürütülmektedir. Özellikle Amerikan asma anaçları ile *Vitis labrusca*'ya mensup çeşitlerin *Vitis vinifera*'ya mensup çeşitlerle melezlenmesi sonucu elde edilen yeni türler arası melezler önemli oranda dayanıklılık göstermektedirler (Çizelge 1). Bu çalışmalardan başlıcaları şu şekildedir;

Amerika Kıtasında Yürütülen Dayanıklılık Islah Çalışmaları

V.labrusca tiplerinin ve bunların *V.vinifera* ile elde edilen melezlerinin mantari hastalıklara dayanıklılığı ile ilgili pekçok araştırma yapılmıştır. Bu araştırmalar sonucunda dayanıklılık ıslahı ile ilgili çalışmalarda bu türe ait çeşitlerin türler arası melezlemelerde kullanılabileceği bildirilmiştir (Alleweldt ve Possingham, 1988; Possingham ve ark., 1990)

Kaliforniyada hastalıklara dayanıklı sofralık, şaraplık ve kurutmalık üzümlerin yetiştirilmesi ile yıllık yaklaşık 48 milyon dolarlık bir ilaçlama tasarrufu sağlandığı bildirilmiştir. Tüm türler içinde kullanılan ilaçların %74 lük kısmı bağlarda kullanılmaktadır. Bu sebeple dayanıklılık ıslahı üzerinde tüm dünyada yoğun çalışmalar yürütülmektedir. Bu kapsamda uygulanmaya başlanan Vitisgen (www.vitisgen.org) projesi ile dayanıklı çeşitler üzerine çok farklı kurumların işbirliği ile önemli sonuçlar elde edilmeye başlanmıştır. Ayrıca dayanıklı çeşitlerin yetiştirilmesi ile birlikte sadece ilaç kullanımında bir azalma değil aynı zamanda, işgücü, yakıt, çevre kirliliği gibi konularda ciddi olumlu etkiler söz konusudur (Eibach ve Topfer, 2004; Fuller ve ark., 2014). Vitisgen projesi Eylül 2011 yılında özellikle bazı kalite değerleri ve hastalıklara dayanıklı gen bölgeleri belirlemek ve bunları ıslah çalışmalarında kullanarak yeni üzüm çeşitleri elde etmek üzere başlamıştır. Proje kapsamında taranan populasyonlar içinden özellikle küllemeye dayanıklı olanlar sofralık, şaraplık ve kurutmalık çeşitler belirlenmiş olup yakın zamanda tescillenmeleri beklenmektedir (Vitisgen, 2015).

Arkansas Üniversitesi tarafından yürütülen ıslah çalışması sonucunda da külleme yönünden tolerans ve dayanıklı yeni sofralık çeşitler ülke bağcılığına kazandırılmıştır. Bu çeşitlerden özellikle Jupiter, Mars, Neptune, Venüs, Reliance, Saturn 1970-2000 yılları arasında türler arası melezlemeler sonucunda geliştirilen çekirdeksiz çeşitlerdir (Clark ve Moore, 1999a; 1999b). Daha sonra ise bu çeşitlere ilave olarak Faith, Gratitude, Hope ve Joy çeşitleri geliştirilmiştir. Bu çeşitlerde türler

arası melez olup, çekirdeksiz ve sofralık değeri yüksek çeşitlerdir. Küllemeye karşı tolerant veya dayanıklı olabilecekleri bildirilmektedir (Clark ve Moore, 2013).

Ayrıca son yıllarda özellikle Amerika kökenli yabani asmalardaki küllemeden sorumlu gen bölgesinin belirlenmesi ve yeni türler arası melezlerde bu gen beölgelerinin tespitine yönelik California Üniversitesi (Davis), Cornell Üniversitesi (Geneva) ve USDA-ARS tarafından oldukça fazla sayıda araştırma yapılmaktadır. Bu çalışmalar sonucunda elde edilen ümitvar gen bölgeleri ıslah süresinin kısaltılmasına ve yeni hastalıklara dayanıklı çeşitler eldesine önemli katkılar sağlamaktadır (Mahanil ve ark., 2012).

Brezilya asma genetik kaynaklarının hastalıklara dayanıklılığını belirlemek için yapılan çalışmada çok sınırlı sayıda çeşidin külleme yönünden dayanıklı olduğu bildirilmiştir (Camargo ve ark., 2014).

Avrupa'da Yürütülen Dayanıklılık Islah Çalışmaları

Çek Cumhuriyetinde yapılan bir çalışmada 28 türler arası melez ve 4 *V.vinifera* sofralık üzüm çeşidinin yaprak ve salkımlarında küllemeye dayanıklılık durumu 8 yıl süre ile incelenmiştir. Çalışma sonucunda Augustovskii, Yalovenskii Ustoichivyi, Pőlőskei Muskotály ve Pleven Ustoichyvii çeşitleri en dayanıklı sofralık çeşitler olarak ön plana çıkmıştır. *V.vinifera x V. amurensis* melezleri ile *V.vinifera* çeşitleri diğerlerine göre küllemeye daha hassas bulunmuştur (Pavloušek, 2007).

Bulgaristanda yapılan bir çalışmada mevcut genetik kaynaklar içerisinden hastalıklar ile ilişkili gen bölgeleri erken seleksiyon için tespit edilmeye çalışılmış ve mevcut çeşitlerin bazılarının da dayanıklılık durumları belirlenmiştir (Hvarleva ve ark., 2009).

Polonyada yapılan bir çalışmada bazı kalite özellikleri ve hastalıklara dayanıklılıkları yönüyle ön plana çıkan çeşitleri belirlemek için 25 farklı üzüm çeşidi 4 yıl süre ile incelenmiştir. Farklı şaraplık ve sofralık çeşitler içerisinde özellikle türler arası melezlerin *V.vinifera* çeşitlerine göre hastalıklara ve kış soğuklarına dayanıklılıkları daha yüksek bulunmuştur. Aurore, Marechal Foch, Leon Millot, Baco Noir ve Refren çeşitleri küllemeye dayanıklılık yönünden ön plana çıkan çeşitler olmuştur (Lisek, 2010). Gene aynı araştırmacı tarafından yapılan başka bir çalışmada 20 sofralık üzüm çeşidi içerisinde özellikle İsviçre çeşidi Muscat Bleu ve Alman Garant çeşitleri hastalıklara ve özellikle küllemeye dayanıklılık yönünden ön plana çıkmıştır. Ayrıca türler arası melezlerin *V.vinifera* çeşitlerinden daha dayanıklı olduğunu bildirmiştir (Lisek, 2014).

Macaristan'da yapılan bir çalışmada ise özellikle küllemeye dayanıklılık yönünden yapılan değerlendirmelerde Bianca, Viktoria, Festivalny ve Orion en dayanıklı çeşitler olmuştur (Kozma, 1998). Başka bir çalışmada ise Esther, Fanny, Nero, Palatina, Pölöskei muskotály çeşitlerinin hastalıklara dayanıklı ve çevre dostu üretime uygun oldukları bildirilmektedir (Hajdu ve ark., 2007). Ayrıca *Ren* 1'ne sahip melez bireylerden yeni sofralık çeşitlerin geliştirilmesi çalışmalarıda halen devam etmektedir (Kozma ve ark., 2014).

Almanya ve Fransa'da özellikle külleme ve mildiyöye dayanıklı yeni çeşitler eldesine yönelik çalışmalar uzun yıllardır devam etmektedir. Şu ana kadar özellikle Regent, Phoenix, Sirius ve Orion dayanıklı çeşitler olarak üretime aktarılmıştır. Bunların dışında özellikle dayanıklılıktan sorumlu gen bölgelerinin belirlenerek bunların ıslahta kullanımına yönelik çalışmalarda halen devam etmektedir (Merdinoglu ve ark., 2014; Eibach ve Topfer, 2014).

Orta Asya ve Uzakdoğu'da Yürütülen Dayanıklılık Islah Çalışmaları

Genellikle *Vitis vinifera* çeşitleri bu bölgede yaygın olarak yetiştirilmekte olup hastalıklara karşı oldukça hassasiyet göstermektedirler. Ancak son yıllarda yapılan çalışmalarda küllemeye dayanıklılıktan sorumlu olan *Ren* 1 genini ihtiva eden bazı çeşitlerin bu hastalığa karşı dayanıklılık gösterdiği bildirilmektedir. Bu çeşitler arasında Kishmish vatkana ve Karadzhandal en dikkat çekenlerdir. Çin türlerinden *V.amurensis* ve buna ait çeşitlerinde melezleme programlarında hastalıklara dayanıklılıkları sebebiyle kullanıldıkları görülmektedir. Ayrıca *V. vinifera* subsp. *sylvestris* çeşitlerinin bazıları ile Vitis spp. içindede bazı çeşitlerin dayanıklı olduğu bildirilmektedir. Bu amaçla 380 farklı asma genotipi ile kapsamlı bir çalışma yapan Riaz ve ark., (2013) külleme yönünden dayanıklı çeşitler ve türleri belirlemişlerdir.

Güney Afrika'da Yürütülen Dayanıklılık Islah Çalışmaları

Sofralık üzüm yetiştiriciliğinin oldukça önemli olduğu ülkelerden biri olan Güney Afrika'da son yıllarda dayanıklılık ıslahı üzerinde çalışmalar artmaya başlamıştır. Bu çalışmalardan birinde hastalıklara dayanıklı Regent çeşidi ile sofralık Red Globe çeşidinden elde edilen melezlerden QTL yaparak külleme ve mildiyöye dayanıklılık ile ilişkili ümitvar markörleri belirlemeye çalışmıştır. Elde edilen genetik harita ile daha sonraki ıslah çalışmalarında Regent çeşidinden dayanıklılık genini alan bireylerin belirlenmesi ve kaliteli sofralık çeşitlerin elde edilmesi amaçlanmıştır (Burger ve ark., 2014)

Türkiye'de Yürütülen Dayanıklılık Islah Çalışmaları

Ülkemizde dayanıklılık ıslahı çalışmaları özellikle son yıllarda artmaya başlamıştır. Bu kapsamda yapılan ıslah çalışmalarından en önemlisi Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü tarafından yürütülmüş ve şaraplık Özer karası (BX2-149) çeşidi bu kapsamda tescil edilmiştir. Bu çalışmalarda özellikle *V.vinifera* ve *V.labrusca* türleri arasında melezlemeler yapılmıştır (Özer ve ark., 2012). Bunun dışında moleküler yöntemlerinde devreye girmesi ile birlikte farklı araştırmacılar dayanıklılıkla ilgili genlerin farklı türlerde belirlenmesi ve ıslahta kullanımına yönelik çalışmalara doğru yönelmişlerdir.

Sonuç

Külleme yönünden yapılan farklı ülkelerdeki çalışmalara bakıldığında genel olarak türlerarası melezlerin daha dayanıklı oldukları ve sofralık değerlerini arttırmak içinde *V.vinifera* ile melezlendiği ve melez bireylerde dayanıklılık geni olan *Ren* genlerinin tespiti üzerinde yoğunlaşıldığı görülmektedir. Sofralık değeri çok yüksek ve küllemeye tam dayanıklı bir çeşit henüz mevcut olmayıp bu konudaki çalışmalar halen devam etmektedir.

Kaynaklar

Burger, P., Vermeulen, A., Halleen, F., Koopman, T., van Heerden, C.J., Prins, R., 2014. Table grape breeding at the arc in fruitec-ietvoorbij, South Africa; its impact on the SA industry arid latest developments. Acta Hort. 1046:245-249.

Camargo, U.A., Maia, J.D.G., Machado, C.A.E., Ritschel, P., 2014. Brazilian grape germplasm bank: phenology and incidence of main fungal diseases. Acta Hort. 1046:599-602.

Clark, J.R., Moore, J.N., 1999a. 'Jupiter' seedless grape. Hortscience 34(7):1297–1299

Clark, J.R., Moore, J.N., 1999b. 'Neptune' seedless grape. Hortscience 34(7):1300-1302.

Clark, J.R., Moore, J.N., 2013. 'Faith', 'Gratitude', 'Hope', and 'Joy' seedless table grapes. Hortscience 48(7):913-919

Eibach, R., Topfer, R., 2004. Results and perspectives of resistance breeding in grapes. Ciencia Y Technologia: 46.

Eibach, R., Töpfer, R., 2014. Progress in grapevine breeding. Acta Hort. 1046:197-209.

Hajdu, E., Hajos, L.N, Esik, A.N., Saskoi, B.E., 2007. Hungarian qualified piwi table grape varieties for eco-vine growing. XXX.th OIV World Congress, Budapest, Hungary.

Hvarleva, T., Bakalova, A., Rusanov, K., Diakova, G., Ilieva, I., Atanassov, A., Atanassov, I., 2009. Toward marker assisted selection for fungal disease resistance in grapevine. Biotechnol. & Biotechnol. Eq. 23(4): 1431-1435.

Kozma, P., 1998. Evaluation of fungus-resistantwine-grape varieties. Acta Hort. 473: 93-103.

Kozma, P., Hoffmann, S., Cindric, P., 2014. New generation of resistant table grape cultivars. Acta Hort. 1046:41-48

Lisek, J., 2010. Yielding and healthiness of selected grape cultivars for processing in Central Poland. Journal of Fruit and Ornamental Plant Research Vol. 18(2): 265-272

Lisek, J., 2014. Evaluation of yield and healthiness of twenty table grapevine cultivars grown in Central Poland. J. of Horticultural Research 22(1):101-107.

Mahanil, S., Ramming, D., Cadle-Davidson, M., Owens, C., Garris, A., Myles, S., Candle-Davidson, L., 2012. Development of marker sets useful in the early selection of Ren4 powdery mildew resistance and seedlessness for table and raisin grape breeding. Theor .Appl. Genet. 124:23–33.

Merdinoglu, D., Blasi, P., Wiedemann-Merdinoglu, S., Mestre, P., Peressotti, E., Poutaraud, A., Prado, E., Schneider, C., 2014. Breeding for durable resistance to downy and powdery mildew in grapevine. Acta Hortic. 1046, 65-72.

Özer, C., Solak, E., Öztürk, L., Özer, N., 2012. The development of powdery mildew-tolerant grape cultivars with standard quality characteristics by cross breeding. African J. of Agricultural Research, 7(9):1374-1380.

Pavloušek, P., 2007. Evaluation of resistance to powdery mildew in grapevine genetic resources. J. of Central European Agriculture, 8(1):105-114.

Riaz, S., Boursiquot, J.M., Dangl G.S., Lacombe, T., Laucou, V., Laocou, V., Tenscher, A.C., Walker, M.A., 2013. Identification of mildew resistance in wild and cultivated Central Asian grape germplasm. BMC Plant Biology, 13:149.

Vitisgen, 2015. Vitisgen Project (http://www.vitisgen.org).

Çizelge 1. Farklı ıslah çalışmalarında elde edilen küllemeye dayanıklı/tolerans bazı üzüm çeşitleri

Çeşit Adı	Tür	Tane özellikleri	Küllemeye Dayanıklılık durumu
Himrod	*V. labrusca X V. vinifera*	Beyaz, çekirdeksiz, sofralık	İyi
Jupiter	*V. labrusca X V. vinifera*	Koyu kırmızı, çekirdeksiz, sofralık, şıralık	Orta
Mars	*V. labrusca X V. vinifera*	Koyu mavi, çekirdeksiz, sofralık	İyi
Kay Gray	Türler Arası Melez	Koyu Mavi, çekirdekli, şaraplık, sofralık, şıralık	İyi
Neptune	*V. labrusca X V. vinifera*	Beyaz, çekirdeksiz, sofralık	İyi
Orion	Türler Arası Melez	Beyaz, çekirdekli, Şaraplık	Çok İyi
Phoenix	Türler Arası Melez	Beyaz, çekirdekli, Şaraplık	Çok İyi
Regent	Türler Arası Melez	Koyu Mavi, çekirdekli, Şaraplık	Çok İyi
Sirius	Türler Arası Melez	Beyaz, çekirdekli, Şaraplık	Çok İyi
Vanessa	*V. labrusca X V. vinifera*	Kırmızı, çekirdeksiz, sofralık	Orta
Muscat Bailea	Türler Arası Melez	Koyu Mavi, çekirdekli, Şaraplık	Çok İyi
Marquette	Türler Arası Melez	Koyu Mavi, çekirdekli, Şaraplık	Çok iyi
Marques	*V. labrusca X V. vinifera*	Beyaz, çekirdeksiz, sofralık	Çok iyi
Reliance	*V. labrusca X V. vinifera*	Kırmızı, çekirdeksiz, sofralık	Orta
Sunbelt	*V. labrusca*	Koyu Mavi, çekirdekli, şıralık, sofralık	Çok iyi
Erenköy Beyazı klon 27-29	*V.vinifera*	Beyaz, çekirdekli, sofralık	İyi
Interlaken	*V. labrusca X V. vinifera*	Beyaz, çekirdeksiz, sofralık	İyi
Faith	Türler Arası Melez	Koyu Mavi, çekirdeksiz, sofralık	İyi
Joy	Türler Arası Melez	Koyu Mavi, çekirdeksiz, sofralık	Orta
Gratitude	Türler Arası Melez	Beyaz, çekirdeksiz, sofralık	İyi
Hope	Türler Arası Melez	Beyaz, çekirdeksiz, sofralık	İyi

Elektronik Burun Teknolojisi ve Şaraplık Üzümlerin (*V. vinifera* L.) Olgunluk Durumlarının Belirlenmesinde Kullanımı

Demir Kök
Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, 59030, Değirmenaltı, Tekirdağ
e-posta: dkok@nku.edu.tr

Özet

Meyve türleri kendilerine özgü aroma özelliklerini oluşturan çok sayıda uçucu organik bileşikleri oluşturmakta ve bunlar o meyvenin tat ve lezzet özelliklerini oluşturmaktadır. Meyve aroma ve lezzet özellikleri ticari meyve pazarlarında tüketicinin tercihini belirlemede önem taşımaktadır. Olgunlaşma dönemine doğru, üzümde aroma özelliklerini oluşturan belli ucucu bileşiklerin oluşması şeklinde çok sayıda ve çeşitli fizyolojik değişiklikler meydana gelmektedir. Elektronik burun, gıda endüstrisinde gıda analizlerinden bioproseslerin izlenmesine kadar birçok farklı uygulamalarda kullanılması yönü ile popüler hale gelmiş nispeten yeni bir teknolojidir. Elektronik burun insandaki koku alma sistemine benzer şekilde aroma bileşiklerini ölçmede kullanılan bir çoklu sensor dizisidir. Bir elektronik burun, örnek işleme sistemi, algılama sistemi ve veri işleme sistemi olmak üzere üç kısımdan oluşmaktadır. Elektronik burun sistemleri, şeftali, kayısı, mango maviyemiş, domates ve şaraplık üzüm gibi meyve türlerinin hammadde kalite kontrollerinde kullanılmaktadır. Sonuç olarak, elektronik burun teknolojisi değişik meyve türlerinin olgunluk durumları ve kalite özelliklerini izlemek açısından önemli potansiyele sahiptir.

Anahtar kelimeler: Elektronik burun, *V. vinifera* L., şaraplık üzüm, hasat olgunluğu, uçucu organik bileşikler

Electronic Noise Technology and Its Use in Determining Maturity Situations of Wine Grapes (*V. vinifera* L.)

Abstract

Fruit species produce a wide range of volatile organic compounds that impart their characteristically distinct aromas and contribute to unique flavor characteristics. Fruit aroma and flavor characteristics are of key importance in determining consumer acceptance in commercial fruit markets. During fruit ripening, numerous and diverse physiological changes occur, including the development of a specific volatile blend that characterizes grape aroma. The electronic nose is a relatively new technology that has gained popularity in the food industry for a number of different applications from food analysis to bioprocesses monitoring. It has a multisensory array that is used to measure aroma compounds much like the human olfactory system. An e-nose is composed of three parts, including a sample handling system, a detection system, and a data processing system. E-nose systems have been applied to the raw product quality control of fruit species like peach, apricots, mango, blueberry, tomato and wine grape. As a result, electronic nose technology has considerable potential to monitor maturity and fruit quality of different fruit species.

Keywords: Electronic nose, *V. vinifera* L., wine grape, harvest maturity, volatile organic compounds

Giriş

Elektronik burun, insandaki koku alma duyusundan esinlenerek ortaya çıkmış bir alet olup; bu araç kompleks veya düşük koku yoğunluğuna sahip örneklerde doğru bir şekilde ve düşük maliyette kokuların ayırt edilmesine imkan sağlayan bir dizi sensörlere (algılayıcılar) sahiptir (Stetter ve Penrose, 2002).

"*Akıllı*" kimyasal dizi sensör sistemi şeklinde ilk elektronik burun fikri 1982 yılında İngiltere'de Warwick Üniversitesinde görev yapan araştırıcılar tarafından ortaya konmuştur. "*Elektronik burun*" uygun örnek tanıma sistemine sahip elektronik kimyasal sensörler dizisinden oluşan bir cihaz olarak tanımlanmaktadır. Elektronik burun sistemlerinin yapımında kullanılan teknoloji dışında; tüm elektronik burun sistemlerinin ortak noktaları, her biri daha büyük veya daha küçük belli tip veya sınıftaki uçucu bileşikleri tanıyabilme özelliğinde olan ve özel bir aromayı tanımlayan sayısal bir koku izini ortaya koyan bir grup sensörlerin tepkisinden yararlanan örnek tanıma mekanizmalarına sahip olmalarıdır (Gardner ve Bartlett, 1994).

Günümüzde değişik ürün ve uygulamalarda kullanılma imkanı olan ve çok amaçlı cihazlar olarak tasarlanmış birçok ticari elektronik burun sistemi bulunmakla birlikte (Van Deventer, 2001) son yıllarda eğilim giderek belirli bir uygulamaya özel olan

elektronik burun sistemlerine kaymıştır (Shevade ve ark., 2003). Elektronik burun aletleri için kullanım alanına göre değişen farklı sensör tipleri geliştirilmekle birlikte; genel olarak bu sistemlerin;

1) numune alma sistemi,

2) algılama sistemi,

3) bilgi işlem sistemi olmak üzere üç kısımdan oluştuğu görülmektedir.

Günümüzde elektronik burun sistemleri birçok alanda kullanılmakla birlikte; özellikle gıda ve içecek sektöründe yoğun olarak kullanılmaktadır. Elektronik burun uygulamaları; pişirilmiş tavuk etinde, depolanmış istiridyelerde, işlenmiş peynir ve suyu uçurulmuş sütte, depoda bekletilmiş bitkisel yağlarda, çikolata ve ambalaj malzemelerinde ve süt ürünlerinde bozulma durumunun olup olmadığının belirlenmesinde, sütte trimetilamin tespitinde, yemeklik yağların sınıflandırılmasında, balın botanik orijininin doğruluğunun belirlenmesinde, buğdayda mitotoksin durumunun saptanmasında, çayda kalitenin izlenmesinde, siyah çayın sınıflandırılmasında, hindistan cevizi yağındaki yabancı maddelerin belirlenmesinde, mısırda aflatoksin tespitinde, şeftalide kalitenin saptanmasında, üzümden elde edilen farklı mamullerde bozulmaya neden olan mantarların belirlenmesinde, palmiye yağında kalitenin tespitinde, kahvede kalitenin belirlenmesinde, elmada muhafaza süresinin saptanmasında ve değişik meyve türlerinde meyve olgunluk durumlarının belirlenmesinde kullanılmaktadır (Alam ve Saeed, 2012).

Elektronik burun sistemlerinin şaraplık üzümlerin olgunluk durumlarının tespiti ve şarap kalitesinin belirlenmesi konularında yapılan farklı çalışmalar bulunmaktadır:

Aleixandre ve ark. (2015), farklı zamanda olgunlaşan renkli ve beyaz üzüm çeşitlerinin hasat zamanlarının belirlenmesi ile ilgili bir çalışmada kablosuz ve portatif özellikte iki değişik elektronik burun sistemi üzerinde çalışmıştır. Araştırma sonucunda, düşük yoğunlukta veya birbirine benzer aroma özelliğine sahip üzüm çeşitlerinde kolay bir şekilde aroma tespiti yapılmış ve bu iki farklı algılama sisteminden olumlu sonuçlar elde edildiği görülmüştür.

Zoecklein ve ark. (2011), Cabernet Franc ve Merlot üzüm çeşitlerine ait asmaların salkımlarına ben düşme döneminde %5 oranında etanol uygulamıştır. Daha sonra hasat edilen üzümler ve bu üzümlerden elde edilen şaraplarda yer alan uçucu bileşikler iki farklı özelliğe sahip elektronik burun sistemleri yardımı ile incelenmiş ve uçucu bileşiklerin tespitinden olumlu sonuçlar elde edilmiştir.

Athamneh ve ark. (2008) Cabernet Sauvignon üzüm çeşidi ile yaptığı bir çalışmada, meyve olgunluğunun belirlenmesinde elektronik burun sistemini kullanmıştır. Çalışma sonucunda elektronik burun sisteminin çeşidin olgunluk durumunun belirlenmesinde hızlı ve güvenilir bir araç olduğu görülmüştür.

Arroyo ve ark. (2009) şaraptaki aromatik bileşiklerin belirlenmesine yönelik yaptıkları bir çalışmada panelistler ile elektronik burun sistemini karşılaştırmıştır. Araştırma sonucunda özellikle bazı düşük yoğunluktaki aroma özelliklerinin belirlenmesinde elektronik burun uygulamalarının panelistlerin değerlendirme yapabilmesine yardımcı ve tamamlayıcı bir araç olabileceği sonucuna varılmıştır.

Günümüz modern teknolojisi yardımıyla elektronik ve yapay zekâ konularında büyük gelişmeler olmaktadır. Bu derlemede, başta çevre güvenliği, insan sağlığı ve özellikle gıda sektörü olmak üzere değişik alanlarda kullanılan elektronik burun uygulamalarının şaraplık üzüm yetiştiriciliğinde uygun hasat zamanının belirlenmesinde kullanımı konusu ele alınmıştır.

Üzümde Olgunluk Dönemi ve Bu Dönemde Görülen Değişimler

Üzüm, dünya üzerinde tüketimi yüksek olan ve farklı şekillerde değerlendirilebilen bir meyve türüdür. Özellikle bağcılığın geliştiği birçok ülkede şaraplık üzüm yetiştiriciliğinin ön plana çıkmaktadır (Çelik, 2005).

Üzüm klimakterik olmayan ve düşük fizyolojik aktiviteye sahip bir meyve türü olup; meyvenin sahip olduğu olgunluk durumu, üzümün hasat zamanını ve hasat sonrası kaliteyi etkileyen önemli özelliklerinden birini oluşturmaktadır.

Üzüm tanesinin büyüme eğrisi çift sigmoid şekilli olup, büyüme üç farklı dönemde incelenmektedir. Bunlardan I. ve III. devreler hızlı büyüme ve II. devre ise yavaş büyüme dönemi olarak adlandırılır. Tane gelişimine

ilişkin bu üç dönemde farklı olaylar gerçekleşmekte ve özellikle üçüncü dönemin başında ben düşme olayı (vérasion) gerçekleşmektedir (Çelik, 2011).

Üzümde tane gelişimi ve olgunlaşma süreci ile birlikte, aroma, tat, tane kabuk rengi ve meyve doku özellikleri gibi kaliteyi oluşturan özelliklerde değişiklikler meydana gelmektedir (Ogundiwin, 2009).

Üzüm ve diğer meyve türleri, aromalarında yer alan esterler, terpenoidler, laktonlar, amino asit türevleri, yağ asitleri ve fenolik bileşikler ile birlikte, kendi aromalarını oluşturan uçucu birçok organik bileşikleri oluşturmakta ve hasada doğru bunlar ortama salınmaktadır (Schwab, 2007).

Üzümlerde çeşide özgü aroma özellikleri, monoterpenler, C_{13} norisoprenoidler, alkoller, esterler ve karbonil bileşiklerin de içinde bulunduğu birçok uçucu organik bileşiklerin ortak çabasıyla meydana gelmektedir (Çizelge 1; Dieguez, 2003).

Şaraplık Üzümlerde Olgunluk Döneminin Belirlenmesinde Elektronik Burun Uygulamalarının Kullanımı

Günümüzde küreselleşen piyasa nedeniyle, kaliteli meyveye olan talep önemli derecede artmıştır. Buna bağlı olarak, yetiştirilen meyve türünün olgunluk durumunun değerlendirilmesi önemli bir konu haline gelmiştir. Geçmişten günümüze kadar olan süreçte farklı meyve türlerinin aroma ve tat özelliklerinin belirlenmesinde, yapay görüş sistemi (Choi ve ark., 1995), görünür ve yakın kızılötesi spektroskopisi (Blanco ve Villarroya, 2002; Sirisomboon ve ark., 2012), manyetik rezonans görüntüleme (Zhang ve McCarthya, 2012), uzaysal boyutlu raman spektroskopisi (Quain ve ark., 2012), spektral görüntüleme (Polder ve ark., 2002) ve elektronik burun teknolojisi (Gómez ve ark., 2006; 2007) gibi değişik teknikler kullanılmaktadır.

Bu uygulamalar içinde son dönemde sıkça kullanılmaya başlanan elektronik burun uygulamaları yardımı ile; üreticiler meyvelerin çevreye saldığı aromatik ucucu bileşikleri tespit etmekte ve böylelikle meyvelerin olgunluk durumları hakkında fikir sahibi olmaktadır (Benady ve ark., 1995).

Üzümün temel olgunluk kriterleri arasında; tane dokusunun yumuşaması, çeşide özgü kabuk renginin oluşması, suda çözünür kuru madde miktarının artması, toplam asitliğin azalması ve uçucu organik bileşiklerin miktarlarının artması sayılmakla birlikte; bu indisler her zaman meyvenin tat ve lezzet kalitesinin garantisi sayılamamaktadır. Özellikle şaraplık üzümlerde bahsedilen bu kalite özellikleri arasında dengenin sağlandığı ve meyvede ideal olgunluk durumunu gösteren hasat zamanının doğru biçimde belirlenmesi önemli bir konudur (Du ve ark., 2010). Bu nedenle hasada doğru olan zamanda, üzümlerde kaliteyi oluşturan değişikliklerinin takip edilmesi zorunlu hale gelmektedir.

Günümüzde elektronik burun teknolojisi birçok alanda ve şaraplık üzüm yetiştiriciliğinde kullanılmaktadır (Şekil 1). Elektronik burun aleti yardımı ile hasat dönemine doğru meyvenin salgıladığı aromatik ucucu bileşikler hızlı ve doğru biçimde tespit edilmekte ve buna göre üzümün ideal hasat zamanı tahmin edilebilmektedir (Gómez ve ark., 2008).

Elektronik burun teknolojileri, cihazlarda kullanılan sensörler, sinyal hazırlığı ve örnek tanıma teknikleri gibi yönleriyle birbirinden farklılık göstermektedir (Gardner ve Bartlett, 1994). Günümüzde en yaygın olarak kullanılan sensör teknolojileri, metal oksit yarı iletkenler, iletken polimerler, kuvars mikrodenge sensörleri, yüzey akustik dalga ve metal oksit yarı iletken alan etkili transistörlerdir. Bu sensörler kokuyu algıladıklarında aktif maddelerinin elektrik iletkenlikleri oksidasyondan veya şişmeden ötürü değişmektedir. Bunun sonucunda iletkenlikteki bu değişim sensörden geçen elektrik potansiyel değerini etkilemekte ve elektrik potansiyelindeki bu değişim basit bir elektrik devresi yardımı ile ölçülmektedir (Şekil 2). Sonuç olarak, elektrik potansiyelindeki bu değişim miktarı, üzerinde çalışılan kokunun yoğunluğu ve özellikleri hakkında bilgi sahibi olunmasına imkân sağlamaktadır (Kızıl ve ark., 2001).

Sonuç

Günümüzde dünya şarap endüstrisi önemli bir gelir kaynağı olup; üretilecek şarapların kalite düzeylerinin yükseltilmesine yönelik yeni ve farklı çalışmalar yürütülmektedir. Hasat anındaki üzümün kalitesi elde edilecek şarapların kalitesini etkileyen ana faktör olması nedeni ile hasada doğru olan

dönemde üzümlerin olgunlaşma durumlarının izlenmesi önemli bir konudur.

Şaraplık üzümlerde kalite özellikleri ve buna bağlı olarak uygun hasat zamanının belirlenmesi açısından hızlı ve ekonomik olan teknikler konusunda çalışmalar yapılmaktadır. Bu teknikler arasında elektronik burun sistemleri önemli bir yere sahiptir. Üzümden gelen uçucu aromatik bileşikler elektrik iletkenlikleri ve buna bağlı olarak elektrik potansiyeli değişken olan koku sensörleri tarafından algılanmakta ve sonrasında örnek tanımlama yöntemleri ile birbirinden ayrılmaktadır.

Kaynaklar

Alam, H., Saeed, H.A., 2012. Electronic nose in food and health applications: A review. International Journal of Computing and Corporate Research International Manuscript ID : ISSN2249054X-V2I6M8-112012, 2 (6).

Aleixandre, M., Santos, J.P., Sayago, I., Cabellos, M., J., Arroyo, T., Horrillo, M.C., 2015. A wireless and portable electronic nose to differentiate must of different ripeness degree and grape varieties. Sensors 15:8429-8443.

Arroyo, T., Lozano, J., Cabellos, J.M., Gil-Diaz, M., Santos, J.P., Horrillo, C., 2009. Evaluation of wine aromatic compounds by a sensory human panel and an electronic nose. J. Agric. Food Chem. 57 (24):11543-11549.

Athamneh, A.I., Zoecklein, B.W., Mallikarjunan, K., 2008. Electronic nose evaluation of Cabernet Sauvignon fruit maturity. Journal of Wine Research 19 (1):69-80.

Bellincontro, A., Nicoletti, I., Valentini, M., Tomas, A., de Santis, D., Corradini, D., Mencarelli, F., 2009. Integration of nondestructive techniques with destructive analyses to study postharvest water stress of winegrapes. Amer. J. Enol. Vitic., 60: 57–65.

Benady, M., Simon, J.E., Charles, D.J., Miles, G.E., 1995. Fruit ripeness determination by electronic sensing of aromatic volatiles. Transaction of the ASAE 38(1): 251-257.

Blanco, M., Villarroya, I., 2002. NIR spectroscopy: a rapid-response analytical tool. Trends Anal. Chem. 21 (4):240–250.

Choi, K., Lee, G., Han, Y.J., Bunn, J.M., 1995. Tomato maturity evaluation using color image analysis. Amer. Trans., ASAE 38(1):171–176.

Çelik, H., Çelik, S., Kunter, M.B., Söylemezoğlu, G., Boz, Y., Özer, C., Atak, A. 2005. Bağcılıkta gelişme ve üretim hedefleri. TMMOB ZMO Türkiye Ziraat Mühendisliği VI. Teknik Kongresi Bildirileri, Cilt:1, 565-588, 3-7 Ocak 2005, Ankara.

Çelik, S., 2011. Bağcılık (Ampeloloji), 3. Baskı. Avcı Ofset, İstanbul.

Dieguez, S.C.; Lois, L.C.; Gomez, E.F., de Ia Pena, M.L.G., 2003. Aromatic composition of the Vitis vinifera grape Albariño. LWT-Food Sci. Technol. 36:585–590.

Du, X., Bai, J., Plotto, A., Baldwin, E., Whitaker, V., Rouseff, R., 2010. Electronic nose for detecting strawberry fruit maturity. Proc. Fla. State Hort. Soc., 123:259-263.

Fenoll, J., Manso, A., Hellin, P., Ruiz, L., Flores, P., 2009. Changes in the aromatic composition of the Vitis vinifera grape Muscat Hamburg during ripening. Food Chem., 114, 420–428.

Gardner, J.W., Bartlett, P.N., 1994. A brief history of electronic noses. Sensor Actuat B Chem. 18:210-211.

Kızıl, U., Lindley, J.A., Panigrahi, S., 2001. Determination of manure characteristics using gas sensors. ASAE Annual International Meeting. Sacramento, California, July 29-August 1 2001.

Kızıl, Ü., Genç, L., Saçan, M., 2011. Elektronik burun sistemlerinin tasarim ilkeleri. U.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi 25 (1):109-118.

Gómez, A.H., Hu, G., Wang, J., Pereira, A.G., 2006. Evaluation of tomato maturity by electronic nose. Comput. Electron. Agric. 54 (1):44–52.

Gómez, A.H., Annia, G.P., Wang, J., 2007. Using electronic nose technique to monitoring tomato maturity states during shelf live. Rev. Cie. Téc. Agr. 16 (1):24–30.

Gómez, A.H., Wang, J., Hu, G., Pereira, A.G., 2008. Monitoring storage shelf life of tomato using electronic nose technique. Journal of Food Engineering 85 (4):625-631.

Ogundiwin, E.A.; Peace, C.P.; Gradziel, T.M.; Parfitt, D.E.; Bliss, F.A.I., Crisosto, C.H.A., 2009. Fruit quality gene map of Prunus. BMC Genomics, 10,doi:10.1186/1471-2164-10-587.

Polder, G., van de Heijden, G.W.A.M., Young, I.T., 2002. Spectral image analysis for measuring ripeness of tomatoes. Trans. ASAE 45:1155–1161.

Qin, J., Chao, K., Kim, M.S., 2012. Nondestructive evaluation of internal maturity of tomatoes using spatially offset raman spectroscopy. Postharvest Biol. Technol. 71:21–31.

Schwab, W., Davidovich-Rikanati, R., Lewinsohn, E., 2008. Biosynthesis of plant-derived flavor compounds. Plant J., 54: 712–732.

Shevade, A.V., Ryan, M.A., Homer, M.L., Manfreda,A.M., Zhou, H., Manatt, K.S., 2003. Molecular modelling of polymer composite-analytic interactions in electronic nose sensors. Sensor Actuat B Chem. 93:84-91.

Stetter, J.R., Penrose, W.R., 2002. Understanding chemical sensors and chemical sensor arrays (electronic noses): Past, present and future. Sensors 10 (1):190-229.

Sirisomboon, P., Tanaka, M., Kojima, T., Williams, P., 2012. Nondestructive estimation of maturity and textural properties on tomato 'Momotaro' by near infrared spectroscopy. J. Food Eng., 112 (3): 218–226.

Van Deventer, D., 2001. Discrimination of retained solvent levels in printed food-packaging using electronic nose systems. Virginia Polytechnic Institute and State University.

Zhang, L., McCarthya, M.J., 2012. Measurement and evaluation of tomato maturity using magnetic resonance imaging. Postharvest Biol. Technol. 67: 37–43.

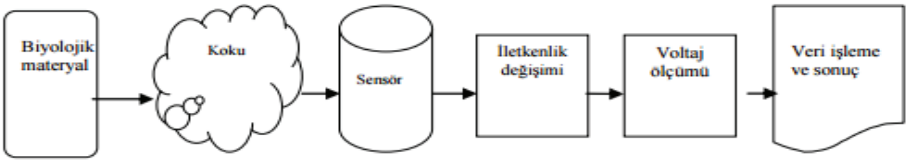
Zoecklein, B.W., Devarajan, Y.S., Mallikarjunan, K., Gardner, D.M., 2011. Monitoring effects of ethanol spray on Cabernet Franc and Merlot grapes and wine volatiles using electronic nose system. Amer. J. of Enology and Vitic. 62 (3): 351-358.

Çizelge 1. Farklı üzüm çeşitlerinin karakteristik aroma özelliklerini oluşturan temel uçucu bileşikler (Bellincontro ve ark., 2009; Fenoll ve ark., 2009)

Üzüm çeşidi	**Aromasında yer alan temel uçucu bileşikler**
Cabernet Sauvignon	Benzen türevleri, monoterpenler, sesquiterpenler ve alkoller
Muscat	Sitral, sitronellol, diendiol I, diendiol II, geraniol, linalool, gül oksit ve nerol
Riesling	Geraniol, α-muurolene, esterler ve aldehitler



Şekil 1. Şaraplık üzümlerde elektronik burun aleti yardımı ile olgunluk durumunun tespiti



Şekil 2. Elektronik burun sisteminde gaz sensörlerinin çalışma prensibi (Kızıl ve ark., 2011)

Şaraplık Üzüm (*V. vinifera* L.) Yetiştiriciliğinde Asma Taç Yönetimi Uygulamalarının Önemi

Demir Kök
Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, 59030, Değirmenalt, Tekirdağ
e-posta: dkok@nku.edu.tr

Özet

Asma taç yönetimi uygulamaları özellikle şaraplık üzüm yetiştiriciliğinde, asmanın ürün verimini uygun hale getirmek, üzüm kalitesini arttırmak, hastalık riskini azaltmak ve bağda yapılan diğer işlemleri kolaylaştırmak amacı ile kullanılmaktadır. Bahsedilen bu hedeflerin gerçekleştirilmesinde, genellikle sürgünlerin yönlendirilmesi, sürgün seyreltme, uç alma, yaprak alma ve salkım seyreltme gibi uygulamalar kullanılmakta ve asma tacı mikroiklim özellikleri iyileştirilmektedir. Dolayısıyla, asma tacı mikroiklim özelliklerinde görülen bu iyileşme ile üzümde şeker birikimi ve asit dengesi oluşumu teşvik edilirken; fenolik maddelerin oluşumu arttıracak; metoksipirazin seviyesi azalırken, aroma ve tat bileşiklerinin oluşumu artacaktır. Sonuç olarak, taç yönetimi uygulamaları şaraplık üzüm yetiştiriciliğinde üzüm kalitenin yükseltilmesi açısından faydalı bir araçtır.

Anahtar kelimeler: *V. vinifera* L., şaraplık üzüm, asma tacı, asma taç yönetimi, üzüm kalitesi

Importance of Grapevine Canopy Management Practices in Wine Grape (*V. vinifera* L.) Growing

Abstract

Canopy management practices of grapevine is especially used in wine grape growing to optimize crop yield of grapevine, increase grape quality, decrease the risk of disease and facilitate other vineyard operations. In order to perform these mentioned objectives, practices of shoot positioning, shoot thinning, hedging, leaf removal and cluster thinning etc. is generally used and microclimatic characteristics of grapevine canopy is improved. Because of this, sugar accumulation and acid balance in grape will be promoted, formation of phenolic compounds will be increased, level of methoxyprazines will be decreased and formation of aroma and flavor compounds will be increased by this improvement in microclimatic characteristics of grapevine canopy. As a result, canopy management practices of grapevine in wine grape growing is an useful tool for enhancing of grape quality.

Keywords: *V. vinifera* L., wine grape, grapevine canopy, canopy management of grapevine, grape quality

Giriş

Asma taç yönetimi, asmanın sahip olduğu taç özelliklerini düzenleyici hem dinamik hem de iyileştirici önlemleri içine alan geniş anlamlı bir kavramdır. Daha geniş anlamda ise; bağda asmalara verilecek sıra arası ve sıra üzeri mesafeler, seçilecek terbiye şekilleri ve budama uygulamaları, anaç seçimi, sulama, gübre uygulamaları ve yeşil budama olarak da adlandırılan sürgünde tepe ve uç alma uygulamaları, sürgün seyreltme, salkım seyreltme, yaprak alma gibi konular üzerinde karar vermektir. Günümüzde asma taç yönetimi uygulamaları şaraplık üzümlerin ve bunlardan elde edilecek şarapların kalite özelliklerini arttırmak için yaygın olarak kullanılmaktadır (Dami ve ark., 2005).

Taç yönetimi uygulamaları özellikle sık taç yapısına sahip ve gelişme kuvveti yüksek şaraplık üzüm çeşitlerinin yetiştiriciliğinde, ürün verimi ve şarap kalitesini arttırmak amacıyla, asma yapraklarının güneş ışığını tutma durumunu, ürün verimini, fotosentez kapasitesini ve taç mikroiklim özelliklerini uygun hale getirmek için geliştirilmiştir. Bu anlamda, asmanın sürgün gelişme kuvvetini kontrol altına alabilmek amacı ile asmaya verilecek terbiye şekilleri, budama yöntemleri, kısıtlı sulama uygulamaları, farklı özellikteki anaçları kullanmak ve asma taç yönetimi uygulamaları gibi farklı yöntemlerin içinde yer aldığı kapsamlı yaklaşımlar, şaraplık üzümler ve bunlardan elde edilecek şarapların kaliteleri üzerinde önemli etkilere sahiptir (Smart, 1985; Smart ve ark., 1990).

Asma taç yönetimi konusunda yapılan farklı çalışmalar bulunmaktadır. Bu konuda yapılan çalışmalara bazı örnekler şunlardır:

Moreno ve ark. (2015), İspanya'nın batısında yarı kurak özelliğe sahip bir bölgede çiçeklenme dönemi öncesi dönemde Tempranillo üzüm çeşidinde gerçekleştirilen yaprak alma uygulamalarının çeşidin tane fenolik bileşikleri üzerindeki etkilerini ele

almıştır. Erken dönemde uygulanan yaprak alma işleminin çeşidin flavonol, hidroksisinnamik asit ve stilben bileşiklerini arttırdığı görülmüştür.

Basile ve ark. (2015), sıcak iklim koşullarında yetiştirilen Aglianico üzüm çeşidinde erken dönemde yapılan yaprak alma ve gölgeleme uygulamalarının çeşidin salkım sıklığı, verim ve tane kompozisyon özellikleri üzerine etkileri konusunda çalışmıştır. Araştırma sonuçları, erken dönemde yapılan gölgeleme uygulamalarının salkım sıklığını azaltmada önemli bir yöntem olduğunu ortaya koymuştur.

Poni ve ark. (2014), Pinot Noir üzüm çeşidinde erken dönemde yapılan farklı seviyelerde sürgün seyreltme işlemlerinin üzümde kalite özellikleri üzerinde etkileri konusunda üç yıllık dönemi kapsayan çalışmalar yapmıştır. Araştırma sonucunda yıllara göre değişmekle birlikte kontrol uygulamalarına nazaran sürgün seyreltme yapılan asmaların üzümlerinde kaliteye ilişkin değerlerin daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Kok ve ark. (2013) yaptıkları bir çalışmada, farklı asma taç yönetimi uygulamalarının Kalecik Karası üzüm çeşidinin şaraplık üzüm kalitesi üzerine etkilerini incelemiştir. Araştırma sonucunda, salkım seyreltme işlemi, prokalsiyum uygulaması, uç alma işlemi, uç alma + prokalsiyum uygulamalarının çeşidin kalite özellikleri üzerinde olumlu etkileri olduğu tespit edilmiştir.

Bu derleme, geçen yüzyıl içinde dünya bağcılığında özellikle şaraplık üzüm yetiştiriciliğinde yoğun bir şekilde kullanılan taç yönetimi uygulamaları konusuna genel bir bakış sunmak için hazırlanmıştır.

Taç yönetimi uygulamalarının kısa tarihçesi

Günümüzde farklı şekillerde hemen hemen tüm ülkelerde uygulanan asma taç yönetim teknikleri ilk olarak 1980'li yılların başından itibaren Amerika Birleşik Devletleri, Avustralya ve Yeni Zelanda gibi birkaç ülkede yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır (Smart ve Robinson, 1991).

1980'li yılların başında asma taç yönetimi konusunda daha önce başlamış olan çalışmalara ivme kazandırarak bu konuda öncü olan araştırmacıların başında Dr. Richard E. Smart ve Prof. Dr. Nelson Shaulis gelmektedir (Smart ve Robinson, 1991).

Son çeyrek yüzyıl içinde asma taç yönetimi konusunda yapılan çalışmalar, bu uygulamaların özellikle şaraplık üzüm yetiştiriciliğinde verim ve kalite üzerine önemli etkilerinin olduğunu ortaya koymuş ve bu uygulamalar özellikle bağcılığın yoğun olarak yapıldığı yenidünya ülkelerinde ilgi odağı haline gelmiştir (Dry, 2000).

Asma tacı tanımı

Asma tacı, asmanın toprak üstü aksamında ana kollar üzerindeki bir yıllık dallardan meydana gelen sürgün gövdesi, büyüme ucu, yaprak, koltuk sürgünü, sülük ve salkım gibi organların oluşturduğu bölgedir (Smart ve Robinsion, 1991).

Asma taç yönetimi tanımı ve taç yönetimi uygulamaları

Asmanın sürgün, yaprak ve salkım sayıları ile bunların pozisyonlarını değiştirmeye yönelik asma üzerinde yapılan düzenlemelere *"asma taç yönetimi"* adı verilmektedir (Smart ve Robinson, 1991).

Şaraplık üzüm yetiştiriciliğinde başarılı bir taç yönetimi öncelikle uygun bağ yerinin seçimi, bağ yerinin toprak özelliklerinin değerlendirilmesi ve burada yetiştirilecek üzüm çeşidinin seçimi gibi konulara dikkat etmekle başlamaktadır. Bağın kurulmasını takiben, üzüm kalitesi ve ürün veriminde etkili olan birçok faktör bulunmaktadır.

Bağcılık açısından önemli olan ekolojik koşulların (iklim ve toprak özellikleri gibi) başında yetiştiricilik yapılacak bölgenin iklim özelliklerinin bilinmesi gelmekte olup; iklimin makroiklim, mezoiklim ve mikroiklim olmak üzere üç seviyesi bulunmaktadır (Smart, 1985; Smart ve Robinson, 1991; Keller, 2010).

Bağcılıkta makroiklimsel özellikler incelenirken, bağ tesis edilecek alana 10-100 km uzaklıkta bulunan merkezi meteoroloji istasyonlarından elde edilen genel iklim verileri kullanılmaktadır (Smart ve Robinson, 1991; Keller, 2010).

Bağ tesisine karar verilmeden önce değerlendirilmesi gereken diğer hususlar ise, bağın bulunduğu yerin eğimi ve rakımı, bağ yerinin yönü ve bağ yerinin büyük su kitleleri ve ormanlara olan uzaklığı gibi faktörlerdir. Bunlar ise, o bağ alanının mezoiklimsel özelliklerini oluşturmakta olup; bunların değerlendirilmesinde bağ tesis edilecek alana

yaklaşık 10–1000 m mesafede bulunan yerel meteoroloji istasyonlarından elde edilen iklim verileri kullanılmaktadır (Smart ve Robinson, 1991; Keller, 2010).

Asmanın taç iklimi özellikleri olarak da adlandırılan mikroiklim değerleri ise, asmanın bulunduğu alana ve organların geliştiği mekâna ait verilerdir. Asma taç iklimi, bitkinin tacı içinde ve çevresinde gelişen iklim özellikleri olup, bu değerler bitkiye 0.01-100 cm mesafeden ölçülen iklim verilerini oluşturmaktadır (Smart ve Robinson, 1991; Keller, 2010).

Bağın bulunduğu yerin ekolojik özelliklerinin yanı sıra, bağda uygulanan kültürel uygulamaların da asma taç şekline ve tacın içindeki mikroiklim özellikleri üzerine doğrudan yada asma fizyolojisini etkilemek suretiyle dolaylı etkileri bulunmaktadır. Bu faktörlerin etkisiyle asmanın gelişme kuvvetinde meydana gelen değişiklikler, asmanın yaprak alanı ve bunun düzenini etkilemek suretiyle, asma tacı mikroiklim özelliklerinin değişmesine neden olabilmektedir (Smart, 1985).

Şaraplık üzüm yetiştiriciliğinde uygulanacak taç yönetimi teknikleri ile asmanın gelişimi, asmanın büyüme kuvveti ile verimi, taç mikroiklim özellikleri ve bu asmalardan elde edilecek şarabın kalitesi arasındaki ilişkiler ortaya konmakta; daha sonra bunların asma için en iyi duruma getirilmesi hedeflenmektedir. Dolayısıyla taç yönetimi, asma tacının şeklinin ve tacın sahip olduğu mikroiklim özelliklerinin bitki açısından ideal duruma gelmesine olanak sağlamaktadır (Vasconcelos ve Castagnoli, 2000).

Taç yönetimi teknikleri, asma üzerinde gerçekleştirilecek kış budaması, yaz budaması ve asmaya terbiye şeklinin verilmesi, asmanın gelişme gücünün kontrol altına alınması, sürgün seyreltme, salkım seyreltme ve yaprak alma gibi farklı uygulamaları içine almaktadır. Diğer bir ifade ile taç yönetimi, asma tacının mikroiklim özelliklerini değiştirmeye yönelik müdahalelerdir. Böylelikle, taç yönetimi aynı zamanda asmanın sürgün ve meyve gelişimi arasındaki dengenin düzenlenmesinde de kolaylık sağlamaktadır (Smart ve Robinson, 1991).

Asma taç yönetimi teknikleri kapsamında;

-Asma üzerinde ilkbahar döneminde meydana gelecek sürgünlerin yerleri ve sıklıkları üzerinde etkili olan kış budaması işlemi,

-Sürgün sıklığını etkileyen sürgün seyreltme işlemi,

-Sürgün boyunu kısaltmada kullanılan tepe ve uç alma işlemleri,

-Sürgün uzunluğu ve yaprak alanını azaltmayı hedefleyen sürgün büyüme gücünün azaltılması,

-Salkım bölgesinde gerçekleştirilen yaprak alma işlemi,

-Asma tacı yaprak yüzey alanını artırmak ve taç sıklığını azaltmak için tasarlanan terbiye şekilleri sayılabilinir.

Şaraplık üzüm yetiştiriciliğinde taç yönetimi tekniklerinin kullanılmasının sağlayacağı faydalar ise şu şekildedir:

-Şaraplık üzüm kalitesinde iyileşme,

-Ürün veriminde artış,

-Asma üzerinde görülebilecek bazı mantari hastalıkların görülme oranlarının azalması,

-Mekanizasyonun kullanımına olanak sağlaması ve dolayısıyla üretim maliyetlerinin azalması.

Sürgün yoğunluğu açısından asma tacı, seyrek ve sık taç yapısı olmak üzere iki kısımda incelenmekte olup; bu taç tiplerinde görülen mikroiklim özellikleri birbirinden farklı olmaktadır (Çizelge 1; Smart ve Robinson, 1991).

Gelişme kuvveti zayıf ve verimi düşük şaraplık üzümlerin yetiştirildiği bağ alanlarında asmalar açık taç yapısına sahip olup; buda yetiştirilecek üzümün kalite özelliklerinin iyi olacağını göstermektedir. Sık taç özelliğine sahip asmalarda ise, taç içinde görülen gölgeleme olayı nedeni ile üzümlerde ve bu üzümlerden elde edilecek şarapların kalite özelliklerinde şu problemler görülmektedir:

-Şeker seviyesinde azalma,

-Kırmızı üzüm ve şaraplarda renk maddeleri ve fenolik maddelerde azalma,

-Tartarik asit miktarında azalma,

-Monoterpen tat bileşiklerinde azalma,

--Burun ve damak tatları üzerinde çeşide özgü özelliklerde azalmalar,

-Meyve şırası ve şaraptaki potasyum miktarı ve pH seviyesinde artış,

-Malik asit ve malik asit/tartarik asit oranlarında artış,

-Şarapta bitkisel ya da çimen kokusuna ait özelliklerde artış,

-Salkımlarda gri küf (*Botrytis cinerea*) hastalığının görülme sıklığının artması ve bu hastalıklı üzümlerden elde edilen şaraplarda erken yıllanma probleminin yaşanması.

Her bitkide olabildiği gibi, asma bitkisi açısından da terleme, fotosentez, fotosentez ürünlerinin taşınması, solunum, su stresi gibi fizyolojik olaylar önem taşımaktadır. Farklı taç özelliğine sahip asmaların sahip oldukları mikroiklim özellikleri ve asmada görülen değişik fizyolojik olaylar arasındaki ilişkiler de birbirinden farklı olmaktadır (Çizelge 2; Smart ve Robinson, 1991).

Smart ve Robinson (1991), şaraplık üzüm yetiştiriciliğinde olması ideal bir asma tacının özelliklerini Çizelge 3'de özetlemektedir. Genel anlamda bu özellikler bir asmada olması istenen taç özelliklerini yansıtmakla birlikte, üreticilerin bağlarında bulunan asmaların taç özelliklerinin ideal değerlere ulaşmasını sağlamak için; bağ yerinin durumunu, yetiştirilen üzüm çeşidi ve kullanılan anaç özelliklerini, asmaya verilen terbiye şeklini ve asmanın gelişme kuvvetini de dikkate alması gerekmektedir. Böylece, asmanın vejetatif gelişmesi ile generatif gelişmesi arasında denge sağlanarak, yetiştirilen üzüm çeşidinin ürün kalitesi ve verimi ideal hale gelmiş olacaktır.

Sonuç

Günümüzde şaraplık üzüm yetiştiriciliğinde üzüm kalitesini arttırmaya yönelik taç yönetimi uygulamaları yoğun bir şekilde kullanılmaktadır. Asma üzerinde gerçekleştirilecek bu uygulamaların üzümün kalitesini etkileyecek olan tane komposizyonu üzerinde doğrudan veya dolaylı olumlu etkileri bulunmaktadır.

Sonuç olarak, iyi bir şarap üretiminin ön koşullarından biri olan kaliteli hammadde elde edilebilmesi için şaraplık üzüm yetiştiriciliğinde asma taç yönetimi uygulamalarının kullanılması faydalıdır.

Kaynaklar

Basile, B., Caccavello, G., Giaccone, M., Forlani, M., 2015. Effects of early shading and defoliation on bunch compactness, yield components and berry composition of Aglianico grapevines under warm climate conditions. Amer. J. of Enol. and Vitic., 66 (2):234-243.

Dami, I., Bordelon, B., Ferree, D.C., Brown, M., Ellis, M.A., Williams, R.N., Doohan, D., 2005. Midwest Grape Production Guide. Bulletin 919, Ohio State University, 158s.

Dry, P.R., 2000. Canopy management for fruitfulness. Australian J. of Enol. and Vitic., 6: 109–115.

Keller, M., 2010. Managing grapevines to optimize fruit development in a challenging environment: A climate change primer for viticulturists. Australian J. of Grape and Wine Research 16:56-69.

Kok, D., Bal, D., Celik, S., 2013. Influences of various canopy management techniques on wine grape quality of *V. vinifera* L. cv. Kalecik Karası. Bulgarian J. of Agric. Sci., 19 (6):1247-1252.

Moreno, D., Vilanova, M., Gamero, E., Intrigliolo, D.S., Talaverano, M.I., Uriarte, D., Valdes M.E., 2015. Effects of preflowering leaf removal on phenolic composition of Tempranillo in the semiarid terroir of Western Spain. Amer. J. of Enol. and Vitic., 66 (2):204-211.

Poni, S., Zamboni, M., Vercesi, A., Garavani, A., Gatti, M., 2014. Effects of early shoot trimming of varying severity on single high-wire trellised Pinot Noir grapevines. Amer. J. of Enol. and Vitic., 65 (4):493-498.

Smart, R.E., 1985. Principles of grapevine canopy microclimate manipulation with implications for yield and quality-A review. Amer. J. of Enol. and Vitic., 35:230-239.

Smart, R.E., Dick, J.K., Gravett, I.M., Fisher, B.M., 1990. Canopy management to improve grape yield and wine quality-principles and practices. South Afr. J. of Enol. Vitic. 11:3-17.

Smart, E.R., Robinson, M., 1991. Sunlight into wine: A handbook for wine grape canopy arrangement. ISBN 10: 1875130101, Winetitles Pty Ltd., Australia.

Vasconcelos, M.C., Castagnoli, S., 2000. Leaf canopy structure and vine performance. Amer. J. of Enol. and Vitic., 51(4):390-396.

Çizelge 1. Asmada seyrek ve sık taç yapılarına ait mikroiklim özellikleri arasında görülen farklılıklar

Mikroiklim özellikleri	Seyrek taç yapısı	Sık taç yapısı
Güneş ışığı	Asma tacındaki yaprak ve salkımların çoğunluğu güneş görmektedir.	Asma tacındaki yaprak ve salkımların çoğunluğu gölgede kalmaktadır.
Sıcaklık	Güneş ışığı sayesinde salkım ve yapraklarda sıcaklık artmaktadır. Gece ise tacın dış kısmında yer alan yaprak ve salkımlarda sıcaklık düşmektedir.	Bu taç yapısında yaprak ve salkımların çoğu taç içinde kalmakta ve bunların sıcaklık değerleri gece ve gündüz hava sıcaklığına yakın olmaktadır.
Nem	Taç içindeki yaprak ve salkımların nem değerleri açık havadaki değerine yakındır.	Taç içindeki nem değeri yavaş yavaş artış gösterir.
Rüzgâr hızı	Taç içindeki rüzgâr hızı açık havadakine yakındır.	Taç içinde rüzgâr hızı düşüktür.
Buharlaşma	Taç içinde buharlaşma oranı açık havadakine yakındır.	Taç içinde buharlaşma oranı daha düşüktür.

Çizelge 2. Asma taç sıklığının asma fizyolojisi üzerindeki etkileri

Metabolik faaliyet	Açık taç yapısında	Kapalı taç yapısında
Terleme olayı	Daha yüksek oranda terleme olayı gerçekleşir.	Daha düşük oranda terleme olayı gerçekleşir.
Fotosentez olayı	Daha yüksek oranda fotosentez olayı gerçekleşir.	Daha düşük oranda fotosentez olayı gerçekleşir.
Solunum olayı	Güneşten kaynaklanan ısınma nedeni ile gün içinde çoğunlukla solunum oranı daha yüksektir.	Gündüz solunum oranı büyük oranda hava sıcaklığı ile kontrol edilmektedir.
Fotosentez ürünlerinin taşınması	Asma tacını oluşturan dış yapraklar, fotosentez ürünlerinin üreticisi durumundadır.	Asma tacını oluşturan iç yapraklar, fotosentez ürünlerinin alıcısı durumundadır.
Su stresi durumu	Asma tacının dış yaprakları ve buraya yakın salkımlar daha fazla su stresine maruz kalırlar.	Asma tacının iç yaprakları ve buradaki salkımlar daha az su stresine maruz kalırlar.

Çizelge 3. Şaraplık üzüm yetiştiriciliğinde ideal asma taç özellikleri

Asma taç özellikleri	İdeal değerler	Asma üzerindeki etkisi
Asma sıralarının yönü	Kuzey-güney doğrultuda olursa	Bağ sıralarının iyi güneş görmesi sağlanır
Taç yüksekliği: genişliği	~ 1: 1	Asma tacının iyi güneş görmesi sağlanır
Kullanılacak terbiye sistemleri	Dikey terbiye şekilleri kullanıldığında	Asma tacının en iyi şekilde güneş görmesi sağlanır
Taç yaprak yüzey alanı	~ 21.000 m^2/ha	İdeal taç yaprak alanı
Yaprak alanı: taç yüzey alanı	≤ 1.5	İdeal taç sıklığı
Sürgün ve salkım özellikleri	**İdeal değerler**	**Asma üzerindeki etkisi**
Sürgün uzunluğu	1.0-1.5 m (10-15 boğum)	İdeal salkım olgunluğu için
Sınırlı sayıda koltuk sürgünü	≤5-8 adet/sürgün	İdeal kalitede salkım özellikleri için
Yaprak alanı: salkım ağırlığı	7-14 cm^2/g	İdeal kalitede salkım özellikleri için
Ürün verimi: taç yüzey alanı oranı	1.0-1.5 kg/m^2	İdeal kalitede salkım özellikleri için
Yaprak alanı: salkım ağırlığı	~ 12 cm^2	İdeal kalitede salkım özellikleri için
Sürgünde boğum arası uzunluk	6-8 cm	Asmada arzu edilen büyüme gücü
Yıllık dal ağırlığı	20-40 g	Asmada arzu edilen büyüme gücü
Budama odunu ağırlığı	0.3-0.6 kg/m taç uzunluğu	İdeal taç sıklığı
Ürün verim: budama ağırlığı oranı	5-10	Asmada dengeli gelişme
Taç mikroiklim özellikleri	**İdeal değerler**	**Asma üzerindeki etkisi**
Taç içi boşluk oranı	% 20-40	İdeal salkım özellikleri
Taç içi yaprak katman sayısı	1.0-1.5	İdeal salkım özellikleri
Taç dışına bakan salkım oranı	% 50-100	İdeal salkım özellikleri

1103 Paulsen Anacı Üzerine Aşılı Bazı Sofralık Üzüm Çeşitlerinde Fidan Randıman ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi

Seda Sucu[1], Neval Topçu Altıncı[1], Adem Yağcı[1], Duran Kılıç[2], Nurhan Mutlu[2]
[1]Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Tokat
[2]Orta Karadeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma İstasyonu Müdürlüğü, Tokat
e-posta: seda.sucu@gop.edu.tr

Özet

Asma fidanı üretimi birçok basamaktan oluşmakta ve her basamak kendi içerisinde önemli olup fidan randıman ve kalitesini etkilemektedir. Bu çalışmada 2013 ve 2014 yıllarında; ülkemizde en çok tercih edilen anaçlardan biri olan 1103 Paulsen anacı üzerine 18 farklı sofralık üzüm çeşidi (Alphonse Lavallee, Bilecik İrikarası, Cardinal, Crimson Seedless, Flame Seedless, Horoz Karası, Italia, Lival, M. Palieri, Mevlana, Prima, Red Globe, Royal, Sultani Çekirdeksiz, Superior Seedless, Tekirdağ Çekirdeksizi, Trakya İlkeren ve Victoria) aşılanarak tüplü fidan üretiminde fidan randıman ve kalitesi (kök uzunluğu, kök sayısı, kök gelişim düzeyi, sürgün uzunluğu, yaş kök ağırlığı ve kuru kök ağırlığı) üzerine olan etkilerine bakılmıştır. Çalışma sonucunda çeşitlerin hem fidan randımanı hem de fidan kalitesi bakımından istatistiki farklar ortaya çıkmıştır.

Anahtar kelimeler: Anaç, çeşit, aşılı fidan, kalite, randıman

A Research on the Vinegrape Effiency and Vinegrape Quality of some Table Grapes Varieties Grafting With 1103 Paulsen American Rootstock

Abstract

In this research was carried in 2013 and 2014 years; 18 different table grapes (Alphonse Lavallee, Bilecik İrikarası, Cardinal, Crimson Seedless, Flame Seedless, Horoz Karası, Italia, Lival, M. Palieri, Mevlana, Prima, Red Globe, Royal, Sultani Çekirdeksiz, Superior Seedless, Tekirdağ Çekirdeksizi, Trakya İlkeren ve Victoria) were grafted on 1103 Paulsen by using of omega grafting method. In Study Grafted-Vine used for vinegrape efficiency and vinegrape quality (root number,root lenght,root development level, root weight,shoot weight, shoot lenght).In conclusion , both and vinegrape effiency both vinegrape quality significantly according to graft combinations.

Keywords: Rootstock, quality, effiency, grape variety

Giriş

Dünya bağ alanı varlığı incelendiğinde Türkiye kendisine 5. sırada yer bulmakta ve yıllık yağış miktarının 1000 mm'nin üzerinde olduğu doğu sahil şeridi ve Doğu Anadolu'nun yüksek kesimleri hariç, ülkemizin hemen hemen her kesminde bağcılık yapılabilmektedir (Çelik ve ark., 1998).

Geniş alanda yapılan bağcılık, çok zengin bir asma gen potansiyeli varlığını da beraberinde getirmektedir (Kısmalı, 1980). Dünyada yaklaşık 14000 olarak kabul edilen üzüm çeşit ve tip sayısının önemli bir kısmı da Anadolu'da bulunmaktadır (Alleweldt ve Possingham, 1988; Alleweldt ve ark., 1991). Üzümün çok farklı şekillerde değerlendirilmesi ve bunun bir kültür olarak sürdürülmesi de 1200 den fazla üzüm çeşidinin ülkemizde bulunması ile yakından ilişkilidir (Çelik, 1998).

Bağcılıkta çoğaltma yöntemleri olarak teorikte birçok yöntem belirtilsede; filoksera zararlısının varlığından kaynaklı olarak ekonomik anlamda çoğaltma aşılama ile gerçekleştirilmektedir. Aşılı asma fidanı üretiminde sık kullanılan yöntemlerden biri ise; Asma anaçlarına masabaşında veya yerlerinde omega şeklinde kesit açma suretiyle çeşidin aşılandığı yöntemdir.

Almanya, Fransa ve ABD'de klon seleksiyonu sonucu elde edilen kıymetli materyalin kısa zamanda kontrollü olarak çoğaltılması amacıyla başlanılan tüplü fidan üretimi ise ülkemizde yaklaşık son 30 yıldır kullanılan bir yöntemdir. Bu yöntemin sera koşullarında başarılı olarak üretimi geliştirilip yaygınlaştırılmıştır ve böylelikle tüplü fidan kullanımı ile beraber aşılamadan itibaren 2-3 aylık dönem içerisinde bağ tesisi kurulabileceği ve bunun zaman kayıplarının önüne geçebileceği bildirilmiştir(Winkler ve ark., 1974; Weaver, 1976).

Aşılı asma fidanı üretiminde; Kullanılan çeşit/anaç kombinasyonu ile aşılık çeliklerin alınmasından, saklanmasından, aşılanması,

kaynaştırılması, köklendirilmesi, dış koşullara alıştırılması ve sökümüne kadar geçen süreç içerisinde yapılan tüm teknik ve kültürel uygulamalar etkilidir (Sivritepe ve Türkben, 2001). Aşımaladan sonra meydana gelen anaç-kalem arasındaki uyuşma fidan gelişimini ve randımanını büyük oranda etkilemektedir (Kısmalı, 1978; Currie ve ark., 1983).

Yine yapılan araştırmalar farklı anaç-çeşit kombinasyonlarının 1. boy fidan ve toplam fidan randımanlarını önemli derecede etkilediği kanısını desteklemektedir (Cangi ve ark., 1999). Anaçların üzerine aşılanan çeşitle göstermiş olduğu uyum sadece randıman ve kaliteyi etkilememektedir, aynı zamanda aşılanan bu çeşidin bağda göstereceği verim kalite düzeyiyle de ilişkilidir (Kısmalı, 1978).

2014-2015 yılları arasında yürütülen bu araştırma ile ülkemizde yaygın olarak kullanılan 1103 Paulsen anacı üzerine 18 farklı sofralık çeşit aşılanmış olup ,aşılanan bu çeşitlerin kalite ve fidan randıman değerini hangi oranda etkilediğini öğrenmek amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Materyal

2014-2015 yılları arasında yürütülen çalışmada materyal olarak, ülkemizde en çok tercih edilen anaçlardan birisi olan 1103 Paulsen anacı, çeşit olarak ise sofralık olarak tüketilen 18 farklı üzüm çeşidine ait (Alphonse Lavallee, Bilecik İrikarası, Cardinal, Crimson Seedless, Flame Seedless, Horoz Karası, Italia, Lival, M. Palieri, Mevlana, Prima, Red Globe, Royal, Sultani Çekirdeksiz, Superior Seedless, Tekirdağ Çekirdeksizi, Trakya İlkeren ve Victoria) kalemler kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan anaçlar Manisa Bağcılık Araştırma İstasyonundan temin edilirken çeşit olarak kullanılacak kalemler ise Orta Karadeniz Geçit Kuşağı Araştırma İstasyonundan temin edilmiştir.

Yöntem

Anaçlara ve çeşide ait çelikler Ağaoğlu ve ark. (1979)'a göre muhafaza edilmiştir. Katlama ortamı olarak çam talaşı kullanılmıştır. Kaynaştırma odası koşulları: 3 gün 28-29°C, 15 gün 25-26°C ve 3 gün 22-24°C; nem oranı %85-95; 6-12 saatte bir havalandırma (Çelik, 1982; Akman ve Ilgın, 1991) olacak şekilde düzenlenmiştir. İkinci parafinleme sonrası çeliklerin dipleri 2000 ppm'lik IBA ile hızlı daldırma ile muamele (Sağlam ve ark., 2005) edilerek dikilmiştir.

Fidanlarda; kök uzunluğu (cm), kök gelişim düzeyi (0-4 skalasına göre), sürgün uzunluğu (cm), yaş ve kuru sürgün ve kök ağırlığı (g), fidan randımanı (% randıman = sökülen fidan sayısı x 100 / dikilen aşılı çelik sayısı) değerlerine bakılmıştır. Elde edilen fidanlar TS ÜDK:643'e göre I. ve II. boy olarak gruplandırılmıştır.

Çalışma tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak tertip edilmiş ve elde edilen veriler varyans analizine tabi tutulduktan sonra ortalamaların karşılaştırılmasında LSD (<0,05) testi uygulanmıştır.

Bulgular

2014 –2015 yılları arasında yürütülen çalışmanın sonuçları incelendiğinde, toplam fidan randımanı açısından en yüksek oran 1103 Paulsen/Prima (%90) kombinasyonundan elde edilirken, onu sırasıyla 1103 Paulsen /Horoz Karası, 1103 Paulsen/Cardinal, 1103 Pa/Flame Seedless, 1103 Paulsen/Karaerik, 1103 Paulsen /Royal, 1103 Paulsen /Lival, 1103 Paulsen /Superior Seedless, 1103 Paulsen/Tekirdağ Çekirdeksiz, 1103 Paulsen/Italia, 1103 Paulsen/Alphonse, 1103 Paulsen/ Mevlana, 1103 Paulsen/Victoria, 1103 Paulsen/M.Palieri, 1103 Paulsen/Crimson Seedless, 1103 Paulsen/Trakya İlkeren, 1103 Paulsen/Bilecik İrikarası kombinasyonu izlerken, en düşük değer 1103 Paulsen/Sultani Çekirdeksiz (%53.8) kombinasyonundan elde edilmiştir (Şekil.1)

İki yılın ortalama değerleri incelendiğinde fidan kalite kriterleri bakımından, kök uzunluğu, kök gelişim düzeyi, kuru kök ağırlığı, yaş sürgün ağırlığı açısından 1103 Pa anacı üzerine aşılı 18 farklı sofralık çeşit ile oluşturulan kombinasyonlar arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge1; 2).

Ancak sürgün uzunluğu, yaş kök ağırlığı, kuru sürgün ağırlığı değerleri kombinasyonlar arasında istatistiki olarak fark oluşturmuştur. 1103 Paulsen/Superior Seedless kombinasyonu 34.5 cm ile en yüksek sürgün uzunluğu değerine sahipken 14.3 cm ile 1103 Paulsen/Mevlana kombinasyonu en düşük değere sahiptir. Yaş kök ağırlığı açısından 4.2 gram ile 1103 Paulsen/Tekirdağ Çekirdeksiz kombinasyonu en yüksek değere sahipken 1.1 gram ağırlığa sahip

1103 Paulsen/Mevlana, 1103 Paulsen/Prima, 1103 Paulsen/Trakya Ilkeren kombinasyonları en düşük değeri göstermiştir (Çizelge 1).

Kuru sürgün ağırlığı açısından 2.7 gram ile 1103 Paulsen/Tekirdağ çekirdeksiz kombinasyonu en yüksek değeri alırken 0.7 gram ile 1103 Paulsen/ Mevlana değeri en düşük değeri göstermiş (Çizelge 1; 2).

Tartışma ve Sonuç

Yapılan çalışma ile aynı anaç üzerine aşılı 18 farklı sofralık çeşit ile oluşturulan kombinasyonlarda meydana gelen fidan randıman ve kalite değerlerindeki farklılıklar açıklanılmaya çalışılmıştır.

İki yıl boyunca yürütülen çalışma sonuçlarına göre ortalama değerlere bakıldığında 1103 Paulsen anacı üzerine çalışmada kullanılan çeşitler göz önüne alındığında toplam fidan randımanı açısından en uygun çeşidin Prima olduğu, onu sırasıyla; Horoz Karası, Cardinal, Flame Seedless, Royal, Kara Erik, Lival, Superior Seedless,Tekirdağ Çekirdeksiz, Italia, Alphonse, Mevlana, Victoria, M, Palieri, Crimson Seedless, Trakya İlkeren, Bilecik İri Karası, Sultani Çekirdeksiz çeşidinin izlediği belirlenmiştir.

Kalite kriterleri açısından kök uzunluğu, kök gelişim düzeyi, kuru kök ağırlığı, yaş sürgün ağırlığı açısından önemli bir fark bulunmazken; sürgün uzunluğu, yaş kök ağırlığı, kuru sürgün ağırlığı değerleri bakımından 1103 Paulsen/Superior Seedless ve 1103 Paulsen/Tekirdağ çekirdeksiz kombinasyonları diğer kombinasyonlara göre daha yüksek değerlere sahip olduğu sonucuna varılmıştır.

Samancı ve Uslu (1982), 8 farklı anaç ve 12 üzüm çeşidi ile yapmış oldukları çalışmada oluşturulan kombinasyonlar arasında randıman ve kalite kriterleri açısından farklılık gösterdiklerini bildirerek randıman açısından Rupestris du Lot'un , kalite açısından da 140 Ru ve 41 B nin diğerlerine göre daha iyi sonuçlar verdiğini bildirmişlerdir. Cangi ve ark., (1999) ise 46 aşı kombinasyonunu denedikleri çalışma ile fidan randımanının %8.90-73.33 arasında kombinasyona bağlı olarak değiştiğini bildirmişlerdir. Yapılan çalışmalarda fidan randıman ve kalitesinin birçok faktör tarafından etkilendiği ve bunun anaç - kalem kombinasyonlarına göre de farklılık gösterdiği bildirilmektedir (Çelik ve Ağaoğlu, 1979; 1981; Cangi ve ark., 1999; Ecevit ve Baydar, 2000; Kısmalı, 1978). Yine Kısmalı (1978), aşılı fidanlarda toprağın altındaki ve üstündeki vejetatif aksamın topraktan aldığı besin elementlerinin anaç - kalem kombinasyonlarına göre değiştiğini bildirmiştir. Dolayısıyla anaç - kalem kombinasyonlarına dikkat etmek sadece fidan randıman ve kalite değerleri için değil aynı zamanda fidanların dikimden sonra bağda gösterecekleri gelişim düzeyleri, verim ve kaliteleri için de önemli olmaktadır.

2014-2015 yılları arasında yürütülen araştırma sonuçlarına göre aynı anaç üzerine aşılı farklı çeşit kombinasyonlarında fidan randıman ve kalitesi açısından önemli farklılıklar ortaya çıkmıştır. Bu gibi çalışmaların farklı anaç ve çeşit kombinasyonlarında denenmesinde, elde edilen fidanlarla bağların tesis edilmesi ve buralarda da verim ve kalite yönünden performanslarına bakılması yararlı olacaktır.

Kaynaklar

Ağaoğlu, Y., Çelik, H., 1978. Bazı amerikan asma anaçlarında ethrel uygulamalari ve dikim şekillerinin köklenme üzerine etkileri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yıllığı, Cilt:27,Fasikül L'den Ayrı Basım.

Akman, I., Ilgın, C., 1990. Tüplü asma fidanı üretiminde kullanılan kap materyalinin fidan randımanı ve kalitesinde etkisi. Manisa Bağcılık Araştırma Ens., Yay.No:36/4:21.

Alleweldt, G., Possingham, J.V., 1988. Progress in grapevine breeding. Theor. Appl. Genet. 75: 669–673.

Alleweldt, G., Spiegel-Roy, P., Reisch, B.I., 1991. Resources of temperate fruits and nut crops. grapes (Vitis). Acta Hort., 290:291-320.

Cangi, R., Kelen M., Doğan, A., 1999. Serin iklim koşullarında asma fidan üretim olanakları. Türkiye III.Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 430-435, Eylül 1999, Ankara.

Cangi, R., Kelen, M., Doğan, A., 1999. Serin iklim koşullarında asma fidanı üretim olanakları. Türkiye III. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi 14 –17 Eylül, Ankara.

Çelik, H., 1982. Kalecik Karası/41 B kombinasyonu için sera koşullarında yapılan aşılı köklü fidan üretiminde değişik köklenme ortamları ve NAA uygulamalarının etkileri. Doçentlik Tezi (Basılmamış). Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi,73s., Ankara.

Çelik, H., Ağaoğlu, S., Fidan, Y., Marasalı, B., Söylemezoğlu, G., 1998. Genel Bağcılık. Sun Fidan Yayınları, 253 s, Ankara.

Çelik, H., Ağaoğlu, Y.S., 1979. Aşılı köklü asma fidanı üretiminde farklı çeşit/anaç kombinasyonlarının aşıda başarı üzerine etkileri. A.Ü. Zir. Fak. Yıllığı 29:22-232.

Çelik, H., Ağaoğlu, Y.S., 1981.Aşılı köklü asma fidanı üretiminde farklı çeşit/anaç kombinasyonlarının aşıda başarı ile fidan verimi ve kalitesi üzerine etkileri. A.Ü. Zir. Fak. Yayınları, 766, 19 s.

Çelik, S., 1998. Bağcılık(Ampeloji). Cilt:I. Trakya Üniversitesi,Tekirdağ Ziraat Fakültesi,Bahçe Bitkileri Bölümü,Anadolu Matbaa Ambalaj San.ve Tic.Ltd.Şti.,246-250s.,426s.,Tekirdağ.

Currle, O., Bauer, O., Hofacher, W., Schuman, F., Frish, W., 1983. Biologie der Rebe. 219-242.

Ecevit, F., Göktürk Baydar, N., 2000. Aşılı asma fidanı üretiminde farklı aşılama yöntemlerinin aşıda başarı üzerine etkileri. II.Ulusal Fidancılık Sempozyumu Bildirileri, 25-29 Eylül (2000), Ödemiş/İzmir.

Kısmalı, I., 1978. Yuvarlak çekirdeksiz üzüm çesidi ve farklı amerikan asma anaçları ile yapılan aşılı-köklü asma fidanı üretimi üzerinde arastırmalar. Doçentlik Tezi (Basılmamıs), Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, 102s.

Sağlam, H., Yağcı, A., Sağlam, Ö.Ç., 2005. Bazı amerikan asma anaçlarında IBA kullanımının fidan kalite ve randımanına etkileri üzerine araştırmalar. Türkiye 6.Bağcılık Sempozyumu Bildirileri, Cilt I, Sayfa No:55-560, Tekirdağ.

Samancı, H., Uslu, İ., 1992. Aşılı köklü asma fidanı üretiminde randıman ve kalitenin çeşit/anaç kombinasyonlarına göre değişiminin araştırılması. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Bağcılık Araştırma Projesi.

Sivritepe, N., Türkben, C., 2001. Müşküle üzüm çeşidinde farklı anaçların aşıda başarı ve fidan randımanları üzerine etkileri. U.Ü. Zir. Fak. Dergisi, 15:47-58.

Weaver, J.R., 1976. Grape Growing. A Wiley-Interscience Publication. John Wiley and Sons Inc., New York, 371s.

Winkler, A.J, Cook, J.A, Kliewer, W.M., Lider, L.A., 1974. General Viticulture. University of California Press., Berkeley and Los Angeles, 633s.

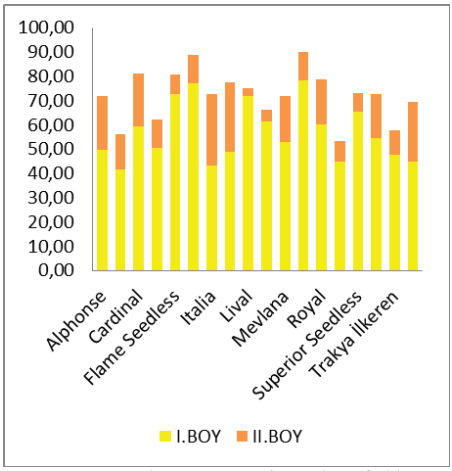
Çizelge 1. 1103 Paulsen anacı üzerine aşılı 18 farklı çeşide ait fidanlardaki kalite parametrelerinin sonuçları

ÇEŞİT	Sürgün Uzunluğu (cm)	Kök Uzunluğu (cm)	Kök Gelişim Düzeyi (0-4)
Alphonse Lavallée	24,7 bc	13,67	3,00
Bilecik İrikarası	18.3 cd	9.83	2.67
Cardinal	25.0 abc	13.33	2.67
Crimson Seedless	23.0 bcd	7.67	3.33
Flame Seedless	20.7 bcd	8.67	3.00
Horoz Karası	19.5 bcd	10.00	3.00
Italia	29.0 ab	8.50	3.00
Kara Erik	21.7 bcd	11.33	2.67
Lival	22.7 bcd	9.50	2.67
M.Palieri	23.5 bcd	7.83	2.67
Mevlana	14.3 d	6.17	3.33
Prima	17.0 cd	10.00	2.33
Royal	17.8 cd	7.67	3.33
Sultani Çekirdeksiz	18.2 cd	9.00	2.33
Superior Seedless	34.5 a	8.67	3.33
Tekirdağ Çekirdeksiz	26.5 abc	9.67	3.00
Trakya İlkeren	21.3 bcd	11.33	2.33
Victoria	26.3 abc	8.67	3.00
LSD $_{0,05}$	9.60	ÖD	ÖD

Çizelge 2. 1103 Paulsen anacı üzerine aşılı 18 farklı çeşide ait fidanlardaki kalite parametrelerinin sonuçları

ÇEŞİT	Yaş Kök Ağ (g)	Kuru Kök Ağ. (g)	Yaş Sür Ağırlığı (g)	Kuru Sür Ağırlığı (g)
Alphonse Lavallée	1.7 bcd	0.13	7.05	1.2 bc
Bilecik İrikarası	1.3 cd	0.07	4.59	0.8 c
Cardinal	2.0 bcd	0.14	6.88	1.1 bc
Crimson Seedless	1.9 bcd	0.13	9.61	1.7 abc
Flame Seedless	2.6 abcd	0.11	5.75	0.9 c
Horoz Karası	3.3 ab	0.27	9.57	1.6 bc
Italia	2.5 abcd	0.15	10.11	1.5 bc
Kara Erik	2.1 bcd	0.06	7.54	1.1 bc
Lival	1.3 cd	0.07	5.96	1.0 c
M.Palieri	2.9 abcd	0.16	8.00	1.2 bc
Mevlana	1.1 d	0.02	4.13	0.7 c
Prima	1.1 d	0.06	5.03	0.8 c
Royal	1.4 cd	0.07	7.10	1.1 bc
Sultani Çekirdeksiz	1.3 cd	0.09	4.87	0.7 c
Superior Seedless	3.1 abc	0.19	12.09	2.1 ab
Tekirdağ Çekirdeksiz	4.2 a	0.23	12.86	2.7 a
Trakya İlkeren	1.1 d	0.04	5.10	0.8 c
Victoria	4.0 a	0.20	8.63	1.6 bc
LSD $_{0,05}$	1.88	ÖD	ÖD	1.05

*Değerler iki yıl ortalamasıdır.



Şekil.1. 1103 Paulsen anacı üzerine aşılı 18 farklı sofralık çeşide ait fidan randıman değerleri

Bağcılıkta Borun Önemi

Fulya Kuştutan, Özen Merken, Fadime Ateş
Manisa Bağcılık Araştırma İstasyonu Müdürlüğü 45125 Yunusemre, Manisa
e-posta: fulyacak1983@hotmail.com

Özet

Üzüm, dünya yüzeyindeki geniş alanlarda yetiştiriciliği yapılmakta olan meyve türlerinden birisidir. Ülkemiz sahip olduğu ekolojik koşulları yanında çeşit ve tip zenginliği itibariyle son derece önemli bağcılık merkezlerinden biri konumunda bulunmaktadır. Dünya bağcılığında ilk sıralarda yer alan Türkiye, uluslararası piyasada çekirdeksiz kuru üzüm ticaretiyle tanınmaktadır. Bor, düşük konsantrasyonlarda bitki besleme açısından mutlak gerekli besin elementi olmasına karşın, yüksek konsantrasyonlarda ise oldukça toksik etkiye sahip bir bitki besin maddesidir. Bu nedenle bitkide eksiklik ile toksik etki arasındaki sınır çok dardır. Borun, bitkilerin büyüme ve gelişmesinde önemli bir element olduğu ilk olarak 1923'te Warington tarafından kanıtlanmıştır. Bitkilerin bor içeriği topraktan alabildiği kadardır. Aynı bitkinin büyüme değişimi bulunduğu topraktaki bor miktarına göre farklılıklar göstermektedir. Toprakta gerek ana materyalden gelen, gerekse yüksek bor konsantrasyonlu sularla yapılan sulamalar sonucu kirlilik sorunları ortaya çıkmaktadır. Bu sorunların çözülmesi ve Borlu toprakların ıslah edilmesi için toprak özellikleri ile bor adsorpsiyonu ilişkisinin incelenmesi gerekmektedir. Bu derlemede; borun bağcılıktaki önemi, toksisitesi ve eksikliğinde görülebilen sorunlara yönelik son gelişmeler detaylı olarak incelenmeye çalışılmıştır.

Anahtar kelimeler: Bağ, üzüm, bor, noksanlık, toksisite

Boron the Importance of Viticulture

Abstract

Grape, cultivation in large areas of the earth's surface is one type of fruit being made. One of the countries where we have a wealth of varieties and types as extremely important viticulture center is located next to the ecological conditions in the location. World wine-growing area in the first place in Turkey, known for its raisins trade in the international market. Boron, although surely supply the necessary nutrients for plants in low concentrations, is a nutrient has quite toxic in high concentration. Therefore, the lack of boundaries between toxic effects on plants too narrow. The pipe, which is an important element in the growth and development of plants has been proven by the first Warington 1923. Boron content of the plants as far as the soil. The same plant growth changes which varies according to the amount of boron in the soil. Soil that should be the main material, as well as high boron concentrations occur as a result of irrigation made with water pollution problems. This solved the problem, and boron for the rehabilitation of soil and soil properties of boron adsorption relationship must be examined. In this review; bağclık importance in the pipe, which can be seen in recent developments regarding problems and lack of toxicity have been studied in detail.

Keywords: Vineyard, grape, boron, deficiency, toxicity

Giriş

Değişik iklim ve toprak koşullarında yetişebilmesi nedeniyle bugün dünya üzerinde kuzey yarımkürede 11°-52°, güney yarımkürede 20°-40° enlem dereceleri arasında yer alan birçok ülkede ekonomik anlamda bağcılık yapılmaktadır. Enlem dereceleri 36°-42° arasında bulunan Türkiye bu yönden çok uygun bir konumda bulunmaktadır. Bu bağlamda ülkemizin hemen her yöresinde bağcılık yapılabilmekte, hatta toprak yapısı ve iklim koşulları bakımından diğer tarım ürünlerinin yetişmesine veya istenilen düzeyde kaliteli ürün eldesine elverişli olmayan bölgeler bu tarım koluna ayrılarak değerlendirilmektedir (Oraman, 1965).

Asma, diğer meyve türlerine göre bora daha fazla gereksinim duymasına karşın, bor toksisitesine karşı duyarlı bitkiler arasında yer almaktadırlar. Topraktaki B düzeyi 1 ppm'in üzerine çıktığında asmalarda hafif düzeyde toksisite belirtileri başlamakta, konsantrasyon 4 ppm'in üzerine çıktığında ise oldukça şiddetli toksisite belirtileri ortaya çıkmaktadır (Çelik ve ark., 1998). Bağcılık açısından borun toksik etkisi, noksanlığına göre daha sık rastlanılan bir durum olarak belirtilmektedir. Bağ topraklarında bor fazlalığına, daha çok sulama suyu ve alt toprak katmanlarının borca zengin oluşu neden olmaktadır. Bu yüzden topraktaki bor konsantrasyonunun belirlenmesi amacıyla en az

150 cm derinliğe kadar inilmesinin gerektiği bildirilmiştir (Çelik ve ark., 1998).

Bor, doğada serbest element haliyle bulunmayıp, oksijen ile yapmış olduğu bileşikler şeklinde bulunur ve bu tür bileşiklere borat adı verilir. Bor, yeryüzünde toprak, kayalar ve suda az miktarlarda fakat yaygın olarak bulunan bir elementtir. Dünya kabuğunda 10-20 ppm, deniz ve okyanuslarda ise 0.5-9.6 ppm (ortalama 5.6 ppm) seviyelerinde bor bulunduğu bilinmektedir (Woods, 1994). Bor, bitki büyüme ve gelişmesi için gerekli olan besin elementlerinden bir tanesidir. Bor, toprakta 20-200 mg/kg olmak üzere değişen konsantrasyonlarda bulunur (Anonymous, 2003). Bu borun büyük bir çoğunluğu bitkiler tarafından kullanılamaz, çünkü toprakta bor 4-8 pH aralığında çözülmez. Toprak solüsyonunda çözülebilir halde borik asit olarak bulunur. Bu yüzden bor, toprakta bulunan diğer besin elementlerinden ayrılır. Bor düşük konsantrasyonlarda bitki besleme açısından mutlak gerekli besin elementi olmasına karşın, yüksek konsantrasyonlarda ise oldukça toksik etkiye sahip bir bitki besin maddesidir. Bu nedenle bitkide eksiklik ile toksik etki arasındaki sınır çok dardır (Berger, 1949; Keren ve Bingham, 1985). Dolayısıyla topraklarda B yarayışlılığını etkileyen reaksiyonları ortaya koymak oldukça önem taşımaktadır. Borun bitkilerin büyüme ve gelişmesinde önemli bir element olduğu ilk olarak 1923'te Waringtonn tarafından kanıtlanmıştır (Ho., 2000).

Bitkilerdeki bor içeriği topraktan alabildiği kadardır. Aynı bitkinin büyüme değişimi, bulunduğu topraktaki bor miktarına göre farklılıklar göstermektedir. En iyi bilinen bor kaynağı bitkiler; yapraklı sebzeler, turunçgil dışındaki meyveler, kuruyemişler, baklagiller, tahıllar ve su bitkileridir. Bitkilerin boru pasif absorpsiyon yolu ile $B(OH)^3$ şeklinde aldıkları bilinmesine rağmen, birazda olsa aktif absorpsiyon yolu ile $B(OH)^4$ de alınır. Bor bitkilerde tepe noktalarına kadar ksilem iletim boruları içerisinde taşınır. Borun alınması ve iletim borularında taşınması bitkinin su alımı ile yakından ilgilidir. Bu yüzden bitkilerin bor alımlarında önemli farklılıklar vardır(Çizelge 1).

Toprak ve Sularda Bor

Tarımsal sulamada yalnız uygulanan sulama yöntemi, sulama zamanı ve sulama suyu miktarı değil, aynı zamanda kullanılan suyun kalitesi de son derece önemlidir. Tarımsal faaliyetler ve diğer sektörler geliştikçe ne yazık ki çevresel kirlenmeler de artmaktadır. Bitkiler için gerekli olan, ancak özellikle 1 ppm'den fazla bor içeriğine sahip suların sulamada kullanılması bitkilerde ve topraklarda sorun yaratabilmektedir (Fao, 1976). Banuelos ve arkadaşları, Amerika'da tarımsal sulamalar için yüksek bor derişimli kuyu ve drenaj sularını alternatif su kaynağı olarak kullanmışlardır. Az eğimli yüzeylerde bor birikimindeki artışın bitkiler için toksik etki yaptığı gözlemlenmiştir (Banuelos, ve ark., 1996). Topraklar, genel olarak saturasyon ekstratlarındaki bor durumlarına göre az borlu, orta borlu, yüksek borlu, çok yüksek borlu topraklar olarak dört grup altında sınıflandırılmaktadır. Az borlu topraklar 0.7 ppm'e kadar bor içermekte ve bütün bitkiler için sorun teşkil etmez. Orta borlu topraklar 0.7-1.5 ppm bor içermekte ve bazı bitkiler için sorun yaratmaz. Yüksek borlu topraklar 1.5-3.75 ppm bor içermekte ve çoğunlukla bitkiler için tehlikeli, çok yüksek borlu topraklar ise 3.75 ppm'den fazla bor içermekte ve bütün bitkiler için tehlikelidir (Özgül, 1974).

Borun Bitkilere Etkisi

Borun bitkilerin normal gelişmesi ve optimal derecede ürün vermeleri için gerekli bir element olduğu 1920'lerden itibaren bilinmektedir (Warrington, 1923). Bor, hormon ve nükleik asit metabolizmasında rol oynayarak hücre olgunlaşması ve farklılaşmasında görev almaktadır. Baklagiller, pancar, elma gibi bitkilerin bor gereksinmeleri yüksek; pamuk, tütün, marul, şeftali ve kiraz gibilerin orta; tahıl, patates ve çilekgillerinki azdır. Gerektiğinde gübreye eklenen borla toprak zenginleştirilmektedir. Bor bitki içinde nispeten hareketsizdir. Bitkilerde borun, çiçek açmaya, polen döllenmesine, aktif tuz absorbsiyonuna, hücre döllenmesine, azot metabolizmasına, karbonhidrat metabolizmasına, hormon hareket ve etkinliğine, su-bitki ilişkilerine etki yaptığı bilinmektedir. Ayrıca fazla katyonların çökelmesinde rol aldığı, hücre zarının yapısında tampon görevi yaptığı, iletken dokuların korunmasında gerekli olduğu, diğer elementlerin üzerinde düzenleyici etki yaptığı ileri sürülmektedir. Köklerin normal gelişmesi için kalsiyum yanında fazla miktarda bor iyonuna ihtiyaç vardır. Bununla beraber, fazla miktarda olması durumunda da toksik etki göstererek

bitkilerin gelişmelerini geciktirir ya da onları öldürür. Bitkilere zararlı etkiyi verecek bor miktarı aynı zamanda toprak kalitesinden, drenaj kolaylığından ve iklimsel değişmelerden etkilenmektedir. Çok kuru iklimler ve hafif toprakta birikme olasılığı daha fazladır (Uygan, ve Çetin, 2004).

Bitkilerde Bor Eksikliği

Bor eksikliği öncelikle büyüme noktalarına zarar verdiği için bitkilerde büyümenin yavaşlamasına neden olur. Genç yapraklar büzülüp kıvrılır, çoğu zaman kalınlaşır ve koyu mavi, yeşil bir renk alır. Boğum araları kısalır, büyüme bodurlaşır, bitki çalılaşmış bir görünüm kazanır. Transpirasyondaki düzensizliğin bir yansıması olarak yapraklar ve dallar kolay kırılabilen gevrek bir yapı alır. Bor eksikliğinin ileri aşamalarında büyüme noktaları ölür, genelde büyüme olumsuz şekilde etkilenir. Tomurcuk, çiçek ve meyve gelişimi azalır ya da tamamen durur. Olgun yapraklarda damarlar arası kloroz oluşur ve yaprak ayasında şekil bozukluğu görülür. Yaprak sapları ve gövde kalınlaşır. Yumru köklü bitkilerde yumruların depolanmaları sırasında öz çürüklüğü meydana gelir ve pazar özelliklerini yitirmiş olurlar (Kacar ve Katkat, 1998). Yüksek miktarda bor gereksinmesi bulunan bitkilere bor gübresi ya bor içeren kompoze bitki besin maddeleri ile veya boraksla (toprak içinde borik aside hidrolize olur) verilmektedir (Schobel, 1993).

Bitkilerde Bor Toksisitesi

Bor toksisitesi, dünyanın hemen her yerinde kurak ve yarı kurak bölgelerin tarım topraklarında bitki yetiştiriciliğini sınırlayan bir beslenme sorunudur (Cartwright ve ark., 1986). Bor toksisitesi topraklarda doğal olarak oluşabildiği gibi, özellikle yüksek B içeren suların (Nable ve ark.,1997), ya da kompost gübrelerinin kullanılması sonucunda veya linyit kömürü kullanan termik santrallerin civarında yetiştiricilik yapılması durumunda yaygın olarak ortaya çıkmaktadır. Ayrıca tuzlu ve sodik topraklarda B seviyeleri bitkilere toksik olabilecek seviyelere çıkabilmektedir (Bergmann 1992; Marschner 1995; Güneş ve ark., 2002). Hu ve Brown (1997), bitkilerin B alımının, borik asit (H_3BO_3) formunda pasif absorpsiyon yoluyla olduğunu ve bitkiler tarafından alınan B'un, hücre duvarlarında ve sitoplazma içerisinde çok hızlı bir şekilde B kompleksi oluşturduğunun tahmin edildiğini; bununla birlikte bitkide B komplekslerinin oluşumunun, hücre duvarlarındaki borik asit konsantrasyonunu azaltmasının bitkinin çözeltiden B alımını artırdığını ve çözeltiden alınan serbest borik asidin konsantrasyonundan dolayı bitki dokularındaki B konsantrasyonunun aşırı miktarda artabildiğini belirtmişlerdir. Bor toksisitesine en duyarlı bitkilerin başında asma, incir ve fasulye gelir. Orta derecede duyarlı bitkiler arpa, bezelye, mısır, patates, yonca ve domates bitkileridir. Şalgam, şeker pancarı ve pamuk bor toksisitesine en dayanıklı bitkiler arasındadır (Kacar ve Katkat, 1998). Bor toksisitesinin, daha çok denizsel kaynaklı ana kayaçlardan oluşmuş topraklarda, genellikle kurak ve yarı kurak bölgelerde yetişen bitkilerde görüldüğü belirtilmiştir (Nable ve Paull, 1991). Yaşlı yapraklarda gözlenen tipik bor toksisitesi semptomları, marjinal kısımlarda veya uç kısımlardaki klorozis ve nekrozistir. Toksisite, borun sürgünlerde dağılımında ve bunu takiben transpirasyon oranlarında değişime neden olur (Marschner, 1997) Kritik bor toksisite miktarları, serada yetiştirilen bitkilere göre, tarlada yetiştirilenlerde daha düşüktür. Bu farklılığın nedeni ise borun yağmurlarla yıkanmasıdır (Nable ve ark., 1990). Bor toleransı ve bor toksisitesinin fizyolojisi iyi bilinmemektedir. İlk tahminlere göre, kritik kıtlık ve toksisite miktarları arasında bitki türlerine göre geniş bir aralık olduğu görüşüdür. Bor ihtiyacı fazla olan türler, hücre çeperlerinde fazlaca bor bulundurabilme kapasitesine sahiptirler (Marschner, 1997).

Kaynaklar

Anonymous. 2003. Web Sitesi, http://www.fao.org Erişim Tarihi: 28.11.2006.

Banuelos, G.S., Mackey, B., Cook, C., 1996, Response of cotton and kenaf to boron-amended water and soil. Crop Science, 36(1):158-164.

Bergman, W., 1992. Nutritional disorders of plants-development, visiul and analytical diagnosis. Fischer Verlag, Jena.

Cartwright, B., Zarcinas, B.A., Spouncer, L.A., 1986. Boron toxicity in South Australian barley crops. Aust. J. Agric. Res., 37:351-359.

Çelik, H., Ağaoğlu, Y.S., Fidan, Y., Marasalı, B., Söylemezoğlu, G., 1998. Genel Bağcılık. Sunfidan A.Ş. Mesleki Kitaplar Serisi; 1, 253s, Ankara.

Fao, 1976. Water quality for agriculture. Irrig. And Drainage Paper 29, Rome, 81.

Güneş, A., Alpaslan, M., İnal, A., 2002. Bitki Besleme ve Gübreleme. A.Ü. Ziraat Fakültesi. Yayın No: 1526, Ders Kitabı: 479. Ankara.

Ho, S.B., 2000. Boron deficiency of crops in Taiwan, Department of Agricultural Chemistry, National Taiwan University, 106: 1-15.

Hu, H., Brown, P.H., 1997. Absorption of boron by plant roots. Plant and Soil., 193:49-58 p.

Kacar B., Katkat A.V., 1998. Bitki Besleme, Uludağ Üniversitesi Güçlendirme Vakfı, Vipaş Yayınları, 441s.

Keren, R., Bingham, F.T., Rhoades, J.D., 1985. Effect of clay content in soil on boron uptake and yield of wheat. Soil Sci. Soc. A. J., 49:1466-1470.

Marschner, H., 1995. Mineral Nutrition of Higher Plants, 2nd ed. Academic Press, New York, 379-396.

Marschner, H., 1997, Mineral Nutrition of Higher Plants, Academic Press, Second Edition, 379-396p.

Nable, R.O., Paull, J.G., Cartwright, B., 1990, Problems associated with the use of foliar analysis for diagnosing boron toxicity in barley. Plant Soil, 138: 225-232.

Nable, R.O., Paull, J.G., 1991 Mechanism of genetics of tolerance to boron toxicty in plants. Curr. Top. Plant Biochem. Physiol., 10: 257- 273.

Nable, R.O., Banuelos, G.S., Paull, G., 1997. Boron toxicity, Plant and Soil. 198:181-198.

Oraman, L.M., 1965. Yeni Bağcılık. A.Ü. Zir. Fak. Yayınları. 253. Kitabı: 89.

Özgül, Ş., 1974. Tuzluluk ve sodiklik, Uluslararası Sulama ve Drenaj Komisyonu Türk Milli Komitesi, Teknik Rehber:04,02-02, Neşriyat No:2, 18-34.

Schobel, S.S., 1993. Toprak Bilimi, Ç.Ü. Ziraat Fakültesi, 12. Baskı, 73.

Uygan, D., Çetin, Ö., 2004. Borun tarımsal ve çevresel etkileri: Seydisuyu toplama havzası. Köy Hizmetleri Araştırma Enstitüsü, Su Yönetimi Bölümü, Eskişehir.

Warrington, K., 1923. The effect of boric acid on the broad bean and certain other plants. Ann Botany, 37:629-672.

Woods, W.G., 1994. An introduction to boran: history, sources, uses and chemistry. Environment Health Perspect, 102:5-12.

Çizelge 1. Bitkilerin bor alımı

Fazla Bor İsteyen Bitkiler > 0.5 ppm	**Orta Bor İsteyen Bitkiler 0.1-0.5 ppm**	**Az Bor İsteyen Bitkiler < 0.1 ppm**
Elma	Tütün	Üzüm
Yonca	Domates	Buğday
Çayır üçgülü	Yeşil salata	Yulaf
Kırmızı üçgül	Şeftali	Çavdar
Ak üçgül	Kiraz	Arpa
Ak taşı yoncası	Zeytin	Sert buğday
Kırmızı pancar	Ceviz	Mısır
Şeker pancarı	Pamuk	Soya fasulyesi
Hayvan pancarı	Tatlı patates	Bezelye
Şalgam	Yerfıstığı	Yeşil fasulye
Lahana	Havuç	Lima fasulye
Kara lahana	Kestane	Fasulye
Karnabahar	Lambert fındığı	Çilek
Kuşkonmaz	Soğan	Narenciye
Ayçiçeği	Armut	Ahududu
Turp		Beyaz patates
Brüksel lahanası		Çayır
Kereviz		Keten

Yetiştirme Ortamındaki Farklı pH Değerlerinin Sultani Çekirdeksiz Asma Çeşidine Etkilerinin Belirlenmesi

Yusuf İslam Atalay, Birsen Çakır, Deniz Eroğul
Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, İzmir
e-posta: yiatalay@gmail.com

Özet

Toprak pH'sının bitki gelişimi üzerine doğrudan etkisi, bitki besleme ile ilgilidir. Bitki besin elementlerinin toprakta ayrışmaları ve çözünürlükleri pH tarafından belirlenir. Yeryüzünde birçok toprak tipine uyum sağlayan asma, toprak reaksiyonu bakımından da seçici olmayıp diğer toprak özelliklerinin sınırlayıcı etkisi söz konusu olmadıkça yetiştirilebilmektedir. Bununla birlikte asma genotiplerinin toprak pH'sına dayanımları farklılık göstermektedir. Bu çalışmada Sultani çekirdeksiz çeşidi; pH'sı 4.5, 7.0 ve 8.5 olarak düzenlenmiş ortamlarda yetiştirilmiş, pH'nın bitki gelişimine ve besin element içeriğine olan etkisi incelenmiştir. Farklı pH değerlerinin, Sultani çekirdeksiz çeşidinde kök uzunluğuna önemli bir etkisi görülmezken pH'nın kök yaş ve kuru ağırlığına etkisi tüm asmalarda önemli bulunmuş, pH'nın yükselmesiyle kök yaş ve kuru ağırlığı önemli şekilde azalmıştır. Uygulamalardan sultani çekirdeksiz çeşidinin sürgün uzunluğu, sürgün yaş ve kuru ağırlıkları farklı pH değerlerinden önemli derecede etkilenmiş, en yüksek sürgün uzunluğu pH 4.5'ta elde edilirken pH'nın yükselmesiyle sürgün uzunluğu azalmıştır. En yüksek yaprak alanı pH 4.5'te ölçülmüş ve pH'nın yükselmesiyle yaprak alanı azalmış, pH 8.5'te şiddetli bir düşüş yaşanmıştır. Makro besin element (P, K, Ca, Mg) içerikleri pH uygulamalarından önemli ölçüde etkilenmiştir. 8.5 pH'da yetiştirilen asmaların yapraklarında daha yüksek miktarda Fe bulunmasına rağmen bitkilerde demir noksanlığına bağlı belirtiler görülmüştür. 4.5 pH'da yetişen asmaların diğer pH değerlerine sahip ortamlarda yetişen asmalara göre daha fazla Mn içerdiği tespit edilmiş, ortam pH'sının yaprakların Zn içeriğine önemli bir etkisi görülmemiştir. Genel olarak asmalar yüksek pH'dan olumsuz etkilenmiş ve bu etki kök gelişimine göre sürgün gelişiminde daha fazla görülmüştür.

Anahtar kelimeler: pH, Sultani çekirdeksiz, bitki gelişimi, mineral madde

Effect of Different Media pH on Growth and Mineral Element Concentration of Sultanine Grape Cultivar

Abstract

The effect of soil pH on plant growth is connected with the availability of plant mineral nutrients for uptake. And also effects of soil pH on grapevine growth differ with cultivar. Sultanine grape cultivar cuttings were grown in pots with media amended to pH 4.5, 7.0 and 8.5 to determine vegetative growth and mineral element concentration affected by media pH. Root length of Sultani cv. grapevines were not effected while significiant treatment effects were found in root fresh and dry weight which decreased by increasing pH. Shoot length, shoot fresh and dry weight of all grapevines significantly effected by media pH and decreased by increasing pH. Grapevines grown in 4.5 pH had higher leaf area compared to grown at pH 7.0 or 8.5. Leaf area decreased with increasing pH and 8.5 pH caused a significant reduction. Macronutrient (P, K, Ca, Mg) concentrations significantly affected by media pH. Despite having a higher Fe concentration, plants grown in media pH 8.5 showed Fe deficiency symptoms. Grapevines grown at media pH 4.5 had more Mn than grapevines grown at other media pH while no differences in Zn concentration were observed. In general, growth of grapevines were negatively effected by high pH (8.5), but its effect was greater in shoots than in roots.

Keywords: pH, Sultanine, plant growth, mineral element content

Giriş

Toprak pH'sının bitki gelişmesi üzerine doğrudan etkisi, bitkilerin beslenmesiyle ilgilidir. Bitki besin elementlerinin toprakta ayrışmaları ve çözünürlükleri, dolayısıyla bitkilere yarayışlıkları pH tarafından belirlenir. Çözünürlüğün az olması kimi element noksanlıklarının ortaya çıkmasına neden olurken çözünürlüğün fazla olması bitkilerde toksik etkilerin görülmesine neden olabilmektedir. (Karaçal, 2008). Düşük pH değerlerinde Al ve Fe çözünür duruma geçerek toksik etki yapmakta ve topraktaki yarayışlı fosforla reaksiyona girerek çökelmesine, bitkiler için yarayışsız duruma geçmesine neden olmaktadır (Kinraide, 1998).

Türkiye topraklarında reaksiyon ile ilgili verimlilik sorunları daha çok yüksek pH'dan kaynaklanmaktadır. Topraklarımızdaki alkali reaksiyonun nedeni, bu toprakların genellikle

yüksek oranlarda kalsiyum içermesi ve kurak (arid) iklim sonucunda yıkanma olmamasıdır. Yüksek kireç içerikli topraklarımızda karşılaşılan verimlilik sorunlarının nedeni başta fosfor olmak üzere demir, çinko, mangan gibi mikro bitki besin elementlerinin yarayışlılığının azalması ve bunun sonucu ortaya çıkan klorozdur (Karaçal, 2008).

Bağcılık ülkemiz ekonomisi içerisinde büyük öneme sahip tarımsal üretim koludur. Toprak bakımından fazla seçici olmayan asma yeryüzünde birçok toprak tipine iyi adapte olmuş durumundadır. Toprak reaksiyonu bakımından da seçici olmayan asmanın diğer toprak özelliklerinin sınırlayıcı etkisi söz konusu olmadıkça yetiştirilebilmektedir (Çelik ve ark., 1998). Dünyanın bir çok yerinde asit, nötr ve alkali topraklarda ekonomik olarak bağcılık yapılabilmektedir.

Ülkemizde ticari olarak yetiştirilen ve standart olarak kabul edilebilecek niteliklere sahip üzüm çeşidi sayısı 70 - 80 dolayındadır (Çelik ve ark., 1998; Çelik 2002). Sultani çekirdeksiz çeşidi, Ege bölgesi bağlarında yaygın olarak yetiştiriciliği yapılan çok önemli sofralık ve kurutmalık bir çeşittir. Tane uzun eliptik, beyaz, küçük (1-2 g), kabuğu ince ve tatlı aromalıdır. Salkım uzun silindirik, kanatlı, sık ve iridir (Çelik, 2006).

Sağlıklı bir asma gelişimi ve kuvvetli bir kök yapısı, topraktaki besin elementlerinin etkin kullanımı ve verilen gübrelerden istenilen verimin alınması açısından önemlidir. Bu çalışma yetiştirme ortamındaki farklı pH değerlerinin; önemli bir ihraç ürünü olan Sultani çekirdeksiz asma çeşidine olan etkilerinin belirlenmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir.

Materyal ve Yöntem

Bu çalışma, bağcılığın yoğun olarak yapıldığı Manisa'nın Alaşehir ilçesinde gerçekleştirilmiş ve deneme 90 gün sürmüştür. Bitkisel materyal olarak asma fidanı üretimi yapan bir firmadan temin edilen *Vitis vinifera* cv. Sultani çeşidine ait odun çelikleri 30 - 50 cm uzunluğunda olacak şekilde sonbaharda yaprak dökümünden sonra alınmış ve köklendirme işlemine kadar katlanarak saklanmıştır.

Dikim öncesi köklenmeyi artırmak amacıyla 0.52 NAA + %0.51 IBA içeriğe sahip ticari bir ürün kullanılmış, çeliklerin alttan 2 gözü hazırlanan hormon çözeltisi içerisinde kalacak şekilde 30 dakika bekletilmiştir.

Deneme, 3 köklenmiş çelik x 3 tekrar x 3 pH değeri olacak şekilde tasarımlanmıştır. Çalışma tesadüf bloklari deneme desenine göre 3 tekrarlı olup, 3 saksı bir tekerrür olarak kabul edilmiştir.

Arazi şartlarında yapılan yetiştiricilikte köklendirme işlemi için katlanan köksüz çelikler 2 göz torf içerisinde, 2 göz torfun üzerinde kalacak şekilde 13x27 cm boyutlarında plastik torbalarda bulunan torf ortamına dikilmiştir.

Yetiştirme ortamı olarak pH değeri 6.35, organik madde miktarı %81 ve EC'si (tuzluluk) 0.01 mmhos/cm ve toplam kireç ($CaCO_3$) miktarı %5.20 olan torf kullanılmış, torf analiz edilerek özelliği ve içeriği belirlenmiştir.

pH değeri 6.2 olarak tespit edilen torfun pH'sını düzenlemek amacıyla H_2SO_4 (sülfirik asit) ve K_2CO_3 (potasyum karbonat) kullanılmıştır. pH değerini yükseltmek ve düşürmek amacıyla kullanılacak kimyasal madde miktarı laboratuvar ortamında deneme yapılarak tespit edilmiştir.

Gübre çözeltisi hazırlamak amacıyla kullanılacak olan çeşme suyunun analizi yapılmıştır. Torf ve çeşme suyunda bulunan besin maddelerine ek olarak her pH değeri için 200 litrelik gübre çözeltisi hazırlamak amacıyla 300 ppm N, 150 ppm P ve 300 ppm K olacak şekilde amonyum nitrat, MAP ve potasyum nitrat gübreleri ilave edilmiş ve pH dengelenmiştir. MAP gübresinin pH'yı düşürme etkisi dikkate alınırken, pH'yı düşürmek için HNO_3 (nitrik asit) ve yükseltmek için KOH (potasyum hidroksit) kullanılmış, kullanılması gereken miktarlar laboratuar ortamında belirlenmiştir.

Bulgular

Bitkiler, zarar verilmeden sökülerek yıkanmış ve elde edilen asmaların özellikleri incelenmiştir. Köklendirme ortamındaki farklı pH değerlerinin, Sultani çekirdeksiz çeşidinin kök uzunluğuna etkisi önemli olmamıştır. Kök yaş ağırlığına etkisi ise istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur. pH'ı 4.5 olan ortamdaki asmaların kök yaş ağırlığının, diğer pH ortamlarına göre daha yüksek olduğu saptanmış, pH'ı 8.5 ve 7.0 ortamlardaki kök yaş ağırlıkları arasında fark görülmemiştir. Kök kuru ağırlığında en iyi sonuç pH 4.5'ta elde edilmiş,

pH'nın yükselmesiyle kuru ağırlık azalmıştır (Şekil 1). Bununla beraber pH 4.5'ta yetişen Sultani çekirdeksiz asmalarının köklerinde renk değişiklikleri ve çürümeler gözlemlenmiştir.

Dikimden 10 gün sonra gözlerde kabarma (pamuklanma) görülmüş ve sürgün gelişimi başlamıştır. 4.5 ve 7.0 pH'da yetişen asmalar arasında sürgün uzunlukları bakımından önemli bir fark görülmezken, pH 8.5'te şiddetli bir düşüş yaşanmış, 2 kattan fazla azalma meydana gelmiştir. Yine 8.5 pH'da yetiştirilen asmalarda, yetiştirme süresinin sonlarına doğru sürgün gelişiminde zayıflama ve demir noksanlığına bağlı kloroz görülmüştür. Sararmaların ardından kurumalar (nekroz) yaşanmıştır.

Sürgün kuru ve yaş ağırlıklar farklı pH uygulamalarından önemli ($P \leq 0.01$) derecede etkilenmiştir (Şekil 2). pH 4.5'tan 8.5'e yükseldiğinde asmaların sürgün kuru ve yaş ağırlıkları neredeyse yarı yarıya azalmıştır. Asmaların sürgün gelişimi (uzunluk, yaş ve kuru ağırlık), kök gelişimine göre pH uygulamalarından daha fazla etkilenmiştir.

Asmalar, yaprak alanı bakımından yetiştirme ortamlarına uygulanan farklı pH değerlerinden önemli ($P \leq 0.01$) ölçüde etkilenmişlerdir. pH 8.5'te yetiştirilen asmaların yaprak alanlarında pH 4.5 ve pH 7.0'ye göre şiddetli bir azalma meydana gelmiştir. pH 4.5 ve 7.0 arasında önemli bir fark bulunmazken pH'nın 7.0'dan 8.5'e yükselmesiyle yaprak alanında kloroz ve nekroza bağlı olarak %70 azalma yaşanmıştır (Şekil 3).

Yetiştirme ortamındaki farklı pH değerlerinin asmaların bitki besin maddeleri içeriğine etkisi istatistiksel anlamda önemli olmuştur. Asma yapraklarının P, K, Ca, Mg içerikleri arasında pH 4.5 ve 8.5 arasında fark bulunmazken P, Mg ve Ca miktarında pH 7.0'da artış yaşanmış ve bu oran kalsiyumda daha fazla olmuştur. Buna karşılık, pH 7.0'da K miktarı azalarak önemli bir düşüş meydana gelmiştir (Çizelge 1). pH'nın yapraklardaki Fe miktarına etkisi de önemli bulunmuştur. pH'nın 8.5'a yükselmesiyle Fe miktarı artmıştır. pH'nın Mn içeriğine etkisi demire göre daha belirgin olup 4.5 pH'da Mn alınımı artarken pH 8.5'te şiddetli bir azalma meydana gelmiştir. Asma yapraklarının farklı pH değerlerinde Zn içerikleri karşılaştırdığında uygulamalar arasında fark görülmemiştir (Çizelge 2).

Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmada, yetiştirme ortamındaki farklı pH değerlerinin Sultani çekirdeksiz çeşidine etkileri araştırılmış, asmaların gelişimleri (kök ve sürgün uzunluğu, kök ve sürgün yaş-kuru ağırlığı, yaprak alanı) ve makro-mikro bitki besin maddeleri (P, K, Ca, Mg, Fe, Mn, Zn) içeriklerine bakılmıştır.

Toprak pH'sının bitki gelişmesi üzerine etkisinin genellikle bitkilerin beslenmesiyle ilgili olduğu, bitki besin elementlerinin toprakta ayrışmaları ve çözünürlüklerinin ve bitkilere yarayışlıklarının pH tarafından belirlendiği bildirilmektedir. Bununla beraber bitkilerin farklı pH değerlerine verdikleri tepkiler, diğer bir deyişle pH istekleri de farklı olmaktadır. (Fageria ve Zimmermann, 1998; Fageria ve Baligar, 1999). Bitki türlerinin pH'lara göstermiş oldukları farklı tepkiler, bitkiler arasındaki genetik çeşitliliği ortaya koymaktadır.

Toprak bakımından fazla seçici olmayan asma yeryüzünde birçok toprak tipine iyi adapte olmuş durumundadır. Toprak reaksiyonu bakımından da seçici olmayan asmanın diğer toprak özelliklerinin sınırlayıcı etkisi söz konusu olmadıkça yetiştirilebilmektedir (Çelik ve ark., 1998). Öte yandan asma bitkisinin de farklı toprak özelliklerine ve toprak pH'sına tepkileri farklı olmaktadır (Himelrick, 1991).

Köklendirme ortamındaki farklı pH değerlerinin, Sultani çekirdeksiz çeşidinin kök uzunluğuna etkisi önemli olmamıştır. Kök yaş ağırlığına etkisi ise istatistiksel anlamda önemli olmuştur. pH'ı 4.5 olan ortamdaki asmaların kök yaş ağırlığının, diğer pH ortamlarına göre daha yüksek olduğu saptanmış, pH 8.5 ve 7.0 ortamlardaki kök yaş ağırlıkları arasındaki fark önemli bulunmamıştır.

Yerli asmalar, kendi kökleri üzerinde yetiştirildiğinde topraktaki kirece oldukça fazla tolerans göstermektedirler. (Çelik, 1998; Uzun, 2004). Kireç ($CaCO_3$) miktarının toprak pH'sını artırdığını ifade eden Tang ve ark. (1995), alkali topraklarda yetiştirilen *L. angustzfolius* ve *L. pilosus* bitkilerinin, zayıf gelişimlerinin esas sebebinin yüksek Ca miktarının veya iyon gücünün değil, toprak pH'sının kök uzamasını etkilemesi olduğunu bildirmişlerdir.

Bu araştırmada pH'nın kök yaş ağırlığına etkisi önemli bulunmuş ($P \leq 0.05$), pH'nın 8.5'a yükselmesiyle kök yaş ağırlığı önemli şekilde

azalmıştır. pH 4.5'ta yetişen Sultani çekirdeksiz asmalarının köklerinde renk değişikliği ve çürüme meydana gelmiştir. Koyama ve ark. (2001), düşük pH'larda bekletilen *Arabidopsis thaliana* köklerinin uzama bölgesinin zarar gördüğünü, nedenininde proton toksisitesi olduğunu ifade etmişlerdir.

4.5 ve 7.0 pH'da yetiştirilen Sultani çekirdeksiz asmalarının sürgün uzunlukları arasında önemli bir fark bulunmazken asmalar yüksek pH değerinden önemli ($P \leq 0.01$) derecede etkilenmiş, pH'nın yükselmesiyle sürgün uzunluğu azalmıştır.

Yetiştirme ortamındaki farklı pH değerlerinin tüm asmalarda sürgün yaş ve kuru ağırlıklarına etkisi istatiksel olarak önemli ($P \leq 0.01$) bulunmuştur. Sürgün yaş ve kuru ağırlığı pH 4.5 ve pH 7.0'de benzerlik göstermiş, pH'nın 8.5'a yükselmesiyle şiddetli bir düşüş yaşanmıştır. Yaprak alanına bakıldığında pH 4.5 ve pH 7.0 de farklılık görülmemiştir. pH'nın yükselmesiyle yaprak alanı azalmış, pH 8.5'te şiddetli bir düşüş yaşanmıştır. pH uygulamalarının asmaların gelişimi üzerine etkilerine genel olarak bakıldığında asmalar yüksek pH'dan olumsuz etkilenmiş ve bu etki kök gelişimine göre sürgün gelişiminde daha fazla görülmüştür (Şekil 4).

Farklı pH değerlerinin asma yapraklarının makro element içeriğine etkileri incelendiğinde Sultani çekirdeksiz asmalarında 4.5 ve 8.5 pH'da P, Mg ve Ca miktarı benzer olup pH 7.0'a göre azalma gösterirken, K'da artış gözlemlenmiştir. Melakeberhan ve ark. (2001), kiraz anaçları ile yaptıkları araştırma sonucu, toprağın optimum pH değerinin altındaki pH değerlerinde, toprak ve yapraktaki K ve Ca miktarının azaldığını, Al ve Mn miktarının ise arttığını ortaya koymuşlardır. Himelrick (1991), *V.vinifera, V. labruscana* ve Fransız-Amerikan melezi asmaların kuvvetli asit (pH 4.8) ve zayıf asit (pH 6.7) topraklara olan dayanımlarını saptamak amacıyla gerçekleştirdiği saksı denemesinin sonucunda, asit toprakta yetişen bitkilerde Mg, Fe, Cu ve Zn daha düşük görülmüştür.

8.5 pH'da yetiştirilen Sultani çekirdeksiz asmalarının yapraklarında daha yüksek miktarda Fe bulunmasına rağmen bitkilerde demir noksanlığına bağlı semptomlar görülmüştür. İlter ve ark. (1995), bu durumu Fe paradoksu olarak açıklamışlardır. Klorozlu yapraklarda Fe'nin klorozsuz yapraklardan daha fazla bulunması, mevcut demirin yaprak içerisinde bağlı bileşikler haline geçerek kullanılamaması ile açıklanmıştır. Bernd ve Kosegarten (2001) ise gelişimi yavaşlayan genç yeşil yapraklarda yüksek miktarda Fe bulunmasına bağlı olarak, kireçli topraklarda görülen demir noksanlığı sonucu ortaya çıkan kloroza, ilk yapraklardaki demirin hareketsizliğinin neden olduğu öne sürmüşlerdir.

Sonuçlara bütün olarak bakıldığında, düşük pH'ya göre yüksek pH'nın etkileri daha yıkıcı seyretmiş, bu etki köklere oranla sürgünlerde daha fazla hissedilmiştir. pH 7.0'de yetişen tüm asmaların ise gelişimi ideal görülmektedir. Genel bir ifadeyle, yetiştiriciliği yapılan diğer bir çok bitki gibi Sultani Çekirdeksiz asmalarının da nötr (6.5-7.5) pH'ları tercih ettiği söylenebilir.

Kaynaklar

Bernd, G., Kosegarten H., 2002, Depressed growth of non-chlorotic vines grown in calcareous soils is an iron deficiency symptom prior to leaf chlorosis. J. Plant Nutrition, 165:111–117.

Çelik, H., 2006, Üzüm Çeşit Kataloğu. Sunfidan A.Ş. Mesleki Kitaplar Serisi: 3, 165s.

Çelik, H., Ağaoğlu, Y.S., Fidan, Y., Marasalı, B., Söylemezoğlu, G., 1998. Genel Bağcılık. Sun Fidan A.Ş., Mesleki Kitaplar Serisi:1. Fersa Matbaacılık San. Tic. Ltd. Şti., Ankara, 253s.

Çelik, S., 1998. Bağcılık (Ampeloloji). Cilt-1. Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü. Tekirdağ.

Fageria, N.K., Baligar, V.C., 1999, Growth and nutrient concentrations of common bean, lowland rice, corn, soybean, and wheat at different soil pH on an inceptisol. J. of Plant Nutrition, 22(9):1495-1507.

Fageria, N.K., Zimmermann, F.J.P., 1998, Influence of pH on growth and nutrient uptake by crop species in an oxisol. Communications in Soil Sci. and Plant Analysis, 29:17-18: 2675–2682.

Himelrick, D., 1991, Growth and nutritional response of nine grape cultivars to low soil pH, HortScience, 26:269–271.

İlter, E., Altındişli, A., Kara, S., Atilla, A., 1995, Kemaliye, Kasaplı ve Toygar bağlarındaki sararma üzerinde araştırmalar. Ege Üniv. Ziraat Fak. Dergisi 32(2): 29-34.

Karaçal, İ., 2008, Toprak Verimliliği, Nobel Yayın No: 1335, Ankara.

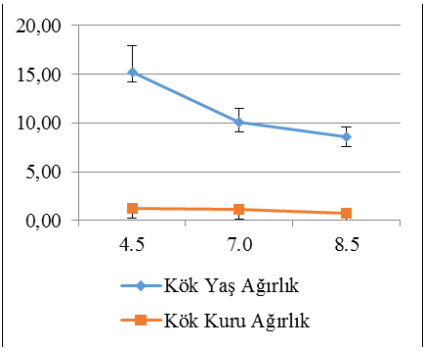
Kinraide, T.B., 1998, Three mechanisms for the calcium alleviation of mineral toxicities, Plant Physiology, 118, 513-520.

Koyama, H., Toda, T., Hara T., 2001, Brief exposure to low-pH stress causes irreversible damage to the growing root in Arabidopsis thaliana: pectin-Ca interaction may play an important role in proton rhizotoxicity, J. of Experimental Botany, 52, 361-368.

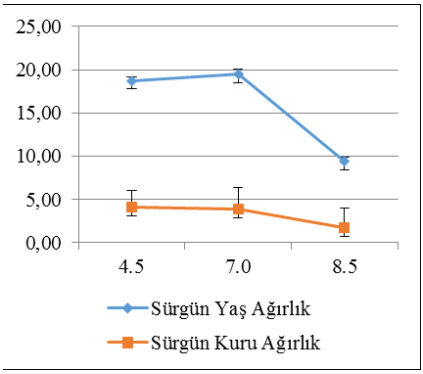
Melakeberhan, H., Bird, G.W., Jones, A.L., 2001, Soil pH affects nutrient balance in cherry rootstock leaves. HortScience, 36:916–917.

Tang, C., Robson, A.D., Adams, H., 1995, High Ca is not the primary factor in poor growth of Lupinus angustifolius L. in high pH soil., Australian J. Agric. Res., 46:1051–1062.

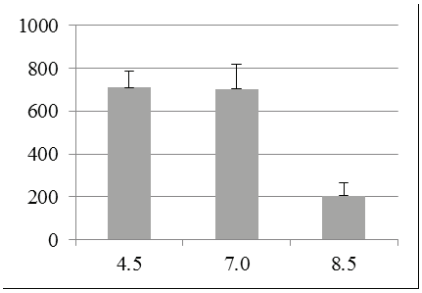
Uzun, İ., 2004. Bağcılık El Kitabı. Hasad Yayıncılık Ltd. Sti. Yayınları, Istanbul, 156s.



Şekil 1. Kök yaş ve kuru ağırlıkları (gr)



Şekil 2. Sürgün yaş ve kuru ağırlıkları (gr)



Şekil 3. Yaprak Alanı ($cm^{2)}$



Şekil 4. 8.5 pH'da yetişen asmalar

Çizelge 1. Farklı pH değerlerinin asmaların makro element içeriklerine etkileri (%)

pH	P	K	Ca	Mg
4.5	0.007 b^{z}	0.012 a	0.343 b	0.048 b
7.0	0.011 a	0.003 b	1.098 a	0.067 a
8.5	0.007 b	0.012 a	0.343 b	0.048 b
	**	**	**	*

^{z}Her sütunda ortalamalar arasındaki farklılıklar Duncan testiyle P≤0.05'e göre belirlenmiştir.
* P≤0.05; ** P≤0.01'e göre önemli

Çizelge 2. Farklı pH değerlerinin asmaların mikro element (ppm) içeriklerine etkileri

pH	Fe	Mn	Zn
4.5	2.009 b^{z}	3.721 a	0.512
7.0	2.397 b	2.971 a	0.520
8.5	3.523 a	1.784 b	0.512
	*	**	ö.d.

^{z}Her sütunda ortalamalar arasındaki farklılıklar Duncan testiyle P≤0.05'e göre belirlenmiştir.
ö.d., önemli değil, * P≤0.05; ** P≤0.01'e göre önemli

Alternatif Kurutma Zeminlerinde Natural ve Bandırmalı Sultani Çekirdeksiz Üzüm Kurutma

Ezgi Okan[1], Utku Şanver[2]
[1]Pamukkale Üniversitesi Çal Meslek Yükseokulu Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, Denizli
[2]Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Anabilimdalı
e-posta: eokan@pau.edu.tr

Özet

Türkiye'de büyük oranda Ege Bölgesinde yetiştirilen Sultaniye çekirdeksiz üzüm çeşidi farklı sergi alanlarında kurutulmaktadır. Sergi yeri olarak daha çok naylon, beton gibi zeminler tercih edilmektedir. Beton zeminler kurulum açısından maliyetli malzemelerdir. Naylon sergi alanları yırtılma ve toprak üzerinde kullanımından kaynaklı ürün kayıplarına neden olabilmektedir. Çalışmada her iki sergi alanına ilave olarak pomza ve zeolit katkılı betonlar kullanılmış, üzümlerin kuruma süreleri açısından dört malzeme değerlendirilmiştir. Pomza ve zeolit Türkiye'de büyük rezervleri bulunan doğal kaynaklardan olup, gözenekli yapılarından dolayı su emme özelliğine sahip, buzlanma, don gibi şartlara karşı dirençli malzemelerdir. Pomzanın ısı iletkenliği normal betondan 6 kat daha fazladır. Denizli'nin Çal ilçesinde yapılan çalışmada, Sultaniye çekirdeksiz üzüm çeşidi pomza, zeolit, beton ve naylon zeminler kullanılarak kurutulmuş ve zeminlerin kurutmaya etkileri incelenmiştir. Tesadüf parselleri deneme desenine göre kurulan denemede değişik çaplardaki pomza, zeolit, çimento karışımlarından kurutma blokları oluşturulmuştur. Potas eriyiğine bandırılmış ve bandırılmamış üzümler her zemine serilip, günlük sıcaklıkları kayıt altına alınarak, zeminler üzerinde kuruma süreleri gözlemlenmiştir. Her zeminden alınan üzüm örnekleri etüvde 65°C de kurutularak % nem tayini yapılmıştır. Elde edilen sonuçlarda, zeminlerin, üzümlerin kuruma sürelerine etkileri %95 önemli bulunmuş, naylon ve pomza zeminler üzerinde kurutulan natural ve bandırılmış üzümlerin, zeolit ve betondakine göre daha az nem içerdiği tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Pomza, zeolit, Sultani çekirdeksiz, üzüm kurutma.

Drying to Natural and Treated Sultana Seedless Grapes on Alternative Drying Floors

Abstract

Variate of Sultana seedless grape, which is growing large amounts in Aegean region of Turkey, is dried in different drying area. Drying floors like plastic, concrete is prefered. Concrete floor is costly material in terms of establishment. Plastic drying floor is caused of crop loss because of leceration and using on soil. Additionally concretes which are mixed to pumice or zeolite were used this study and materials were examined. Pumce and Zeolite are in existence the largest amounts of natural sources in Turkey whether this materials have water absoption and resistance frost and glacition due to porous structures. Thermal conductivity of pumice is 6 times greater than normal concrete. This study was applied in Çal districh of Denizli province and Sultana seedless grapes were dried to using with pumce, zeolite and normal concrete floor and examined to effects upon drying. This experiment was established with randomized plots and pumce, zeolite and normal concrete drying blocks, which have different diameters, were used. Grapes, which were applied with potassium carbonate solution and non-applied with that, were spread out each floor and they were observed drying time. Otherwise diary weather tempatures were recorded. Samples, which were taken each floors, were dried in drying oven with 65°C and were maden percent moisture analyze. The results obtain, different floors effects were considered 95% confidence as important about drying time effects of grapes and grapes, which are dried with plastic and pumce concrete floors, were detected less moistures than according to zeolite and normal concrete floors.

Keywords: Pumce, zeolite, Sultana seedless, drying grape

Giriş

Sultani çekirdeksiz kuru üzüm üretimi ve ticaretini yapan A.B.D., İran, Yunanistan, Avusturalya, Şili ve Güney Afrika yanında Türkiye; kuru üzüm üretiminde 255.000 ton ile dünya ikincisi, ihracatında ise 225.000 ton ile dünya birincisidir. Toplam kuru üzüm rekoltesinin yaklaşık %90'lık bölümü ihraç edilmektedir. Ülkemizde yetiştiriciliği Ege Bölgesinde yapılmakta olan Sultani çekirdeksiz üzüm çeşidinin büyük bir çoğunluğu kurutularak değerlendirilmektedir. Hasat ve kuruma süresi bağlı olarak mevsim olarak geç döneme kalındığında Ağustos ayı sonu yağmurlarına yakalanma riski artmaktadır. Ege Bölgesinde mevsimsel yapı itibari ile Eylül ayı civarında bağıl nem yüksek değerlerde seyretmekte bu yüzden

kuruma hızı düşmekte, üzümlerin sergide kalma süresi uzamaktadır. Buna yağmur gibi bir doğal oluşum da eklenince kuru üzüm kalitesi olumsuz etkilenmektedir (Akdeniz, 2011).

Üzümde kurutma sistemlerinden en yaygın olanı beton sergilerdir. Beton sergiler, önce taş blokaj ve üzerine beton dökülmesi ile %2-3 oranında eğimli olacak şekilde, genelde 1 dekar bağ için 40 m^2 sergi alanı hesabıyla tesis edilmektedir. Beton sergilerin senede ancak bir ay kullanılması mevsimsel farklılıklar nedeniyle beton yüzeyinde meydana gelen çatlamalar ve patlamalar kuru üzüme grit madde denilen ince kum taneciklerinin yapışmasına neden olmaktadır (Akdeniz, 2011).

İnşaat sektöründe son yıllarda gündem de olan yüksek dayanımlı beton elde etmek için çimento içerisine pomza, zeolit veya ikisinin karışımı katkı maddesi olarak kullanılarak dayanıklılık, ısı yalıtımına ve su emme kapasitesi gibi özellikleri normale göre daha farklı olan betonlar elde edilmektedir. Pomzanın betonlarda kullanımının en önemli yararı ısı iletkenliğinin düşük (0.3 kcalm/saat/°C) olmasıdır. Pomzanın ısı iletkenlik katsayısı dikkate alındığında, normal betondan 6 kat daha fazla izolasyon sağladığı tespit edilmiştir. Bu özelliğinden dolayı yaşam ve iş mekanlarında kullanımı ile büyük çapta enerji tasarrufu sağlamaktadır (Öz, 2007). Pomzalı betonun normal betona kıyasla önemli bir avantajı da daha elastik davranış gösterebilmesidir. Pomza agregalı betonlar önemli miktarlarda su emmesine rağmen donmaya karşı dayanımı yüksektir. Zira suya doygun olmayan çok sayıda gözeneğe sahip olmasından dolayı zarar görmeden buzlanma genleşmesine imkan vermektedir (Öz, 2007).

Doğal zeolitlerin kullanılmasıyla elde edilen hafif yapı malzemeleri, yüksek ısı yalıtım özelliği ile ısıtma ve soğutma sistemlerinin betonarme yapıların enerji harcamalarında önemli tasarruflar sağlamaktadır (Sevim ve Okumuş, 2011). Doğada büyük rezervler halinde bulunan zeolitlerin, işletilmesinin diğer madenlere göre daha kolay ve ucuz olması, yüksek boşluk miktarı, düşük ağırlığı, homojen yapısı, kolay işlenebilmesi, genleşmeye uygun olması, sıkışmaya ve aşınmaya karşı dayanımının yüksek olması nedeniyle inşaat sektöründe daha fazla tercih edilebilecek bir mineraldir. Yüksek ısı yalıtımı dolayısıyla yapı içerisindeki optimum çevre koşullarının kolaylıkla yaratılması ile verim artışının sağlanmasında, depolama kayıplarının azaltılmasında, ısıtma ve havalandırma sorunlarının çözümünde önemli rol oynayacaktır (Şişman ve ark., 2008).

Materyal ve Yöntem

Eylül ayından gerçekleştiren sergi denemesi için %75 pomza+%25 beton karışımlı ve %75 zeolit+%25 beton karışımlı olmak üzere 50x35x5 cm ölçülerinde iki tip sergi bloğu hazırlandı. Kontrol grubu olarak %100 beton içerikli 50x35x5 cm ölçülerinde sergi betonu ve naylon sergi örtüsü kullanılmıştır. Potasyum karbonat uygulaması yapılmış ve yapılmamış olmak üzere iki tip Sultani çekirdeksiz üzüm hazırlanmış olan zemin materyaline serilmiş olup potasyum karbonat uygulaması yapılmış olan yani potasalı üzüm 15 gün, uygulama yapılmamış olan yani natural üzüm 21 gün zeminde materyalinde bekletilmiştir. Daha sonra toplanan materyalin ağırlıkları ölçülmüş olup 65°C sıcaklıktaki etüvde tamamen kurutularak tekrar ağırlığı alınmıştır. Etüvde nem tayini metodu üzerinden nem kayıpları hesaplanmıştır. 4 tekerrürlü yapılan ve tesadüf parseli deneme deseni ile kurulan deneme deseninin verileri SPSS 22 istatistik programında varyans analizi (Anova) yapılmış olup ve daha sonra Duncan testi ile karşılaştırarak kurutma zeminlerinin kurumaya olan etkileri üzerindeki farklılık tespit edilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Dört farklı malzeme ile denenmiş ve 4 tekerrürden oluşan bu deneme tesadüf parsel deneme desenine göre 0.95 güvenilirlik ile değerlendirmiş olup, deneme sonunda varyans analiz tablosuna göre hem potasa hem natural uygulaması için önemlilik değeri (sig) 0.00 bulunmuştur. Önemlilik değeri 0.05'in altında olduğu için malzemeler arasındaki farklılık istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur.

Potasalı üzümlerde Post hoc test olarak Duncan ile değerlendirilen veriler arasında naylonun ve pomza içerikli malzemede kurutulan üzümlerde en az nem içeriği sahip olduğu görülmüş yani bu malzemede en hızlı kuruma olduğu tespit edilmiştir. Bu iki malzeme arasındaki fark önemlilik değeri 0.652 yani sig>0.05 olduğu için önemsiz olduğu görülmüştür. beton ve zeolit içerikli malzemede kurutulan üzümlerin en fazla nem içeriğine sahip olduğu görülmüş yani daha yavaş kuruma olduğu gözlemlenmiş. Bu iki malzeme arasındaki önemlilik değeri 0.148 yani sig>0.05 olduğu için önemsiz olduğu görülmüştür.

Bu iki grup arasındaki fark istatistiksel açından önemli olduğu görülmüştür.

Post hoc test olarak Duncan ile değerlendirilen veriler arasında naylonun ve pomza içerikli malzemede kurutulan üzümlerde en az nem içeriği sahip olduğu görülmüş yani bu malzemede en hızlı kuruma olduğu tespit edilmiştir. Bu iki malzeme arasındaki fark önemlilik değeri 0.601 yani sig>005 olduğu için önemsiz olduğu görülmüştür. Daha sonra beton içerikli malzemede kurutulan ürünlerde daha fazla nem içeriği yani daha yavaş kuruma gerçekleştiği görülmüştür. En son zeolit içerikli malzemede kurutulan ürünlerde en fazla nem içeriği en yavaş kuruma gerçekleştiği görülmüştür. Sonuç olarak bu üç grup arasında farklılık istatiksel açıdan önemli bulunmuştur (Çizelge 1).

Uysal ve ark. (2004), yılında yaptığı bir çalışmada pomza agreası ve normal agregalardan oluşan karışımların beton ısı iletkenlik katsayıları ölçülmeye çalışılmıştır. Çalışmada pomza agrega oranını belirlemek için farklı çimento doz ve ısı iletkenlik katsayılarına bağlı olarak normal agrega yerine %25, %50, %75, %100 pomza oranları kullanılmış. Analiz testleri sonucunda pomza agregası sırasıyla %40 ile %46 kadar ısı iletkenliğinde azalma sağlanmıştır. Şişman ve ark. (2008), yaptığı bir çalışmada, doğal zeolit kullanılarak üretilecek hafif betonların fiziksel, mekanik ve termal özellikleri belirlenerek, yapılarda kullanılabilirliğinin saptanması amaçlanmıştır. Bu amaçla üretilecek hafif betonun hazırlanmasında agrega karışımına %25, %50, %75 ve %100 oranında doğal zeolit ilave edilmiştir. Üretilen beton örneklerinde 28. gündeki basınç dayanımı, birim ağırlığı, su emme oranı, dona dayanıklılığı ve ısı iletkenlik katsayıları belirlenmiştir. Araştırma sonucunda üretilen tüm hafif betonlar dona dayanıklı çıkarken, su emme oranlarının %8'in altında kaldığı görülmüştür. Ayrıca üretilen hafif betonları ısı iletkenlik katsayılarının 0.5-0.8 kcal/mºCh arasında değiştiği belirlenmiştir. İnşaat alanında yapılan bu çalışmanın verilerine dayanarak bu çalışmadaki pomza ve zeolit katkılı betonların üzüm kurutmadaki oluşan farklılığın nedeninin bu katkı maddelerinin beton üzerindeki ısı iletkenliği, su emme oranı gibi parametreleri etkilemesi olduğu düşünülmektedir.

Sonuç

Bu çalışma sonucunda, farklı kurutma zeminlerinin kurumaya olan etkisinin %95 güven ile istatiksel açıdan önemli olduğu ve kuruma süresine etkide bulunduğu tespit edilmiştir. İlk kez bu çalışmada zeolit ve pomzalı katkılı betonların kurutmaya olan etkisi denenmiş olup, pomza katkılı betonun diğer beton içerikli gruplara göre kuruma süresini hızlandırdığı görülmüştür. Ayrıca subjektif gözlemlerde pomza katkılı betonun zemin çatlamalarına olumlu yönde etkide bulunduğu gözlemlenmiştir. Bu çalışma alternatif yeni malzemelerin gıda kurutmaya yönelik etkilerinin değerlendirilmeye yönelik olup benzer çalışmaların ilerde artması düşünülmektedir.

Teşekkürler

Bu çalışmada gerekli olan yapı malzemelerinin tedarik konusunda yardımcı olan Pamukkale Üniversitesi Yapı İşleri ve Teknik Dairesi Başkanı Sayın Yrd. Doç. Dr. Hayri ÜN ve çalışmanın yürütülmesi sürecindeki destekleri için Pamukkale Üniversitesi Çal Meslek Yüksekokulu Öğretim Üyesi Sayın Yrd. Doç. Dr. Aysel YEŞİLYURT ER 'e teşekkür ederiz.

Kaynaklar

Akdeniz, B., 2011. Geleneksel usullerde Sultani çekirdeksiz üzüm çeşidinin kurutulması. Electronic Journal of Food Technologies 6(1): 13-22.

Öz, 2007. Nevşehir dolaylarında yüzeylenen asidik pomzanın hafif beton agregası olarak kullanılabilirliği. Yüksek Lisans Tezi . Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Ensititüsü Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı. 70s.

Sevim, U.K., Okumuş, N., 2011. Zeolit ve silika dumanı katkılı betonların mekanik ve geçirimlilik özellikleri. Çukurova Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi 26(2): 57-63.

Şişman, C.B., Kocaman, İ., Gezer, E., 2008. Doğal zeolitten üretilecek hafif betonun tarımsal yapılarda kullanılabilirliği üzerine bir araştırma. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi, 5(2): 20-25.

Uysal, H., Demirboga, R., Sahin, R., Gül, R., 2004. The effects of different cement dosages, slumps, and pumice aggregate ratios on the thermal conductivity and density of concrete. J. of Cement and Concrete Research,34(5):845-848.

Çizelge 1. Farklı zeminlerin kuruma sırasındaki üzüm örneklerinin nem içeriğine etkileri

Zemin Tipleri	**Bandırma Üzüm Değerileri (%)**	**Natural Üzüm Değerleri (%)**
Naylon	17.000 a	28.643 a
Pomzalı Beton	17.667 a	29.419 a
Normal Beton	24.333 b	32.858 b
Zeolitli Beton	26.500 b	37.493 c
P	*	*

-Her sütunda ortalamalar arasındaki farklılıklar Duncan testiyle $P \leq 0.05$'e göre belirlenmiştir.
-"*" : önemli , ö.d: önemli değil

Ege Bölgesinde Yetiştirilen Bornova Misketi Üzüm Çeşidinde Klon Seleksiyonu Çalışmaları (1. Aşama)

Naci Yıldız[1], Yıldız Dilli[1], Simin Ulaş[1], Şermin Çelik[1], Turcan Teker[1], D. Soner Akgül [2]
[1]Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, 4500, Yunusemre, Manisa
[2]Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, Adana
e-posta:naci.yildiz@gthb.gov.tr

Özet

Bu çalışma ile Ege Bölgesinin önemli şaraplık üzüm çeşitlerinden Bornova Misketi'nde klon baş omca adayları belirlenmiştir. 2010 yılında seleksiyon yapılacak bağlar seçilmiştir. Alaşehir-Manisa'da 1, Menderes-İzmir'de 2 olmak üzere toplam 3 bağda klon baş omca adayları işaretlenmiştir. Bu klon baş omca adaylarından, 2011-2013 yılları arasında salkım/sürgün sayı oranlarına ait değerler alınmıştır. 1. Aşama sonucunda 31 klon adayı seçilmiştir.

Anahtar kelimeler: Bornova Misketi, klon, şarap, seleksiyon

Clonal Selection on Bornova Misketi Grown in Aegean Region (I. Phase)

Abstract

It were determined nomines of mother clone in Bornova Misketi which is an important wine grape varieties of Aegean Region with this study. Vineyards were selected in 2010. Nomines of mother clone were selected 3 vineyards, 1 vineyards in Alaşehir-Manisa and 2 vineyards in Menderes-İzmir. Cluster/Shoot number data were obtained from this nomines of mother clone between 2011 and 2013. A total 31 nomines of clone were selected at the end of the first phase.

Keywords: Bornova Misketi, clone, wine, selection

Giriş

Bağcılık Türkiye'nin en önemli tarım kollarından birisidir. Toplam 4.687.922 ha alanda 4.011.409 ton (Tuik, 2013) olarak üretilen şaraplık, sofralık, çekirdekli ve çekirdeksiz kuru üzüm, iç tüketimin yanında ihracatı nedeniyle ayrı bir öneme sahiptir. Ege Bölgesi ise Türkiye'deki toplam %28'lik bağ alanıyla birinci sıradadır.

Bitki ıslahının amaçlarından bir tanesi, doğada kendiliğinden (spontan) meydana gelen veya çeşitli yollarla suni olarak elde edilen kalıtsal varyasyonlardan faydalanarak yetiştiriciliği yapılan bitkilerin ekonomik değerlerinin yükseltilmesidir (Özbek, 1955; Dokuzoğuz, 1964; Demir, 1975).

Klon seleksiyonun amacı bir çeşit içinde var olan farlılıklardan yararlanarak çeşidin özellikleri bakımından üstünlük gösteren tiplerini seçmek, tomurcuk mutasyonlarından yararlanarak yeni çeşitler elde etmek, aynı zamanda çeşit dejenerasyonunu önlemektir Asmada diğer meyve türleri gibi vegetatif yolla çoğaltılmakla birlikte bir çeşitten elde edilen bitki topluluğu, bazı özellikler bakımından incelendiğinde bireyler arasında farklılıklar görülmektedir. Yazılı belgelere göre ilk seleksiyon çalışmalarına M.Ö.50 yıllarında Columella'nın başladığı ortaya konmuştur. Husfeld ve Columella asmalarda üretimin, daima en iyi omcalardan çelik alınarak yapılması gerektiğini bildirmektedirler.

Klon seleksiyonu, bir çeşidin populasyonu içinde mevcut farklılıklardan yararlanılarak çeşidin genetik yapısına bağlı olan verim ve kalite kapasitesi yüksek fertleri seçmektir (Whiting ve Hardige, 1981). Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü tarafından yürütülen sofralık ve şaraplık üzüm çeşitlerindeki klon seleksiyonu çalışmalarında Hafızali, Hamburg Misketi, Gamay, Clairette Yapıncak, Papazkarası üzüm çeşitlerinde 3'er, Semillon'da 4 klon seçilmiştir (Yayla, 1992; Özışık ve ark., 1998; Anonim, 2002). Manisa Bağcılık Araştırma Enstitüsünde yürütülen klon seleksiyonu çalışmalarında Pembe Gemre, Burdur Dimriti, Burdur Razakısı, İpek ve Yuvarlak Çekirdeksizde 3'er, Çalkarası ve Osmanca da 5'er, Siyah Dimrit ve Siyah Gemre de 2'şer, Sultani Çekirdeksiz'de ise 1 adet klon seçilmiştir (Ilgın ve ark., 2002). Bağcılıkta klon seleksiyonu çalışmalarının 1.aşamasında Yuvarlak Çekirdeksiz üzüm çeşidinde 8 bağda 14.481 fert gözlenerek 83 klon (Yılmaz ve ark., 1997); Osmanca üzüm çeşidinde 6 bağda 1111

fert gözlemlenerek 40 klon (Kader ve ark., 1998b); Yapıncak üzüm çeşidinde 4 bağda 324 fert, Semillon üzüm çeşidinde 6 bağda 343 fert, Gamay üzüm çeşidinde 1 bağda 465 fert, Papazkarası üzüm çeşidinde 4 bağda 534 fert, Clairatte'de 2 bağda 391 fert, Hafızali üzüm çeşidinde 6 bağda 343 fert gözlenerek 40'ar klon (Özıkşık ve ark., 1997), Siyah Gemrede 5 bağda 2472, Burdur Razakısı, Siyah Dimrit ve Sultan Dimrit çeşitlerine ait 3660 adet fert gözlem altına alımış ve Burdur Razakısında 34, Siyah Gemre'de 33, Siyah Dimrit'de 21, Sultani Dimrit'de 20 klon seçilerek çalışmanın 2. aşamasına geçilmiştir (Yağcı ve ark., 2005).

Bu çalışma ile, İzmir ve Manisa illerinde şaraplık olarak değerlendirilen Bornova Misketi'nin verim ve kalitesinin artırılması için klon seleksiyonu yolu ile ıslahı amaçlanmıştır. Ege Bölgesi'sinin kaliteli şaraplık bir çeşidi olan Bornova Misketi'nde bilimsel metotlarla verimli, kaliteli, sağlıklı ve ismine doğru fertlerini seçerek, seçilen fertleri klondan gelen fidan üretim materyali olarak üreticinin kullanımına sunmaktır. Böylece, bağcılığımızın temelini oluşturan fidan üretimine, kaliteli materyal sunarak ülkemiz bağcılığına ve şarapçılığına ekonomik katkı sağlanmış olacaktır.

Materyal ve Metot

Çalışmanın materyalini İzmir- Menderes ile Manisa-Alaşehir'de yetiştirilen Bornova Misketi üzüm çeşidi ile kurulmuş 10-40 yaş arasındaki üretici bağları oluşturmaktadır. Seleksiyon yapılacak bağlar genelde 3x1 m aralığında dikilmiş ve kordon terbiye sistemi oluşturularak çeşidin göz verimliliği dikkate alınarak 2-3 göz üzerinden budanmışlardır. Bornova Misketi üzüm çeşidi kalın kabuklu, misket aromalı, sulu, taneleri orta irilikte ve yuvarlaktır. Şarapları ayrı bir kategoride değerlendirilir. Ülkemizdeki en önemli misket aromalı, yerel şaraplık üzüm çeşididir. Erken olgunlaşan bir çeşit olup Ağustos ayı ortalarında hasadına başlanır ve bu dönemde üzümlerin rengi kırmızıya çalar. Karakteristik misket aromasına sahiptir. Sek, dömisek ve tatlı şaraplar yapılır. Tatlı şarapları koyu altın sarısı renklidir ve kuvvetli aroması ile kendini hissettirir.

2006 yılında klon seleksiyonu için belirlenen metoda göre seleksiyon yapılacak bağlar belirlenerek seçilen 300 klon baş omcada somak, salkım ve sürgün sayımları yapılmıştır. Seleksiyon süresince klon baş omcalarda gelişme bozukluğu gösteren, salkımda boncuklanma olduğu tespit edilen omcalar elemine edilmiştir. Aynı zamanda makroskopik virüs gözlemleri yapılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Bornova Misketi üzüm çeşidinde 2010 yılında üretici bağlarında başlayan gözlem ve incelemelerle İzmir ili, Menderes ilçesinde 2, Alaşehir Kemaliye köyünde 1, olmak üzere toplam 3 bağda 12.000 fert gözlenerek 300 klon baş omca işaretlenmiştir. İşaretlenen klon baş omcalarda 2011-2013 yılları arasında 3 yıl süre ile salkım ve sürgün sayım sonucu elde edilen verilere göre en yüksek doğuş oranı gösteren 31 adet klon adayı seçilmiştir (Çizelge 1). Klon baş omcalar salkım sayısı bakımından incelendiğinde ortalama salkım sayısı 34, en düşük salkım sayısı 22, en yükseği ise 53 adet olarak belirlenmiştir (Çizelge 1). Menderes-1 bağında bulunan 128 nolu klon baş omca ile Alaşehir bağındaki 92 nolu klon baş omca arasında salkım sayısı bakımından aralarında %313 fark bulunmuştur (Çizelge 1). Klon baş omcalar sürgün sayısı bakımından değerlendirildiğinde ise sürgün sayı ortalaması 18, minimum 11 ve maksimum 36 adet olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 1). Seçilen 31 adet klon adayı salkım sayıları bakımından her bağ kendi içinde değerlendirildiğinde Alaşehir–Kemaliye bağındaki 43, Menderes-1 bağındaki 132, Menderes-2 bağındaki 270 nolu klon baş omcalar salkım sayısı açısından öne çıkmaktadır (Çizelge 1). Üzüm çeşitlerinde doğuş oranları farklılık gösterebilmektedir (Özek ve Uslu, 1972; Kader ve ark, 1998). tarafından farklı üzüm çeşitlerinde yapılan seleksiyon çalışmalarında, klonlar arasında doğuş oranı yönünden önemli varyasyonların olduğu ve üstün nitelikli klonların yetiştirilmesi ile çeşitlerin verim potansiyellerde önemli artışların sağlandığı belirlenmiştir. Klon Seleksiyon Bağı aşamasında Uslu (1985), İznik ve Geyve yöresinde Müşküle çeşidinden seçtiği 13 klonun, en yüksek doğuş oranı ile en düşük doğuş oranı arasında % 92 oranında bir farklılık olduğunu ve seçilen klonların doğuş oranının seçilmeyen klonlardan %14 daha fazla olduğunu saptamıştır Manisa Bağcılık Araştırma Enstitüsü tarafından yürütülen sofralık ve şıralık üzüm çeşitlerindeki klon seleksiyonu çalışmalarında da benzer

sonuçlar elde edilmiştir. Burdur Dimriti, Razakı, Siyah Gemre ve Siyah Dimrit üzüm çeşitlerinde 2001-2003 yılları arasında yapılan çalışmada çeşitlerin yıllara göre ortalama doğuş oranları Sultan Dimriti'nde 0.90, 0.70, 0.81, Razakı'da 0.54, 0.59, 0.43, Siyah Dimritte 0.96, 0.84, 1.00, Siyah Gemre'de 0.89, 092, 0.52 olarak belirlenmiştir (Yağcı ve ark, 2005). Salkım sayısı ve doğuş oranlarının farklı olması çeşit ve ekoloji değişikliğinden kaynaklamaktadır. Narince üzüm çeşidinde değerlendirmeye alınan klon baş omca adaylarında; doğuş oranının %45-94 arasında; salkım sayıları 4-40 adet arasında değiştiği görülmüştür (Gökoğlu, M, 2014). Bu durum Bornova Misketi klon adaylarında görülmemektedir.

Sonuç

Elde edilen bulgulara göre tartışma kısmında ifade edildiği gibi tüm klon adaylarının salkım sayısı gözönüne alındığında, ortalama salkım sayısı 34, en düşük salkım sayısı 22, en yükseği ise 53 adet olarak belirlenmiştir (Çizelge 1). Sürgün sayısı bakımından değerlendirildiğinde ise sürgün sayı ortalaması 18, minimum 11 ve maksimum 36 adet olduğu tespit edilmiştir. Salkım sayıları itibariyle her bağ kendi içinde değerlendirildiği zaman Alaşehir–Kemaliye bağındaki 43, Menderes-1 bağındaki 132, Menderes-2 bağındaki 270 nolu klon baş omcalar salkım sayısı açısından öne çıkmıştır (Çizelge 1). Her bağ salkım ve sürgün sayısı bakımından kendi içinde değerlendirilmiş bağ ortalamasının üstünde en yüksek değere sahip 31 adet klon adayı seçilmiştir. Klon seleksiyonun bu aşamasında klon baş omcaların makroskobik olarak sağlıklı olmalarına dikkat edilmiştir. Seçilen klon adaylarında virüs testleri yapılarak temiz olan klon adayları ikinci aşamaya geçecektir.

Kaynaklar

Anonim, 2002. Bağcılık araştirma projeleri 2002 Yılı gelişme raporlari. Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları Tekirdağ, 9-11

Demir, İ., 1975. Genel Bitki Islahı. Ege Üniv. Ziraat Fak. Yayınları No: 212, 331 s, İzmir.

Dokuzoğuz, M., 1964. Bahçe Bitkilerinin Islahında Klon Seleksiyonu. E.Ü.Z.F.Yayınları:87, İzmir.

Gökbulut, M., 2014. Narince üzüm çeşidinde klon seleksiyonu çalışmaları (1.aşama) Yüksek Lisans Tezi. Gaziosmanpaşa Ünv. Ziraat Fak. Fen Bil. Enst. Müd. Tokat.

Husfeld, B., 1962. Reben Handbuch der Pflanzenzücchtung.Verleg Paul Parey, Berlin, Band VI, 723-773.

Ilgın, C., Kader, S., Öztürk, H., Yılmaz, N., 2003. Pembe Gemre üzüm çeşidinde klon seleksiyonu çalışmaları. Türkiye IV. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 447-449. Antalya.

Ilgın, C., İlhan, İ., Yılmaz, N., Gül, H., Kader, S., 2002. Sultani çekirdeksiz üzüm çeşidinde klon seleksiyonu çalışmaları. Manisa Bağcılık Araştırma Enstitüsü Yayınları.No:86, Manisa.

Kader, S., Yılmaz, N., Öztürk, H., Ilgın, C., 2003. İpek (Pek) üzüm çeşidinde klon seleksiyonu çalışmaları. Türkiye 5. Bağcılık Sempozyumu Bildirileri,

Kader, S., Yılmaz, N., Öztürk, H., Ilgın, C., 1998. Osmanca üzüm çeşidinde klon seleksiyonu çalışmaları. Türkiye 4. Bağcılık Sempozyumu Bildirileri, 91-96, Yalova.

Özbek, S., 1955. Bağ-Bahçe Bitkilerinin Islahı, Ankara Üniv. Ziraat Fakültesi Yayınları No: 62, 231 s, Ankara.

Özek, B., Uslu, İ., 1972. Razakı üzümünde toptan seleksiyon üzerinde araştırmalar. Yalova Bahçe Kültürleri Araştırma ve Eğitim Merkezi Dergisi, 3:5-11, Yalova.

Özışık, S., Gürnil, K., Usta, K., Bayraktar, H., 1998. Yapıncak, Semillon, Gamay, Papaz Karası, Clairette, Hafızali ve Hamburg Misketi, üzüm çeşitlerinde klon seleksiyonu çalışmaları. IV. Bağcılık Sempozyumu Bildirileri, Yalova.

Whiting, J.R., Hardie, W.J., 1981. Yield and compositional differences between selections of grapvine c.v. Cabernet Sauvignon-Amer. J. Enology. Vitic., 32:212-218.

Tüik, 2013. Türkiye İstatistik Kurumu, Bitkisel Üretim İstatistikleri 2013, Yağcı, A., Ilgın, C., Ateş, F., Dilli, Y., Kader, S., 2005. Ege geçit bölgesinde yetiştirilen Sultan Dimriti, Razakı, Siyah Dimrit ve Siyah Gemre üzüm çeşitlerinde klon seleksiyonu çalışmaları (1.Aşama). Türkiye 6 Bağcılık Sempozyumu Bildirileri, Tekirdağ.

Yayla, F., 1992. Klon mukayese aşamasındaki Gamay, Papaz Karası, Clairette, Semillon ve Yapıncak üzüm çeşitlerinde klonlarının şaraplık değerlerinin araştırılması (Sonuç Raporu). Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü. Tekirdağ, 45s.

Yılmaz, N., İlhan, İ., Samancı, H., Baldıran, İ., 1997. Yuvarlak çekirdeksiz üzüm çeşidinde klon seleksiyonu çalışmaları. Bağcılık Araştırma Enst. Md., Yayın No:69 Manisa.

Çizelge 1. Klon Adaylarına ait salkım, sürgün sayıları ve doğuş oranları ile 3 yıllık ortalamaları.

Bağ No	Klon Adayı No	2011			2012			2013			ORTALAMA DEĞERLERİ		
		Salkım Sayısı	Sürgün Sayısı	Doğuş Oranı	Salkım Sayısı	Sürgün Sayısı	Doğuş Oranı	Salkım Sayısı	Sürgün Sayısı	Doğuş Oranı	Salkım Sayısı	Sürgün Sayısı	Doğuş Oranı
1*	92	16	12	1.33	23	12	1.92	26	18	1.44	22	14	1,57
	12	20	14	1.43	24	14	1.71	30	16	1.87	25	15	1,46
	57	16	9	1.78	18	12	1.50	45	20	2.25	26	14	1,85
	58	20	9	2.22	12	15	0.80	35	20	1.75	22	15	1,46
	43	24	9	2.67	25	12	2.08	31	11	2.81	27	11	2,45
	81	20	11	1.82	25	11	2.27	24	18	1.33	25	13	1,92
	98	24	14	2.18	16	8	2.00	33	12	2.75	24	11	2,18
	86	24	11	2.18	23	7	3.29	22	17	1.29	23	12	1,91
Ortalama		**14**	**8**	**1,02**	**11**	**9**	**1.03**	**17**	**8**	**1.01**	**18**	**8**	**1.02**
2*	112	47	30	1.56	40	29	1.37	55	26	2.11	47	28	1,67
	114	41	37	1.10	64	37	1.72	42	25	1.68	49	33	1,48
	132	41	36	1.13	52	36	1.44	66	36	1.83	53	36	1,47
	103	35	20	1.75	43	43	1.00	43	23	1.86	40	29	1,37
	105	26	20	1.30	49	43	1.13	43	32	1.34	37	32	1,15
	153	39	35	1.11	50	42	1.19	41	14	2.92	41	30	1,36
	107	47	41	1.14	43	41	1.04	40	25	1.60	43	36	1,19
	178	38	24	1.58	73	24	3.04	40	24	1.66	50	24	2,08
	128	50	31	1.61	39	31	1.25	45	15	3.00	45	26	1,73
	160	48	40	1.20	25	20	1.25	40	23	1.73	38	28	1,35
	138	33	30	1.10	54	41	1.31	44	26	1.69	44	32	1,37
Ortalama		**29**	**18**	**1,00**	**35**	**18**	**1.05**	**28**	**13**	**1.10**	**31**	**19**	**1.12**
Bağ No	Klon Adayı No	2011			2012			2013			ORTALAMA DEĞERLERİ		
		Salkım Sayısı	Sürgün Sayısı	Doğuş Oranı	Salkım Sayısı	Sürgün Sayısı	Doğuş Oranı	Salkım Sayısı	Sürgün Sayısı	Doğuş Oranı	Salkım Sayısı	Sürgün Sayısı	Doğuş Oranı
3*	212	49	45	2.12	52	45	1.16	55	17	3.23	52	36	1,44
	213	30	25	2.13	45	36	1.25	38	24	1.58	38	28	1,35
	221	44	36	2.21	36	36	1.00	28	25	1.12	35	32	1,09
	222	44	36	2.22	36	36	1.00	37	29	1.27	39	34	1,14
	223	35	29	2.23	40	29	1.38	31	28	1.10	35	29	1,20
	230	31	25	2.30	51	45	1.13	30	36	0.83	37	35	1,05
	233	36	30	2.33	42	29	1.45	29	30	0.96	36	30	1,20
	234	41	40	2.34	45	29	1.07	28	33	0.84	38	34	1,11
	237	40	18	2.37	27	27	1.67	33	25	1.32	33	23	1,43
	240	33	18	2.40	36	20	1.03	29	18	1.61	33	19	1,73
	248	28	19	1.00	31	20	2.00	40	28	1.42	33	22	1,50
	270	41	21	2.00	29	30	1.00	50	28	1.78	40	26	1,53
Ortalama		**25**	**17**	**1.25**	**17**	**18**	**1.02**	**25**	**17**	**1.10**	**22**	**17**	**1.02**

1.Bağ: Alaşehir –Kemaliye, 2. Bağ:Menderes-1, 3.Bağ:Menderes-2

Bazı Sofralık ve Şaraplık Üzüm Çeşitlerinin (*Vitis vinifera* L.) Salkım İskeleti Mineral Element Profillerinin Belirlenmesi

Serpil Gök Tangolar[1], Ayfer Alkan Torun[2], Semih Tangolar[1]
[1]Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Adana
[2]Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Adana
e-posta: stangolar@cu.edu.tr

Özet

Bu çalışmada sekiz sofralık (Early Cardinal, Trakya ilkeren, Yalova incisi, Razakı, Alphonse Lavallee, Hamburg Misketi, İskenderiye Misketi ve Isabella) ve yedi şaraplık üzüm çeşidinde (Kalecik karası, Syrah, Cabernet Sauvignon, Montepulciano, Chardonnay, Carignane ve Semillon) salkım iskeletinin makro ve mikro element içerikleri ICP-AES (inductively coupled plasma atomic emission spectrophotometry) kullanılarak belirlenmiştir. Montepulciano en yüksek miktarlarda fosfor (%0.24), potasyum, (%3.65), kükürt (%0.13) ve sodyum (%0.05) değerlerini bulunduran çeşit olmuştur. Magnezyum değerleri Semillon (%0.38); kalsiyum değerleri ise (%1.27) Yalova İncisi'nde daha yüksek bulunmuştur. Çalışmada kullanılan 15 çeşit içerisinde Fe düzeyi en yüksek (140.5 mg kg^{-1}) bulunan çeşit Isabella olmuştur. Cu, Mn, B ve Ni değerleri bakımından da en yüksek değerler Montepulciano çeşidinden alınmıştır. Çalışma sonuçları, salkım iskeletinin makro ve mikro element düzeylerinin çeşitlere göre farklılık gösterdiğini ve salkımın bu bölümünün de oldukça zengin bir mineral madde kaynağı olduğunu göstermiştir. Bu nedenle, kuru üzüm başta olmak üzere, üzümü işleyen üzüm suyu, şarap ve şıra endüstrisi atığı olarak yüksek miktarlarda çıkan salkım iskeletinin kompost ve benzeri organik gübre üretiminde saf ve karışım halinde kullanılmasının önemli düzeyde katma değer sağlayacağı düşünülmektedir.

Anahtar kelimeler: Asma, sofralık ve şaraplık üzüm, makro ve mikro elementler, salkım iskeleti

Determination of Mineral Elements Profile in Grape Rachises of Some Table and Wine Grapes (*Vitis vinifera* L.)

Abstract

In this study, the level of macro and micro elements of eight table grape cultivars (Early Cardinal, Trakya ilkeren, Yalova incisi, Razakı, Alphonse Lavallee, Hamburg Misketi, İskenderiye Misketi and Isabella) and seven wine grape cultivars (Kalecik karası, Syrah, Carignane, Semillon, Chardonnay, Cabernet Sauvignon, Montepulciano) were determined grape rachis by inductively coupled plasma mass spectrometry and atomic absorption spectroscopy after microwave digestion (ICP-AES). The highest amounts of phosphorus (0.24%), potassium (3.65%), sulfur (0.13%) and sodium (0.05%) were found in Montepulciano variety. Magnesium levels (0.38%) in Semillon; calcium levels (1.27%) in Yalova incisi were found higher amounts than that of the other varieties. Among 15 varieties used in this study, Isabella (140.5 mg kg-1) had the highest level of Fe. In terms of Cu, Mn, B and Ni, the highest values were taken from Montepulciano variety. The results of the study showed the levels of macro and micro elements level of rachis varied by varieties and this part of clusters was very rich source of minerals. Therefore, it was thought that rachis obtained from raisins, grape juice, wine and fruit juice industry as a waste can be used as alone and mix in compost and other organic fertilizer production. This situation will significantly provide added value.

Keywords: Grapevine, table and wine grapes, macro and micro elements, grape rachis

Giriş

Asma, iklim ve toprak istekleri yönünden çok seçici olmayışı, çok yıllık olması, çoğaltılmasının nispeten kolay olması, meyvesi üzümün değişik kullanım şekillerine uygunluğu ve değerli bir besin ve enerji kaynağı oluşu nedeniyle dünyadaki en yaygın kültür bitkilerinden birisidir.

Üzümün bileşimi ile ilgili verilere göre; yüksek karbonhidrat içeriği dolayısıyla kalori değeri çok yüksek bir enerji kaynağıdır. Ayrıca, mineral maddelerden kalsiyum, potasyum, sodyum ve demir yönünden zengin olduğu gibi, bazı vitaminler (A, B1, B2, Niasin ve C vitaminleri) yönünden de önemli bir kaynak olarak kabul edilmektedir (Winkler ve ark., 1974; Çelik ve ark., 1998; Çelik, 2007).

Üzümün besin maddesi içeriği, üzümün çeşidine, iklim koşullarına, toprağın tipi ve yapısı ile uygulanan bakım işlemlerine ve olgunluk düzeyine göre değişmektedir. Üzüm, bir yandan yaş ve kuru olarak doğrudan tüketilerek, diğer yandan şaraba ve şıra ürünlerine işlenmek suretiyle insan beslenmesine önemli katkılar yapmaktadır

(Cabaroğlu, 2013). Kuru üzüm ile üzüm suyu, şarap ve şıra endüstrisi gibi üzümü kullanan endüstrilerde önemli miktarda atık çıkabilmektedir. Bir ton posa atığında 249 kg salkım sapının, 225 kg üzüm çekirdeğinin ve 425 kg tane kabuğunun bulunduğu belirtilmektedir (Nerantzis ve Tataridis, 2006). Üzümü işleyen sanayi atığının önemli bir bölümünü meydana getiren salkım iskeleti salkımın %2.5-7.5'ini oluşturmaktadır.

Ülkemizde ve dünya'da bu materyallerin önemli bir kısmı kullanılmamaktadır. Bu çalışmada üzüm salkımından elde edilen atık kısımların daha değerli hale getirilmesini sağlayacak verilerin ortaya konulması hedeflenmektedir. Türkiye'de şaraba ve meyve suyuna işlenen üzümlerin atık ürünlerinin besin içerikleri hakkında sınırlı çalışma bulunmaktadır. Özellikle üzümdeki posa ve çekirdekte mineral madde içeriklerinin incelendiği iki çalışmanın olduğu belirlenmiştir (Yağcı 2004; Tangolar ve ark., 2009). Üzüm salkım iskeletindeki mineral madde içeriklerinin belirlendiği bilimsel bir makale bulunamamıştır. Bu nedenle bu çalışma bu konulardaki sınırlı bilgi birikimine katkı sağlayacak orjinal bir çalışma niteliği taşımaktadır.

Araştırmada benzer toprak koşullarında yetiştirilen yedi sofralık, sekiz şaraplık üzüm çeşidinin salkım iskeletindeki makro (P, K, Mg, Ca, S ve Na) ve mikro besin maddelerinin (Fe, Cu, Mn, Zn, B, Mo, Al, Ni, Pb) miktarlarının saptanması amaçlanmıştır. Bu çalışmanın sonuçlarının salkım iskeleti vb. atıkların tekrar ekonomiye kazandırılması konusunda farkındalık yaratacağı düşünülmüştür.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Bu çalışmada, Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümünün Adana ve Pozantı'daki Araştırma ve Uygulama Bağlarından alınan örneklerin analizleri, Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü Bitki Besleme Laboratuarlarında 2010 yılında yapılmıştır. Çalışmada sofralık çeşitlerden Early Cardinal, Trakya İlkeren, Yalova İncisi, Razakı, Alphonse Lavallee, Hamburg Misketi, İskenderiye Misketi (*V. vinifera* L. Çeşitleri) ve Isabella (*V. labrusca* çeşidi); şaraplık çeşitlerden ise Kalecik karası, Shiraz, Cabernet Sauvignon, Montepulciano, Chardonnay, Carignane, Semillon (*V. Vinifera* L. çeşitleri)'un salkım iskeleti kullanılmıştır.

Yöntem

Denemede kullanılan çeşitlerin olgunlaşan salkımları hasat edilip laboratuara getirilmiş ve taneler salkım iskeletinden ayrılmıştır. Buradan elde edilen salkım iskeletleri kese kağıdına konup 65^{o}C sıcaklıktaki etüvde 72 saat kurutulmuştur. Etüvde kurutulan örnekler daha sonra agat değirmende öğütülmüştür. Öğütülen örnekler analiz edilene kadar oda sıcaklığında muhafaza edilmiştir.

Makro ve Mikro Element Analizi

Öğütülmüş örneklerde fosfor (P), potasyum (K), magnezyum (Mg), kalsiyum (Ca), kükürt (S), sodyum (Na), demir (Fe), bakır (Cu), mangan (Mn), çinko (Zn), bor (B), molipten (Mo), aliminyum (Al), nikel (Ni) ve kurşun (Pb) elementlerinin analizi yapılmıştır. Öğütülmüş örnekler kapalı sistem mikrodalga fırınında (Milestone 1200 Mega) H_2O_2-HNO_3 asit karışımında yarım saat süreyle yakılıp, mavi bant filtre kâğıdından süzülmüştür. Süzülen örneklerin son hacmi saf su ile 25 ml'ye tamamlanmış ve elde edilen süzükte mineral madde miktarları ICP-AES (Coupled Plasma-Atomic Emission Spectrometry, JY 138 Ultrace) cıhazında belirlenmiştir. Belirlenen besin elementleri konsantrasyonları National Institute of Standards and Technology (Gaithersburg, MD, USA)'den elde edilen referans değerleriyle karşılaştırılarak doğrulanmıştır.

Elde edilen analiz değerleri tesadüf parselleri deneme desenine göre varyans analizine tabi tutulmuş, ortalamalar LSD karşılaştırma testi ile %5 önem seviyesi içinde karşılaştırılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Denemede kullanılan sofralık ve şaraplık üzüm çeşitlerinin salkım iskeletinde saptanan makro element değerleri incelendiğinde, Ca dışındaki elementler bakımından şaraplık çeşitlerin sofralık çeşitlere göre daha yüksek değerler verdiği gözlenmiştir. Sofralık üzüm çeşitlerden Yalova incisinin kalsiyum içeriği diğer çeşitlere göre daha yüksek bulunmuştur. En yüksek fosfor, potasyum, kükürt ve sodyum içerikleri Montepulciano çeşidinden elde edilmiştir. Magnezyum içeriğinin ise Semillon çeşidinde diğerlerinden daha yüksek olduğu belirlenmiştir (Çizelge 1).

Salkım iskeleti mikro element değerleri incelendiğinde, Isabella çeşidinin demir ve alüminyum içeriğinin diğer çeşitlerden daha yüksek (sırasıyla 140.5 ve 144.8 mg.kg^{-1}) olduğu görülmüştür. Sofralık çeşitlerden İskenderiye Misketi'nde kurşun diğer çeşitlere göre daha

yüksek (0.82 mg.kg^{-1}) çıkmıştır. Diğer mikro elementler bakımından şaraplık üzüm çeşitlerinin sofralık üzüm çeşitlerine göre daha yüksek değerler verdiği gözlenmiştir. En yüksek molibden düzeyi (0.14 mg. kg^{-1}) Shiraz çeşidinde tespit edilmiştir. En yüksek mangan, çinko, bor ve nikel içerikleri Cabernet Sauvignon çeşidinden (sırasıyla, 57.2, 18.2, 0.47 ve 1.1 mg. kg^{-1}) elde edilmiştir. Montepulciano çeşinde ise bakır (391.9 mg. kg^{-1}), mangan (55.5 mg. kg^{-1}), bor (0.45 mg. kg^{-1}) ve nikel (1.1 mg. kg^{-1}) değerlerinin diğer elementlerden daha yüksek olduğu belirlenmiştir (Çizelge 2).

Bu çalışmada salkım iskeleti için bulunan makro ve mikro element değerlerinin bütün çeşitlerde dikkate değer düzeyde olduğu belirlenmiştir.

Üzümlerde mineral element içeriği ile ilgili olarak oldukça fazla araştırma olmasına rağmen (Çelik, 2007; Winkler ve ark., 1974; Çelik ve ark., 1998; Aras, 2006; Bertoldi ve ark., 2011; Anonim, 2000; Anonim 2011; Gök Tangolar ve ark., 2015) salkım iskeletinin mineral element düzeyini karşılaştırmak için yeterli bilgi bulunamamıştır. Gök Tangolar ve ark., (2009) üzüm çekirdeklerinde makro ve mikro element düzeylerini fosfor için 2.9 ve 4.4 g.kg^{-1}; potasyum için 3.3 ve 5.0 g.kg^{-1}; magnezyum için 1.3 ve 1.7 g.kg^{-1}; kalsiyum için 4.8 ve 7.9 g.kg^{-1}; çinko için 12.28 ve 18.97 mg.kg^{-1}; demir için 17.30 ve 27.0 mg.kg^{-1}; bakır için 11.13 ve 23.86 mg.kg^{-1} arasında saptamışlardır. Bu değerler çalışmamızda bulunan değerlerden bir miktar yüksek değerler olarak görülmüştür. Buna karşın değerlerimiz Gök Tangolar ve ark. (2015)'nın değişik çeşitlerin kabuk ve pulpunda buldukları P, K, Ca; S, Na, Cu, B, Mo, Ni, Pb değerlerine yakın bulunurken salkım iskeleti Mg, Fe, Mn ve Zn değerleri daha yüksek bulunmuştur. Baysal'a (2002) göre yaklaşık potasyum değerleri kuru fasulye de 8-12 g.kg^{-1}; sert kabuklularda 7-7.1 g.kg^{-1}; patateste 4-4.25 g.kg^{-1}; portakalda 2-2.1 g.kg^{-1} ve elmada 1.0-1.1 g.kg^{-1} dolayındadır. Bu değerler salkım iskeletindeki potasyum değerlerinin bu ürünler dikkate alındığında da önemli düzeylerde olduğunu göstermektedir.

Anonim (2000)'de farklı meyve ve sebzelerin makro ve mikro element seviyeleri için verilen değerlerde salkım iskeletinin mineral element kapasitesinin önemli olduğunu göstermiştir. Belirtilen bu durumlar üzüm suyu ve şarap endüstrisinde atık olarak çıkan salkım iskeletinin zengin bir mineral element kaynağı olarak kullanılabileceğini düşündürmektedir. Bu doğal element kaynağı endüstriyel amaçlar için kullanıldığında ekonomiye katkı sağlayabilecektir.

Sonuç

Türkiye' deki yüksek üzüm üretim hacmi ve değişik kullanım şekilleri önemli miktarda atık elde edilmesine neden olmaktadır. Bu atıkların besin maddesi içeriğinin ortaya konulması, bunların yeni teknolojiler yardımıyla ekonomiye kazandırılması bakımından önemlidir. Yeni teknolojiler bu atıkların tarımda yeniden kullanımı dışında diğer sektörler için yeni ürünlerin üretimine de olanak vermektedir. Günümüzde bu atıklar kompost, vermicompost, hayvan yemi, yiyecek ve besin destekleyici olarak kullanılabilmektedir (Cabaroğlu, 2013; Nerantzis ve Tataridis 2006).

Bu araştırma üzüm salkım iskeleti mineral madde içeriklerini çeşitler düzeyinde ortaya koyan bir çalışmadır. Çalışma sonunda bu salkım kısmında yeterli miktarda mineral madde bulunduğunun belirlenmiş olmasının, bu üzüm çeşitlerinin ve atıklarının kullanılacağı çalışmalara katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Teşekkür

Araştırmacılar, bu çalışma için maddi destek sağlayan Çukurova Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimine teşekkür ederler (Proje No:AMYO2009BAP4).

Kaynaklar

Anonymous, 2000. http://www.healthalternatives 2000.com/fruit-nutrition-chart.html. Erişim tarihi: 28 Nisan, 2015.

Anonymous, 2011. http://www.whfoods.com/ genpage.php?tname=nutrientprofile&dbid=55. Erişim tarihi: 28 Nisan, 2015..

Aras, Ö., 2006. Üzüm ve üzüm ürünlerinin toplam karbonhidrat, protein, mineral madde ve fenolik bileşik içeriklerinin belirlenmesi. SDÜ, Fen Bil. Enst., Isparta, 59 s.

Baysal, A., 2002. Beslenme, Hatiboğlu Yayınevi. 9. Baskı, Ankara.

Bertoldi, D., Larcher, R., Bertamini, M., Otto, S., Concheri G., Nicolini, G., 2011. Accumulation and distribution pattern of macro and microelements and trace elements in Vitis vinifera L. cv. Chardonnay berries J. Agric. Food Chem., 59:7224–7236.

Cabaroğlu, T., 2013. Üzümün işlenmesi ve gıda sanayinde değerlendirilmesi. Bağcılık Vizyon 2023 Eylem Planı. Tekirdağ.

Çelik, H., Ağaoğlu, Y.S., Fidan, Y., Marasalı, B., Söylemezoğlu, G., 1998. Genel Bağcılık. Sunfidan A.Ş. Mesleki Kitaplar Serisi 1:253s.

Çelik, S., 2007. Bağcılık (Ampeloloji) Cilt 1. 2. Baskı. Avcı Ofset. İstanbul. 428s.

Gök Tangolar, S., Alkan Torun, A., Tangolar, S., 2015. Evaluation of the mineral element profile of wastes of some wine grape varieties. 38th World Vine and Wine Congress , 5-10 July 2015, Mainz -Germany

Gök Tangolar, S., Özoğul, Y., Tangolar, S., Torun, A., 2009. Evaluation of fatty acid profiles and mineral content of grape seed oil of some grape genotypes. Int. J. Food Sci. Nut.,60(1): 32-39.

Nerantzis, E.T., Tataridis, P., 2006. Bağcılık ve şarapçılık yan ürünlerinin yüksek değerli ürünler elde edilmesinde kullanımı. e-Journal of Science &Technology (e-JST) 12 p.

Winkler, A.J., Cook, J.A. Kliewer, W.M. Lider, L.A., 1974. General Viticulture. Univ. of Calif. Press, Berkeley, Los Angeles, 710s.

Yağcı, A., 2004. Yuvarlak ve Sultani çekirdeksiz üzüm çeşitlerine ait bazı tiplerin şeker, organik asit, protein ve mineral madde içeriklerinin belirlenmesi üzerinde araştırmalar. Doktora Tezi. Ege Üniv. Fen Bilimleri Ens., İzmir.

Çizelge 1. Değişik sofralık ve şaraplık üzüm çeşitlerinin salkım iskeletindeki makro element içerikleri (%)

	Makro elementler					
Çeşitler	**P**	**K**	**Mg**	**Ca**	**S**	**Na**
Sofralık Üzümler						
Early Cardinal	0.133 **c**	1.555 **def**	0.100 **g**	1.124 **b**	0.066 **cde**	0.016 **h**
Trakya ilkeren	0.120 **c**	1.425 **ef**	0.101 **g**	0.937 **cd**	0.063 **de**	0.016 **h**
Yalova incisi	0.158 **b**	1.496 **def**	0.133 **ef**	1.269 **a**	0.073 **c**	0.043 **b**
Razakı	0.156 **b**	2.318 **c**	0.109 **fg**	0.933 **cd**	0.073 **c**	0.037 **c**
Alphonse Lavallee	0.086 **d**	1.649 **de**	0.109 **fg**	0.778 **e**	0.059 **e**	0.024 **ef**
Isabella	0.120 **c**	2.403 **c**	0.166 **d**	0.869 **de**	0.089 **b**	0.032 **d**
Hamburg misketi	0.090 **d**	1.714 **d**	0.086 **g**	0.971 **c**	0.062 **de**	0.023 **efg**
İskenderiye Misketi	0.069 **d**	1.130 **g**	0.098 **g**	0.070 **e**	0.058 **e**	0.035 **cd**
Şaraplık Üzümler						
Shiraz	0.085 **d**	1.498 **def**	0.341 **b**	0.861 **de**	0.051 **f**	0.020 **fgh**
Kalecik karası	0.081 **d**	1.347 **f**	0.177 **d**	0.685 **f**	0.046 **fg**	0.027 **e**
Carignane	0.067**d**	1.687 **de**	0.219 **c**	0.615 **fg**	0.042 **g**	0.022 **efg**
Semillon	0.071**d**	0.729 **h**	0.380 **a**	0.808 **e**	0.047 **fg**	0.018 **gh**
Chardonnay	0.085 **d**	1.682 **de**	0.226 **c**	0.558 **g**	0.042 **g**	0.020 **fgh**
Cabernet Sauvignon	0.079 **d**	2.765 **b**	0.130 **ef**	0.662 **f**	0.067 **cd**	0.038 **c**
Montepulciano	0.242 **a**	3.648 **a**	0.141 **e**	1.018 **c**	0.127 **a**	0.054 **a**
LSD%5	0.016	0.174	0.019	0.073	0.006	0.004

Çizelge 2. Değişik sofralık ve şaraplık üzüm çeşitlerinin salkım iskeletindeki mikro element içerikleri (mg kg^{-1})

	Mikro elementler (mg kg^{-1})								
Çeşitler	**Fe**	**Cu**	**Mn**	**Zn**	**B**	**Mo**	**Al**	**Ni**	**Pb**
Sofralık Üzümler									
Early Cardinal	74.0 **d**	10.5 **c**	28.4 **de**	11.8 **c-f**	0.22 **cd**	0.07 **bcd**	67.5 **de**	0.7 **b**	0.07 **f**
Trakya ilkeren	73.1 **d**	6.5 **c**	23.2 **efg**	8.3 **g**	0.23 **c**	0.05 **b-e**	75.2 **d**	0.5 **bc**	0.470 **bc**
Yalova incisi	72.4 **d**	19.2 **c**	45.6 **b**	14.3 **bcd**	0.17 **fg**	0.08 **bc**	59.7 **ef**	0.6 **bc**	0.47 **bc**
Razakı	88.6 **c**	13.1 **c**	44.3 **b**	13.4 **b-e**	0.22 **cd**	0.04 **cde**	86.5 **c**	0.6 **bc**	0.17 **def**
Alphonse Lavallee	58.0 **e**	19.8 **c**	29.0 **de**	10.5 **efg**	0.19 **def**	0.07 **bcd**	58.5 **ef**	0.7 **b**	0.39 **cd**
Isabella	140.5 **a**	15.5 **c**	34.9 **c**	13.5 **b-e**	0.31 **b**	0.02 **de**	144.8 **a**	1.0 **a**	0.34 **cde**
Hamburg misketi	69.9 **d**	8.2 **c**	21.2 **fgh**	11.9 **c-f**	0.20 **c-f**	0.1 **b**	72.8 **d**	0.6 **bc**	0.34 **cde**
İskenderiye Misketi	54.1 **ef**	7.9 **c**	24.0 **efg**	12.1 **cde**	0.18 **efg**	0.03 **cde**	51.2 **fg**	0.4 **bc**	0.82 **a**
Şaraplık Üzümler									
Shiraz	41.9 **f**	14.7 **c**	20.0 **gh**	8.2 **g**	0.15 **g**	0.14 **a**	45.9 **fg**	0.5 **bc**	0.18 **def**
Kalecik karası	44.6 **f**	17.6 **c**	32.4 **cd**	11.2 **d-g**	0.18 **efg**	0.080 **bc**	43.9 **g**	0.6 **bc**	0.39 **cd**
Carignane	46.9 **ef**	16.7 **c**	27.6 **def**	8.1 **g**	0.21 **cde**	0.04 **cde**	54.0 **fg**	0.4 **bc**	0.11 **ef**
Semillon	40.7 **f**	13.7 **c**	28.0 **def**	8.9 **fg**	0.18 **efg**	0.05 **b-e**	43.9 **g**	0.5 **bc**	0.27 **c-f**
Chardonnay	53.4 **ef**	17.7 **c**	16.4 **h**	15.8 **b**	0.18 **efg**	0.01 **e**	59.8 **ef**	0.4 **bc**	0.33 **cde**
Cabernet Sauvignon	106.6 **b**	237.8 **b**	57.2 **a**	18.2 **a**	0.47 **a**	0.03 **cde**	97.8 **b**	1.1**a**	0.63 **b**
Montepulciano	87.9 **c**	391.9 **a**	55.5 **a**	14.6 **bc**	0.45 **a**	0.08 **bc**	91.8 **bc**	1.1 **a**	0.38 **cd**
LSD%5	9.0	12.6	4.8	2.1	0.02	0.03	9.3	0.18	0.16

Van Ekolojisinde Yetişen Bazı Üzüm Çeşitlerinin Stoma Yoğunlukları ve Klorofil Miktarlarının Belirlenmesi

Cüneyt Uyak, Nurhan Keskin, Adnan Doğan, Ruhan İlknur, Gazioğlu Şensoy, Mehmet Akif Başdinç
Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, 65080 Tuşba, VAN
e-posta: cuneytuyak@yyu.edu.tr

Özet

Bu araştırmada, Van ekolojik koşullarında yetiştirilen Cardinal, Yalova İncisi, Hatun Parmağı, Royal, Hamburg Misketi ve Erciş üzüm çeşitlerinin stoma yoğunlukları ve klorofil miktarları belirlenmiştir. Stoma yoğunluklarını belirlemek için, her çeşidin yaz sürgünlerinin 6. boğumundan, Temmuz ayı içinde üç'er adet yaprak alınmıştır. Her yaprağın ayrı bölgelerinden tırnak cilası kullanılarak preparatlar hazırlanmıştır. Leica dijital kamera yardımıyla Leica ICC50 HD marka ışık mikroskobunda stoma sayımı yapılmıştır. Klorofil miktarının belirlenmesinde sürgünlerin 1/3'lük orta kısmında bulunan üç yaprak kullanılmıştır. Klorofil a, b ve toplam klorofil tayini spektrofotometrede 663, 645 ve 652 nm dalga boylarında okunarak belirlenmiştir. Araştırma sonucunda çeşitler arasında istatistik açıdan stoma yoğunlukları ve klorofil miktarları bakımından önemli farklılıkların olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Üzüm, çeşit, stoma yoğunluğu, klorofil miktarı

Determination of Stomatal Densities and Chlorophyll Amounts in Some Grape Varieties Grown in Van Ecology

Abstract

In this study, stomatal densities and chlorophyll amounts of Cardinal, Yalova İncisi, Hatun Parmağı, Royal, Hamburg Misketi and Erciş grape varieties grown in Van ecology were determined. To determine stomatal density, three leaves on 6th nodes of shoots for each variety were collected in July. Preparations were made using nail varnish on different regions of each leaf. Stoma numbers were determined by using Leica ICC50 brand light microscopy with Leica digital camera. Three leaves found in middle of shoots in determining chlorophyll amounts were used. Chlorophyll a, chlorophyll b and total chlorophyll amounts were determined in spectrophotometer at 663, 645 and 652 nm wavelengths. As a result of research, it was found to be statistically significant differences in terms of stomatal densities and chlorophyll amounts between varieties.

Keywords: Grape, variety, stomatal density, chlorophyll amount

Giriş

Fotosentez ve terleme bitkilerin en önemli hayatsal olaylarıdır. Bu hayatsal olayların gerçekleşmesi çok sayıdaki iç ve dış faktörün ortaklaşa etkisine bağlıdır. Stoma ve klorofil bu hayatsal olayların meydana gelmesini sağlayan iki önemli öğedirler. Yapraklar üzerinde bulunan stomalar yaprak ve atmosfer arasında, CO_2, O_2 ve su buharı alışverişini sağlayarak transpirasyon ve fotosentezi yönlendirmektedirler. Stomalar bitki su ilişkisinin düzenlenmesinde önemli rol oynarlar. Su kaybının %85-90'ı stomalar vasıtasıyla gerçekleşir (Yentür, 1984). Bitkilerin değişik koşullara adaptasyon yeteneği, verimliliği ve fizyolojik olayları açısından bitki-su ilişkileri önem taşımaktadır. Bitki-su dengesinin oluşumu çevre koşulları, kültürel uygulamalar, tür ve çeşide bağlı olarak değişim gösterir (Eriş, 1998). Bitkilerde buhar halinde su kaybının gerçekleşmesini sağlayan stomaların morfolojik yapıları ve yoğunlukları ile bitki-su dengesi arasında sıkı bir ilişki bulunmaktadır. Stoma büyüklükleri ve yoğunlukları bitkilerin tür ve çeşidi ile yetişme koşullarına göre değişiklik gösterebilmektedir (Çağlar ve ark., 2004; During, 1980; Eriş ve Soylu, 1990; Ilgın ve Çağlar, 2009; Mısırlı ve Aksoy, 1994; Şahin, 1989; Yanmaz ve Eriş, 1984). Stoma özellikleri ve yoğunlukları ile çevre koşullarına dayanım, fizyolojik olaylar ve verimlilik arasındaki ilişkilerin ortaya konması amacıyla birçok çalışma yapılmıştır (Loveys ve Kriedeman, 1973; Gindel, 1969). Nitekim, bu ilişkiler değişik çevre koşullarına adaptasyonu yüksek, verimli tür ve çeşitlerin seleksiyonunda bir kriter olarak kullanılmıştır (Avcı ve Aygün, 2014). Ürün verim ve kalitesini artırmanın yanı sıra bitki su dengesini muhafaza etmek amacı ile stomaların özelliklerini ve yoğunluklarını

belirlemek yetiştiricilik açısından oldukça önemlidir.

Fotosentezde görev yapan en aktif pigmentler bitkilerin yeşil pigmentleri olan klorofillerdir. Klorofiller bitkilerin yapraklarındaki mezofil hücrelerinde en fazla bulunurlar. Bu nedenle fotosentez bitkilerde en fazla yapraklarda gerçekleşir. Bugün en az 9 değişik klorofil tanımlanmış olup klorofil a ve b bakteriler dışında tüm fotosentez yapan canlılarda en fazla bulunan klorofil çeşitleridirler. Klorofiller fotosentez sırasında ışık enerjisinin absorbe edilmesinde ve fotosentezin değişik aşamalarında katalizör görevi yaparlar (Kaçar ve ark., 2006). Bitki yapraklarında bulunan klorofil miktarı birçok içsel ve dışsal faktörün etkisi ile geniş bir değişkenlik gösterir. Klorofil miktarındaki değişiklikler doğrudan fotosentez yoğunluğuna ve dolaysıyla karbonhidrat üretimine etki etmektedir (Kutbay ve Kılınç, 1992).

Bu çalışmanın amacı, Van yöresinde yetiştirilen Cardinal, Erciş, Hamburg Misketi, Hatun Parmağı, Royal ve Yalova İncisi üzüm çeşitlerinin stoma yoğunluklarını ve klorofil miktarlarını tespit etmektir.

Materyal ve Yöntem

Bu araştırma, 2014 yılında Van ilinde 420 A anacı üzerine aşılı Cardinal, Hamburg Misketi, Hatun Parmağı, Royal ve Yalova İncisi üzüm çeşitleri ile kendi kökleri üzerinde yetiştirilen Erciş üzüm çeşidi üzerinde yürütülmüştür. Stoma yoğunluklarını belirlemek amacıyla her çeşidin yaz sürgünlerinin 6. boğumundan yapraklar tam büyüklüklerine eriştikten sonra (Temmuz ayı içerisinde) üç'er adet yaprak alınmıştır. Her yaprağın farklı bölgelerinden tırnak cilası kullanılarak preparatlar hazırlanmıştır. Yaprakların alt yüzeyine sürülen tırnak cilası kuruduktan sonra jilet yardımıyla kaldırılmış ve üzerine bir damla saf su damlatılmış lam üzerine yerleştirilerek üzeri lamel ile kapatılmıştır (Mısırlı ve Aksoy, 1994). İncelemeler her çeşit için üç yaprak ve her yaprakta üç farklı alanda (3×3) dokuz tekerrürlü olarak gerçekleştirilmiştir. Stomalar Leica ICC50 HD marka dijital kameralı ışık mikroskobunda sayılmış ve elde edilen değerler stoma/mm² şekline dönüştürülmüştür.

Yapraklarda toplam klorofil, klorofil a ve b tayinleri Arnon (1949)'a göre spektrofotometre yardımıyla yapılmıştır. Klorofil miktarının belirlenmesinde sürgünlerin 1/3'lük orta kısmında bulunan üç yaprak kullanılmıştır. Taze yaprak örnekleri (100-200 mg) 15 ml %80'lik aseton ile homojenize edilerek beyaz bant filtre kâğıdı ile süzülmüştür. Bu şekilde hazırlanan örneklerde spektrofotometre yardımıyla 652 nm (toplam klorofil), 663 nm (klorofil a) ve 645 nm (klorofil b) dalga boylarında okumalar yapılmıştır. Toplam klorofil, klorofil a ve b miktarları Lichtenthaler ve Wellburn (1983) tarafından verilen formüllere göre hesaplanmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Araştırmada incelenen üzüm çeşitlerinde stomaların yaprakların alt yüzeyinde olduğu belirlenmiştir. Çeşitlerin yapraklarında bulunan stomalara ait resimler Şekil 1' de verilmiştir.

Üzüm çeşitlerinin yapraklarındaki ortalama stoma sayısı 154.91 adet/mm² olarak belirlenmiştir. En düşük stoma sayısı Cardinal ve Erciş çeşitlerinde (128.20 adet/mm²), en yüksek stoma sayısı ise Hatun Parmağında (192.30 adet/mm²) bulunmuştur. Çeşitler arasında stoma sayısı bakımından istatistiki anlamda farklılıkların olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 1). *Vitis* tür ve çeşitlerinin yapraklarındaki stoma sayıları arasında önemli farklılıkların olduğu birçok araştırıcı tarafından bildirilmiştir. Nitekim, yapraklardaki stoma sayısını Eriş ve Soylu (1990), 129-254 adet/mm², Gargın (2009), 127.4- 153.8 adet/mm², During (1980), 173.6-349.3 adet/mm²olarak rapor etmişlerdir.

Üzüm çeşitlerinin ortalama stoma enleri 15.57 µm, stoma boyları ise 24.76 µm olarak tespit edilmiştir. En düşük stoma enine Royal (13.12 µm) en düşük stoma boyuna Hatun Parmağı (20.43 µm), en yüksek stoma enine Hamburg Misketi (18.36 µm), en yüksek stoma boyuna ise Royal çeşidinin (27.82 µm) sahip olduğu saptanmıştır. Çeşitler arasında stoma eni ve boyu bakımından istatistiki anlamda farklılıkların olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 1). Eriş ve Soylu (1990), inceledikleri üzüm çeşitlerinin stoma boyutları arasında farklılıkların olduğunu ve stoma boylarını 22.6-28.3 µm, stoma enlerini ise 13.6-18.6 µm arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Asmalarda stoma sayısı ve boyutlarının çevre koşulları (Eriş ve Soylu, 1990), sulama

(Carpenter ve Smith, 1975; Marasalı ve Aktekin, 2003), fungusit uygulamaları (Sekera, 1983), gübreleme (Boselli ve Scienza, 1983; Ruehl ve Imgraben, 1985; Tompa ve ark., 1976), anaç ve terbiye sistemi (Düzenli ve Ergenoğlu, 1988; Kara ve Özeker, 1999) ve gölgelemeye (Kramer ve Kozlowski, 1979) göre değişiklik gösterdiği bildirilmiştir.

Üzüm çeşitlerinin ortalama klorofil a, b ve toplam klorofil miktarları sırasıyla 1.18-0.71 ve 1.90 mg/g olarak bulunmuştur. En düşük klorofil a, b ve toplam klorofil miktarı Yalova İncisinde (sırasıyla 0.53-0.34-0.87 mg/g,), en yüksek klorofil a, b ve toplam klorofil miktarı ise Erciş çeşidinde (sırasıyla 1.56-0.96-2.52 mg/g) bulunmuştur. Üzüm çeşitlerinin ortalama klorofil a/b oranı 1.647 olarak belirlenirken, en düşük orana sahip çeşidin Erciş (1.539) en yüksek orana sahip çeşidin ise Hatun Parmağı olduğu saptanmıştır. Çeşitler arasında klorofil a, b ve toplam klorofil miktarı bakımından istatistiki anlamda farklılıkların olduğu belirlenmiştir. Gargın (2011), taşınabilir klorofil metre cihazı yardımıyla, 13 farklı Amerikan asma anacının yapraklarındaki klorofil miktarlarını belirlediği çalışmasında SPAD değerlerinin 20.62-30.19 arasında değiştiğini ve anaçlar arasında klorofil miktarı bakımından önemli farklılıkların olduğunu rapor etmiştir. Değişik meyve türlerinde yapılan çalışmalarda da klorofil miktarlarının türlere ve çeşitlere göre önemli farklılıklar gösterdiği bildirilmiştir (Muradoğlu ve Gündoğdu, 2011; Gargın ve Göktaş, 2011; Alkan ve ark., 2014). Bitkilerin yapraklarında bulunan klorofil miktarının hayat formu, mevsim ve ışık koşulları gibi değişik faktörlerin etkisi ile geniş bir değişkenlik gösterdiği ifade edilmiştir (Kutbay ve Kılınç, 1992).

Kaynaklar

Alkan, G., Seferoğlu, G.H., Tekintaş, F.E., Ertan, E., 2014. Aydın ekolojisindeki bazı erik anaç-çeşit kombinasyonlarında klorofil miktarı ve yoğunluklarının belirlenmesi. Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi 11(1): 1-10.

Arnon, D.I., 1949. Copper enzymes in isolated chloroplasts Polyphanoloxidase in *Beta vulgaris.* Plant Physiology 24: 1-15.

Avcı, N., Aygün, A., 2014. Türk fındık (*Corylus avellana* L.) çeşitlerinin yapraklarında stoma yoğunluğu ve dağılımının belirlenmesi. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi 20: 454-459.

Boselli, M., Scienza, A., 1983. Effects of potassium fertilization on density and morphological characteristics of stomata in grapevines. Vignevini (Bologna), 10 (1-2): 27-32.

Carpenter, S.B., Smith, N.D., 1975. Stomatal distribution and size in southern appalachian hardwoods. Canadian Journal of Botany 53: 1153-1156.

Çağlar, S., Sütyemez, M., Bayazit, S., 2004. Seçilmiş bazı ceviz (*Juglans regia*) tiplerinin stoma yoğunlukları. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 17(2):169-174.

During, H., 1980. Stomatafrequenz bei Blattern von Vitis-Arten und –Sorten. Vitis 19: 91-98.

Düzenli, S., Ergenoğlu, F., 1988. Yüksek terbiye sisteminde değişik şekiller verilmiş farklı anaçlar üzerine aşılı kültür çeşitlerinde stoma dağılımlarının araştırılması. Türkiye III. Bağcılık Sempozyumu Bildiri Özetleri.

Eriş, A., Soylu, A., 1990. Stomatal density in various Turkish grape cultivars. Vitis Special Issue: 382-389.

Eriş, A., 1998. Bahçe Bitkileri Fizyolojisi. U.Ü. Zir. Fak. Ders Notları, No:11, 152s, Bursa.

Gargın, S., 2009. Eğirdir/Isparta koşullarında bazı üzüm çeşitlerinin stoma yoğunluklarının belirlenmesi. 7. Türkiye Bağcılık ve Teknolojileri Sempozyumu. 5-9 Ekim, Manisa.

Gargın, S., 2011. Bağcılıkta kullanılan farklı Amerikan asma anaçlarının yaprak klorofil yoğunluklarının (SPAD) belirlenmesi. I. Ali Numan Kıraç Tarım Kongresi ve Fuarı, 27-30 Nisan , Eskişehir.

Gargın, S., Göktaş, A., 2011. Farklı üzümsü meyve türlerinde yaprak klorofil miktarlarının belirlenmesi. GAP VI. Tarım Kongresi, 9-12 Mayıs , Şanlıurfa.

Gindel, I., 1969. Stomatal number and size as related to soil moisture in tree *Xerophytes* in Israel. Ecology, SO: 263-267.

Ilgın, M., Çağlar, S., 2009. Comparison of leaf stomatal features in some local and foreign apricot (*Prunus armeniaca* L.) genotypes. African J. of Biotechnology 8 (6):1074-1077.

Kacar, B., Katkat, V., Öztürk, Ş., 2006. Bitki Fizyolojisi. Nobel Yayın No:848, 562s, Ankara.

Kara, S., Özeker, E., 1999. Farklı anaçlar üzerinde aşılı yuvarlak çekirdeksiz üzüm çeşidinin yaprak özellikleri ve stoma dağılımı üzerinde

araştırmalar. Anadolu J. of AARI, 9 (1): 76-85.

Kramer, P.J., Kozlowski, T.T., 1979. Physiology of Woody Plants. Academic Press, New York.

Kutbay, H.G., Kılınç, M., 1992. Bazı bitkilerdeki klorofil a ve klorofil b içeriklerinin mevsimsel değişimi. F.Ü.XI. Ulusal Biyoloji Kongresi, 24-27 Haziran, Elazığ.

Lıchtenthaler, H.K., Wellburn, A.R., 1983. Determinations of total carotenoids and chlorophyll a and b of leaf extracts in different solvents. Biochem. Soc. Transac., 11:591-592.

Loveys, B.R., Kriedemann, P.E., 1973. Rapid changes in abcisic acid-like inhibitors following alterations in vine low water potential. Physiol. Plant., 28: 476-479.

Marasalı, B., Aktekin, A., 2003. Sulanan ve sulanmayan bağ koşullarında yetiştirilen üzüm çeşitlerinde stoma sayısının karşılaştırılması. Tarım Bilimleri Dergisi 9(3): 370-372.

Mısırlı, A., Aksoy, U., 1994. Sarılop incir klonlarının yaprak özellikleri ve stoma dağılımı üzerinde araştırmalar. E.U. Zir. Fak. Dergisi 31(2-3): 57-63.

Muradoğlu, F., Gündoğdu, M., 2011. Stomata size and frequency in some walnut (*Juglans regia*) cultivars. International Journal of Agriculture and Biology, 13: 1011-1015.

Ruehl, E., Imgraben, H., 1985. Influence of nitrogen supply on the number of stomata and the structure of leaves of grapevines (*Vitis vinifera* L.). Wein-Wissenschaft, Wiesbaden 40:160-171.

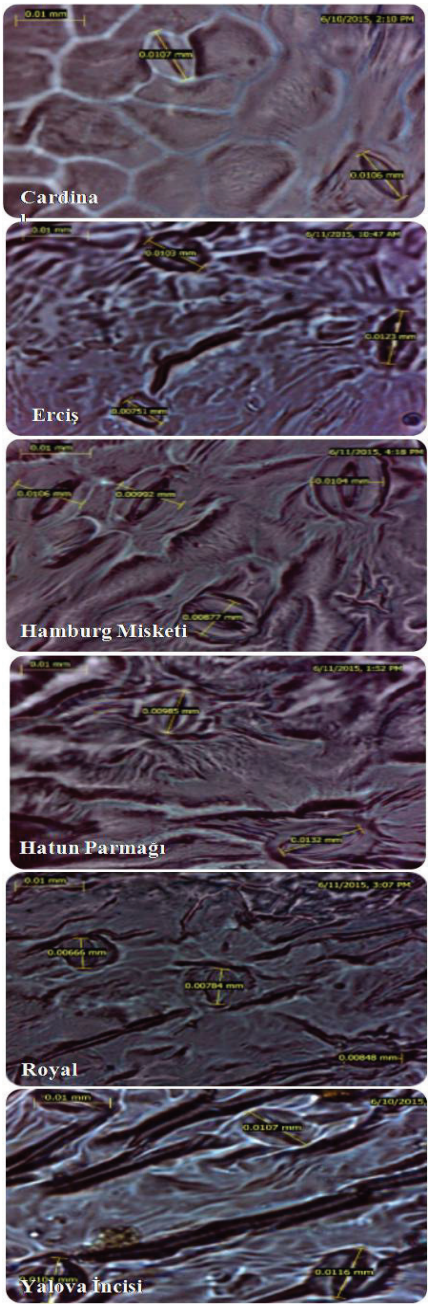
Sekera, D., 1983. The effect of fungicides and fungicide combinations on grape leaf stomata size and aperture. Vinohrad (Bratislava) 21: 29-31.

Şahin, T., 1989. Seleksiyonla elde edilmiş bazı önemli kestane (*Castanea sativa* L.) çeşitlerinin yaprak morfolojileri ve stoma dağılımları üzerinde araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi. U.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa.

Tompa, B., Kozma, P., Polyak, D., 1976. Effect of nutrient treatment as to formation of stomata on vine leaves. Kertesz. Egyet.Koezlemen. (Budapest) 39: 395-407.

Yanmaz, R., Eriş, A., 1984. Bazı sebze türlerinin yapraklarındaki stoma sayıları. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fak. Dergisi, 33:94–102.

Yentür, S., 1984. Bitki Anatomisi. İstanbul Üniversitesi, Fen Fakültesi Yayınları İstanbul, No: 191.



Şekil 1. İncelenen üzüm çeşitlerine ait stoma fotoğrafları

Çizelge 1. İncelenen üzüm çeşitlerinin yapraklarındaki stoma sayıları, stoma enleri ve stoma boyları

Çeşit adı	Stoma sayısı (adet/mm²)	Stoma eni (µm)	Stoma boyu (µm)
Cardinal	128.20± 1.00c	16.78± 4.02ab	26.86± 5.88ab
Erciş	160.25± 14.33abc	15.44± 3.02ab	24.49± 8.11ab
Hamburg Misketi	138.88 ± 10.68bc	18.36± 2.921a	25.25 ±6.02ab
Hatun Parmağı	192.30 ± 23.40a	14.02± 5.38b	20.43 ±5.20b
Royal	181.62± 19.69ab	13.12± 3.60b	27.82±4.90 a
Yalova İncisi	128.20± 16.55c	15.70± 5.82ab	23.69±5.58ab
Genel ortalama	**154.91±7.39**	**15.57±4.47**	**24.76 ±6.29**

*Farklı küçük harfi alan çeşit ortalamaları arası fark önemlidir ($p<0.05$)

Çizelge 2. İncelenen üzüm çeşitlerinin klorofil miktarları (mg/g)

Çeşit adı	Klorofil a	Klorofil b	Klorofil a/b	Toplam klorofil
Cardinal	0.82± 0.03c	0.48 ±0.02c	1.678±0.04 a	1.30±0.03 c
Erciş	1.56±0.07 a	0.96 ±0.04a	1.539±0.03 a	2.52± 0.11a
Hamburg Misketi	1.46 ±0.07a	0.83 ±0.05ab	1.673±0.03 a	2.28±0.12 a
Hatun Parmağı	1,17± 0.02b	0.73± 0.10b	1.778±0.27 a	1,91±0.11 b
Royal	1.56 ±0.11a	0.93± 0.04ab	1.591±0.07 a	2.49±0.16a
Yalova İncisi	0.53±0.05d	0.34±0.04 c	1.626±0.18 a	0.87 d±0.02d
Genel ortalama	**1.18±0.11**	**0.71±0.07**	**1.647±0.13**	**1.90±0.18**

*Farklı küçük harfi alan çeşit ortalamaları arası fark önemlidir ($p<0.05$)

Sofralık Amaçlı Olarak Yetiştirilen Horoz Karası Üzüm Çeşidinde Farklı Terbiye Sistemlerinin Karşılaştırılması

Kürşat Alp Aslan, Selçuk Özcan, Hakan Usanmaz, Nergiz Çoban
Antepfıstığı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Gaziantep
e-posta: kursatalp0272@msn.com

Özet

Dünyada bağcılık için en elverişli iklim kuşağında yer alan ülkemiz, çok eski ve köklü bir bağcılık kültürü ile zengin bir yetiştiricilik potansiyeline sahiptir. Ülkemizin ekolojik koşullarının uygun oluşu ve asmanın gen merkezleri arasında yer alması nedeniyle bağcılık yurdumuzun birçok yöresinde çok eski yıllardan beri yapılan önemli bir tarımsal faaliyet koludur. Bağcılıkta kaliteyi düşürmeden ürün miktarını arttırmak, kültürel işlemlerin mekanizasyon yolu ile en iyi ve en ekonomik şekilde yapılmasını sağlamak amacıyla asmalara verilecek birçok şekiller geliştirilmiştir. Kaliteden ödün vermeden verim artışının sağlanabilmesi amacıyla farklı ülkelerde ve farklı üzüm çeşitleri ile yapılan çalışmalarda çeşide bağlı olarak farklı terbiye sistemleri önerilmektedir. Yapılan çalışmalarda yaprak alanı, güneşlenme, güneş ışığının yaprak yüzeyine geliş açısı, omca başına bırakılan göz miktarı, sıraların doğrultusu gibi faktörlerin verim ve kaliteye etkili olduğu bilinmektedir. Bu çalışmada, sofralık amaçlı olarak yetiştirilen Horoz Karası çeşidi 4 farklı terbiye sisteminde denenmiştir. Verim ve kalite kriterleri açısından yapılan değerlendirmelerde, çardak terbiye sistemi verim, salkım sayısı, salkım ağırlığı ve tane ağırlığı yönüyle ilk sırada yer almıştır. Suda çözünebilir kuru madde ve olgunluk indisi kriterleri açısından ise Y ve duvar terbiye sistemleri ilk gruba girmiştir.

Anahtar kelimeler: Sofralık üzüm, Horoz Karası, terbiye sistemleri, kalite

Comparison of Different Trellis Systems on Horoz Karası Grape Variety Which is Grown As Table Grapes

Abstract

In this study, four different trellis systems were compared on horoz karası grape variety which is grown as table grapes. Determination of yield and quality criterions, pergola was ranked in the first group in terms of yield, number of cluster, cluster weight and berry weight. Y and Wall trellis systems were ranked in the first group in terms of soluble solid and maturity indices.

Keywords: Table grapes, Horoz Karası, trellis systems, quality

Giriş

Güneydoğu Anadolu Bölgesi ülkemiz üzüm üretiminin %17'sini gerçekleştirmekte ve bu bölge içerisinde de Gaziantep ve Kilis illeri de önemli bir paya sahip olmaktadır. Bu iller çok eski bağcılık kültürüne sahip olmasına rağmen, özellikle filoksera zararlısının ülkemize girmesiyle birlikte alan ve verim açısından büyük kayıplar yaşamıştır. Ayrıca bölgedeki halkın tekel işletmeleri kapatılarak geçim kaynağı olan eski şaraplık üzüm çeşitlerini sökerek yeni alternatif arayışlarına yönelmeleri söz konusu olmuştur. Adı geçen bu illerde oldukça büyük bir çeşit zenginliği bulunmakta ve bunlar sofralık, kurutmalık ve şıralık olarak değerlendirilmektedir. Ayrıca geleneksel ürünlerimizden pekmez, köme, pestil ve köfter gibi ürünler de yörede yetişen üzümlerden elde edilebilmektedir. Horoz Karası üzüm çeşitleri bölgede yetiştirilen üzümlerin alan olarak %68'ini, üretim miktarı bakımından ise %69'unu oluşturmaktadır. Ayrıca, bölgede kurutulan üzümlerin ise %85'ini oluşturmaktadır (Anonim, 2010).

Son yıllarda artış gösteren ve önemini arttıran sofralık amaçlı üretim (yetiştirme), gerek yetiştirme tekniği ve gerekse pazarlama açısından birçok sorunu bünyesinde taşımaktadır.

Bu çalışmada Horoz Karası üzüm çeşidinin sofralık üretimi için uygun terbiye sistemlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaca yönelik olarak çeşit; Çardak, Y, Çift T ve Duvar terbiye sistemlerinde sofralık amaca uygun budama ve kültürel uygulamalar ile birlikte denenmiş ve yöre çiftçisine uygun öneriler geliştirilmiştir.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Antepfıstığı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü arazisinde olan, sulanan ve killi-tınlı

toprak yapısına sahip deneme alanında, sofralık üzüm yetiştiriciliği için uygulanmakta olan, basit ve az masraflı duvar sisteminden, daha detaylı çardak sistemini de kapsayan 4 farklı terbiye sistemi karşılaştırılmıştır. Denemede yapılan toprak analiz sonuçları göz önüne alınarak anaç olarak 1103 Poulsen anacı seçilmiş ve üzerine ise Horoz Karası üzüm çeşidi aşılanmıştır. İlk üç yılda fidanlarda bakım işleri yapılarak terbiye ve destek sistemleri oluşturulmuştur. Bu zaman diliminde normal kültürel bakım işlemleri de önerilen yetiştirme tekniği şekline uygun olarak sürdürülmüştür.

Denemede Uygulanan Terbiye Sistemleri ve Ölçüleri

Duvar şekli; Yerden itibaren 70-80 cm'de başlayan daha sonra 30 ve 35 cm ilave aralıklarla yerleştirilen 3 adet telden oluşan ve demir uçlarından geçirilen 2'şerli 2 çift tel bulunan bir terbiye sistemidir. Basit bir terbiye şekli olup diğerlerine göre daha az masraflı ve uygulanması kolaydır.

Y şekli (iki kollu pergola); Tabanı yerden 70-80 cm yüksekliğinde başlayan ve kolları 100'er cm uzunluğundaki V şeklinde 2 köşebent demirinden oluşmaktadır. V demiri direğin üst hizasından 80 cm aşağısında bir bağlantısı bulunmakta olup V'nin üst açıklığı 160 cm'dir.

Pergola şekli (çardak); Sıra üzeri ve sıra arası 3 m mesafelerle yer alan asmalara yerden 2 m yükseklikteki destek sistemlerinde şekil verilmiştir. Çardak sistemi oluşturulurken ana teller 5 mm kalınlığında olup bu teller yerleştirildikten sonra 50 cm'lik aralıklarla 3 mm kalınlığındaki kare şeklinde ara teller çekilmiştir.

1103 P (Berlandieri Ressêguier No. 2 x Rupestris du Lot; Kuvvetli bir anaç olup, alt katmanı nemli ve killi-kireçli topraklara adapte olabilen, % 17-18 oranında aktif kirece karşı dayanıklı, kuraklığa dayanımı tuza dayanımı oldukça iyi köklenme yeteneği oldukça kuvvetli bir anaçtır.

Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 6 omca, çardak terbiye sisteminde ise 10 omca olacak şekilde kurulmuştur. Omcalar arası mesafe çardak sisteminde 3 m, diğerlerinde 2 m, sıra araları ise tüm sistemlerde 3 m'dir. Deneme verileri tarist istatistik programında değerlendirilmiştir. Çalışmada damla sulama sistemi kullanılmıştır. Damlama boruları toprak altından geçirilmiştir. Damlama borularında yüksek debili (8-10 lt/h) geçme tipi damlatıcılar kullanılmıştır. Her omcaya tesis yılında 2 adet, 4. yılından itibaren ise 4 adet damlatıcı takılmıştır. Sulama suyu miktarının belirlenmesinde, Class A Pan'dan yararlanılmış ve haftalık olarak sulama yapılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Üzüm Verimi (kg/da)

Denemenin 3 yıllık verim değerleri istatistik analizlere tabi tutularak incelendiğinde yıllar itibariyle terbiye sistemlerinin etkisinin önemli bulunmasına karşın ortalama değerlerde önemliliğe rastlanmamıştır (Çizelge 1).

Yılların tekerrür kabul edilmesi suretiyle oluşturulan ve ortalama değerler olarak ifade edilen sütunlar incelendiğinde 2013 yılında Çift T, 2014 ve 2015 yıllarında ise Çardak terbiye sistemi ilk gruplarda yer alırken, Duvar terbiye sistemi tüm yıllar göz önüne alındığında son grupta bulunmaktadır. Yıllar ortalamasındaki dekara verim değerleri göz önüne alındığında istatistiki önemlilik bulunmamasına karşın sayısal farklılıklara rastlanmış olup en yüksek verim değerini gösteren Çardak sistemi (3830.7 kg/da) ile en düşük verim değerini oluşturan Duvar sistemi (2312.1 kg/da) arasında sayısal 1518.6 kg ve oransal olarak %65.7 civarında belirgin bir verim farkına rastlanmıştır. Bu verim miktarı bağların gelişme ve kuvvetine göre ayrıca bağların gövde yüksekliğinin artması, kısıtlama olmaması ve omcaların olgunlaşmasına göre verim ve kalite daha da artacaktır.

Salkım Sayısı (adet/omca)

Omca başına salkım sayılarıyla ilgili üç yıllık veriler değerlendirildiğinde terbiye sistemleri tüm yıllarla birlikte ortalama değerlerde önemlilik oluşturmuş olup gerekli gruplar oluşturulmuştur (Çizelge 2).

Yılların tekerrür kabul edilmesi suretiyle oluşturulan ve ortalama değerler olarak ifade edilen sütunları incelediğimiz zaman tüm yıllar ve ortalama değerlerde Çardak terbiye sistemi ilk grupta yer almasına karşın 2013 yılındaki Çift T terbiye sistemiyle aynı grubu paylaşmakta, Duvar sistemi ise son grupta bulunmaktadır. Salkım sayıları göz önünde tutulduğunda en yüksek salkım sayısını oluşturan Çardak (48 adet) ile en düşük değeri

gösteren Duvar sistemi (19 adet) arasında sayısal 29 adet ve oransal olarak %152.6 civarında belirgin bir fark oluştuğu görülmektedir.

Salkım Ağırlığı (g)

Denemedeki üç yıllık salkım ağırlığıyla ilgili veriler istatistiki analize tabi tutulduğunda 2013 ve 2014 yıllarıyla yıllar ortalaması değerleri istatistiki olarak önemlidir (Çizelge 3).

Yılların tekerrür kabul edilmesi suretiyle oluşturulan ve ortalama değerler olarak ifade edilen sütunlar incelendiğinde önemlilik bulunan yıllar ve ortalama salkım ağırlıklarında Çardak terbiye sistemi ilk grupta yer almasına karşın, Duvar terbiye şekli son grupta bulunmaktadır. Yıllar ortalaması itibariyle salkım ağırlığı değerleri incelendiğinde en yüksek salkım ağırlığını oluşturan Çardak terbiye sistemi (796 g) ile en düşük rakamsal değeri gösteren Y sistemi (664 g) arasındaki fark sayısal 132 g ve oransal olarak %20 civarında bulunmuştur.

Tane Ağırlığı (g)

2012, 2013, 2014 yıllarındaki tane ağırlığı verilerini değerlendirdiğimiz zaman terbiye sistemlerinin yıllar ortalaması tane ağırlığı değerlerinde istatistiki açıdan önemlilikler bulunmuş gerekli gruplandırmalar yapılmıştır (Çizelge 4).

Yılları tekerrür kabul ederek oluşturulan tane ağırlığı verileri ile ortalama değerler olarak ifade edilen sütunları incelendiğinde Çardak terbiye sistemi ilk grupta bulunurken, Y sistemi oluşturduğu en düşük tane ağırlığı değerleriyle son grupta yer almaktadır. Yılların ortalaması itibariyle tane ağırlığı değerleri göz önüne alındığında en yüksek tane ağırlığı değerini gösteren Çardak sistemi (3.813 g) ile son grupta yer alan Çift T terbiye sistemindeki tane ağırlıkları (3.433 g) arasında 0.380 g sayısal ve % 12.7 civarında oransal fark oluşmaktadır.

Verim değerleri incelendiğinde güneşlenmenin verim ve verim bileşenleri üzerine olumlu etkisi açıkça görülmekte olup bu nedenle güneşlenmeyi artırıcı terbiye sistemleri üzerinde çalışılmaya başlanmıştır. Deneme sonucunda geniş yüzey oluşturan Çardak ve Çift T terbiye sistemleri daha dar yüzey oluşturan Duvar terbiye sistemine göre sırasıyla %47.5 ve %39.4 oranında artırdığı belirlenmiştir. Bu değerlendirme Shaulis ve ark., (1966); Shaulis ve May (1971); Baldıran ve ark., (1981); Burnett (1984); İlhan ve ark., (1992); Andrew ve ark., (1995)'ın sonuçlarıyla uyum içerisindedir.

Suda Çözünebilir Kuru Madde (SÇKM)

Kalite faktörlerinden suda çözünebilir kuru madde %'sinin (S.Ç.K.M.) 4 yıllık verileri değerlendirildiği zaman istatistiki anlamda etki yalnızca 2014 yılında görülmesine karşın, diğer yıllar ve ortalama değerlerde sadece sayısal farklara rastlanmıştır (Çizelge 5).

Yılları tekerrür kabul ederek oluşturulan ve ortalama değerler olarak ifade edilen sütunlar incelendiğinde önemlilik çıkan 2014 yılında Duvar sistemi ilk grupta yer almasına karşın Çardak terbiye sistemi minimum SÇKM değeriyle en son grupta bulunmuştur. Önemlilik saptanmayan yıllar ortalamasında en yüksek % kuru madde değeri görülen Duvar sistemini (%18.6) ile en düşük değeri gösteren Çardak terbiye sistemindeki SÇKM (% 17.9) değerleri arasında fark 0.7 birim oranında gerçekleşmiştir.

Titre Edilebilir Asit (g/l)

Diğer bir kalite faktörü titre edilebilir asit değerleriyle ilgili 4 yıllık veriler incelendiğinde terbiye sistemlerinin etkisinin 2013 yılı dışındaki tüm yıllarla birlikte ortalama değerler itibariyle sadece sayısal anlamda oluştuğu görülmektedir (Çizelge 6).

Yıllar tekerrür kabul edilerek oluşturulan ve ortalama değerler olarak ifade edilen sütunlar incelendiğinde önemlilik çıkan 2013 yılındaki Çardak ve Çift T terbiye sistemleri (7.10 g/l) ilk grubu oluştururlarken Y terbiye sistemi en düşük asit değeriyle (5.43 g/l) son grupta bulunmaktadır. Yıllar ortalaması açısından toplam asitlik değerleri göz önüne alındığı zaman sayısal olarak en yüksek toplam asitlik değerini oluşturan Çardak sistemi (6.76 g/l) ile son sırada yer alan Duvar terbiye sistemindeki asitlik değeri (5.99 g/l) arasındaki fark 0.77 g/l ve %12.8 civarında oluşmaktadır.

Olgunluk Indisi

Olgunluk indisiyle ilgili 4 yıllık sürede belirlenen değerler (Çizelge 7) incelendiği zaman 2014 yılı haricindeki tüm yıllar ve ortalamalardaki olgunluk indisi değerlerinde istatistiki açıdan önemliliklere rastlanmıştır.

Yılların tekerrür kabul edilmesi suretiyle düzenlenen ve ortalama değerler olarak ifade edilen terbiye şekilleriyle ilgili sütunlar incelendiğinde olgunluk indisi değerleri

itibariyle önemlilik bulunan 2014 yılındaki verilerde Duvar terbiye sistemi en yüksek olgunluk indisi değeriyle ilk grupta yer alırken, diğer terbiye sistemleri ise birarada son grubu oluşturmuşlardır. Yıllar ortalaması olgunluk indis değerleri yönüyle rakamsal olarak yine Duvar terbiye sistemi (32) ilk sırada yer alırken Çardak terbiye sistemi ise (29) son sırada bulunmakta olup maksimum ile minimum arasındaki olgunluk indisi farkı 3 birim ve %10.3 oranında saptanmıştır.

Kalite kriterlerine bakıldığında ise verim artışıyla birlikte geniş yüzey oluşturan sistemlerde kalite açısından herhangi bir farklılığın olmadığı açıkça görülmekte ve Neja ve ark., (1977) değerleriyle kısmen uyuşmaktadır.

Budama Artığı Ağırlığı Değerleri (kg/omca)

Omcaların yıllık gelişme güçlerini yansıtan 3 yıllık budama artığı ağırlığı değerleri tablosu (Çizelge 8) incelendiğinde 2014 yılı dışındaki tüm yıllarda ve ortalama değerlerde önemliliklere rastlanarak gerekli gruplandırmalar yapılmıştır.

Yılların tekerrür kabul edilmesi suretiyle düzenlenen ve ortalama budama artığı ağırlıklarını yansıtan sütunlar incelendiği zaman Çardak terbiye sistemindeki budama artık ağırlığı değerleri önemlilik çıkan yıllarla birlikte ortalamalar itibariyle oluşturduğu en yüksek değerlerle en iyi grupta bulunurken, Y terbiye sistemi ise gösterdiği en düşük gelişme gücüyle son grupta yer almıştır. Deneme periyodu boyunca en düşük gelişme 2012 yılındaki Y terbiye sisteminde (1.767 kg/omca) görülmesine karşın en yüksek gelişme değerine 2014 yılındaki Çardak terbiye sisteminde (7.967 kg/omca) rastlanmıştır.

Ortalama budama artık ağırlığı değerleri, yılların ayrı ayrı yorumunda olduğu gibi en yüksek düzeyde ve en iyi grupta da yer alarak Çardak terbiye sisteminde görülmektedir (6.584 kg/omca). Çardağı sırasıyla Çift T (4.000 kg/omca) ve Duvar (3.583 kg/omca) terbiye şekilleri izlerken, Y terbiye sistemi (2.334 kg/omca) ile en düşük gelişme değerini yansıtmaktadırlar. En fazla gelişmeyi gösteren Çardak ile sonraki terbiye şekilleri arasındaki fark 2.584, 3.001 kg/omca ve % 39.3, % 45.6 oranlarında gerçekleşirken minimum değeri gösteren Y sistemindeki gelişmeyle oluşan fark 4.250 kg/omca ve %65.5 oranında belirgin bir şekilde görülmektedir.

Gelişme değerleri yönüyle yine geniş yüzeyli sistemlerdeki gelişmelerin daha iyi olduğu, en geniş yüzey oluşturan Çardak sistemi daha az güneşlenme ve havalanma yüzeyi oluşturan Y terbiye sistemine göre %65.5 oranında daha fazla gelişme göstermiş olup Shaulis ve May (1971) bulgularıyla uyumludur.

Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada, sofralık ve kurutmalık olarak yetiştirilen Horoz Karası üzüm çeşidi 4 farklı terbiye sisteminde denenmiş, verim ve verim kriterleri yönüyle yapılan değerlendirmelerde Çardak terbiye sistemi öne çıkmış ve kalite kriterleri açısından herhangi bir kayıp söz konusu olmamıştır. Bağın gövde yüksekliği artıkça verim ve kalite artmaktadır. Kültürel faaliyetler oldukça kolay yapılmaktadır. Sonuçta sofralık ve kurutmalık Horoz Karası üzüm yetiştiriciliği için öncelikle Çardak ve Çift T terbiye sistemleri önerilebilir olarak görülmektedir.

Kaynaklar

Andrew, G.R., Doglas, A.W., Andrew, P.N., 1995. Impact of training system and vine spacing on vine performance and berry composition of chancellor. Am. J.Enol.Vitic., Vol. 46, No. 1.

Anonim, 1990, Standart üzüm çeşitleri kataloğu. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı Yayın Dairesi Başkanlığı. Ankara.

Anonim, 2005 a. FAO, http faostat.fao.org

Anonim, 2005 b. İndex Mundi, http www.indexmundi.com

Ateş, F., Karabat, S., 2006. Sofralık üzüm üretiminde yaşanan sorunlar ve Sultani çekirdeksiz üzüm çeşidinde kaliteyi artırmaya yönelik uygulamalar. Buldan Sempozyumu.

Baldiran, D.T., Samanci, H., Ilhan, İ., Yılmaz, N., 1981. Çekirdeksiz üzüm bağlarında bazı yüksek terbiye şekillerinin uygulanması. Bağcılık Araştırma Enstitüsü. Yayın No.18. Manisa.

Burnett, J.J., 1984. Sultanina as table grape: Cultural Requirement. Vitic. and Oenol. E.18.

Gökçay, E., Kocamaz, A., Akman, İ., Küçükkalıpçı, F., Ilhan, İ., 1992. Çekirdeksiz üzüm çeşidinde sofralık ve kurutmalık amaçlı gibberellik asit uygulamaları ve kalıntılarının araştırılması. Bağcılık Araştırma Enstitüsü. Manisa, Yayın Yayın No: 49.

Ilgın, C., Ateş, F., Karabat, S., Yıldız, S., Yağcı, A., 2005. Sultani çekirdeksiz üzüm tiplerinde bazi uygulamalarin sofralik üzüm kalitesi üzerine Etkileri. 6. Bağcılık Sempozyumu. Cilt: 1, Tekirdağ.

Ilgın, C., Ateş. F., Karabat, S., Yıldız, S., Yağcı, A, 2006. Sultani Çekirdeksiz Üzüm Çeşidinde İhracata Yönelik Hormon Uygulamaları, TAYEK, 2006 Bahçe Bitkileri Grubu Bilgi Alış Veriş Toplantısı, Yayın No: 125:127-136, p. 127-36, 15-18 Ağustos-Menemen İzmir.

Ilhan, İ., Yilmaz, N., Erdem, A., Ilgın, C., 1992. Bazı Terbiye Şekilleri ve Sürgün Bağlama Yüksekliklerinin Sultani Çekirdeksiz Üzüm Çeşidinde Verim ve Gelişmeye Etkilerinin Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar. Bağcılık Araştırma Enstitüsü. Manisa, Yayın No: 46.

Shaulis, N.J., Amberg, H., Crowe, D., 1966. Response of Concord grapes to light exposure and geneva double curtain training. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci., 89. 268-280.

shaulis, N.J., May, P., 1971. Response of Sultana vines to training on a divided canopy and to shoot crowding. Amer. J. Enol. Vitic., 22: 215-222.

Yılmaz, N., Akman, İ., Yüksel, İ., Erdem, A., Uysal, H., 1999. Yuvarlak Çekirdeksiz üzüm çeşidinde değişik terbiye sistemleri ile bunlara ait taç şekillerinin verim, gelişme ve kaliteye etkileri üzerine araştırmalar. Bağcılık Araştırma Enstitüsü. Manisa, Yayın No: 97.

Çizelge 1. Horoz Karası üzüm çeşidinin terbiye sistemlerindeki verim değerleri (kg/da)

TERBİYE SİSTEMLERİ	ORT.			
	2012	2013	2014	
Çardak	2900.7 b	3645.7 a	4945.7 a	3830.7
Çift T	3200.0 a	3250.0 b	3300.1 ab	3250.0
Y	2470.0 b	2475.0 b	2605.3 bc	2516.7
Duvar	2256.3 b	2300.2 b	2379.6 c	2312.1
LSD % 5	661.84	702.60	1412.65	Ö.D.

Çizelge 2. Horoz Karası üzüm çeşidinin terbiye sistemlerindeki salkım sayısı değerleri (adet/omca)

TERBİYE SİSTEMLERİ	ORT.			
	2012	2013	2014	
Çardak	40 ab	50 a	56 a	48 a
Çift T	32 a	33 a	30 b	31 b
Y	29 b	30 b	28 b	29 bc
Duvar	24 b	17 b	16 b	19 c
LSD % 5	7.76	5.68	8.29	**5.95**

Çizelge 3. Horoz Karası üzüm çeşidinin terbiye sistemlerindeki salkım ağırlığı değerleri (g)

TERBİYE ŞEKİLLERİ	ORT.			
	2012	2013	2014	
Çardak	665a	681 a	1050 a	796 a
Çift T	650ab	602 b	850 b	727 ab
Y	545ab	595 b	680 b	664 b
Duvar	643b	620 b	618 c	676 b
LSD % 5	Ö.D.	225.46	110.70	**168.08**

Çizelge 4. Horoz Karası üzüm çeşidinin terbiye sistemlerindeki tane ağırlığı değerleri (g)

TERBİYE ŞEKİLLERİ	ORT.			
	2012	2013	2014	
Çardak	3,660a	3.780 a	4.000 a	3.813 a
Çift T	3.000b	3.700 ab	3.600 b	3.433 b
Y	3.000b	3.800 b	3.665 b	3.488 b
Duvar	3.000b	3.710 a	3.720 b	3.476 b
LSD % 5	Ö.D.	0.46	0.58	**0,37**

Çizelge 5. Horoz Karası üzüm çeşidinin terbiye sistemlerindeki SÇKM (%) değerleri

TERBİYE ŞEKİLLERİ	ORT.			
	2012	2013	2014	
Çardak	18.4a	18.7ab	16.4 b	17.9
Çift T	18.6a	19.2a	17.6 ab	18.4
Y	18.4a	18.4b	17.2 ab	18.0
Duvar	18.7a	19.0ab	18.2a	18.6
LSD % 5	Ö.D.	Ö.D.	1.37	Ö.D.

Çizelge 6. Horoz Karası üzüm çeşidinin terbiye sistemlerindeki titre edilebilir asit değerleri (g/l)

TERBİYE ŞEKİLLERİ	ORT.			
	2012	2013	2014	
Çardak	6.43ab	7.10 a	6.77a	6.76
Çift T	6.75a	7.10 a	6.43a	6.76
Y	6.43ab	5.43 c	6.43a	6.09
Duvar	5.77b	6.10 b	6.10a	5.99
LSD % 5	Ö.D.	0.58	Ö.D.	Ö.D.

Çizelge 7. Horoz Karası üzüm çeşidinin terbiye sistemlerindeki olgunluk indisi değerleri

TERBİYE ŞEKİLLERİ	ORT.			
	2012	2013	2014	
Çardak	31ab	28c	26 b	29
Çift T	29b	29c	28 b	28
Y	30ab	35a	28 b	31
Duvar	33a	32b	32 a	32
LSD % 5	Ö.D.	Ö.D.	2.69	Ö.D.

Çizelge 8. Horoz Karası üzüm çeşidinin terbiye sistemlerindeki budama artık ağırlığı değerleri (kg/omca)

TERBİYE ŞEKİLLERİ	ORT.			
	2012	2013	2014	
Çardak	6.433 a	7.757 a	7.967	6.584 a
Çift T	4223 a	5.100 b	5.150	4.000 b
Y	1.767 b	3.050 c	3.167	2.334 c
Duvar	3.233 ab	3.653 bc	3.950	3.583 b
LSD % 5	2.235	1.374	Ö.D.	**1.056**

Mersin İli Bağcılığının Teknik Yapısı

Mehmet Erdem Kiraz[1], Önder Kamiloğlu[2], Osman Kavak[1], Osman Sedat Subaşı[1], Osman Uysal[1]
[1]Alata Bahçe Kültürleri Araştırma İstasyonu, Mersin
[2]Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Hatay
e-posta: erdemkiraz33@hotmail.com

Özet

Bu araştırmada Mersin ili bağcılığının teknik yapısı ova ve yayla olmak üzere iki ayrı kesim halinde incelenmiştir. 2012 yılında çiftçi kayıt sisteminden alınan bilgiler doğrultusunda, ova kesiminde 125, yayla kesiminde 172 olmak üzere toplam 297 bağcılık işletmesinde anket uygulaması yapılmıştır. Ova kesimindeki işletmelerde 18 adet, yayla kesiminde 52 adet üzüm çeşidi yetiştirilmektedir. Tek çeşitle üretim yapan işletme oranı % 50'nin altında olmakla birlikte; yayla kesiminde bu oran, ova kesiminden daha fazladır. Ova ve yaylada bağ tesisi, çoğunlukla kültür çeşitlerine ait çelikler kullanılarak yapılmaktadır. Anaç kullanımı yaygın olmamakla birlikte, ovada '41B', '110R', '140Ru', '1103P' ve '5BB'; yaylada ise '41B' ve '1103P' anaçlarının kullanıldığı görülmüştür. En yaygın dikim aralıkları; ova bağlarında 1.50x3.10 m; yayla bağlarında 2.00x2.00 m ve 2.00x2.50 m'dir. Ovada telli terbiye sistemleri, yaylada goble şekli yaygınlık göstermektedir. Sulama, ovada %72.0, yaylada %15.7 oranında ve genellikle damla sulama yöntemiyle yapılmaktadır. Yaz budaması ovada (%94.4), yayla kesimine (%61.0) göre daha yaygındır. İşletmelerin önemli bir kısmında (>%70) ilaçlama sayısı ovada 6-10 iken, yaylada 1-5 kez arasındadır. Araştırma sonucunda Mersin ilinde ova ve yayla bağcılığında yetiştirilen üzüm çeşitlerinin ve yetiştirme tekniklerinin farklılıklar gösterdiği gözlemlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Mersin, ova, yayla, bağcılık

Technical Structure of Mersin Province Viticulture

In this study technical structure of viticulture in plain and highland in Mersin Province were examined. The survey was conducted through questionnaire with 297 viticulture enterprises in plain and highland regions 125, and 172, respectively according to Farmer Registration System in 2012. 18 grape varieties have been cultivated in plain and 52 in highland. Less than 50% of enterprises cultivated only one grape variety, however it is higher than highland. Generally, vineyard is planted by using cuttings both two regions. It was determined 41B', '110R', '140Ru', and '1103P' rootstocks in plain, and "41B' and '1103P" rootstock in highland used but rootstock usage is not mostly preferred. The most common planting intervals are 1.50x3.10 m. for plain, and 2.00x2.00 m and 2.00x2.50 m. for highland vineyards. Trellising system usage in plain and gobble form in highlands are intensively preferred. 72% of vineyards in plain, and 15.7% in highland are irrigated by drip system. Summer pruning is more common in plain enterprises than plateaus respectively (94.4%) and (61.0%). While 6 to 10 times pesticide usage in plain, producers in highland apply pesticide 1 to 5. According to research results grape varieties and cultivation techniques are divergent to two regions.

Keywords: Plain, highland, viticulture

Giriş

Akdeniz Bölgesi'nin orta kısmında 36-37° kuzey enlemleri ve 33-35° doğu boylamları arasında yer alan Mersin ili; deniz sınırı 321 km ve yüzölçümü 15.853 km² olup, toplam 13 ilçe, 55 belediye ve 510 köyden oluşmaktadır (Anonim, 2013a). Mersin ilini, İç Anadolu bölgesinden Orta Toroslar ayırmaktadır. İlin yükseltisi kuzeydoğudan, kuzeybatıya ve güneye doğru azalmaktadır. Yeryüzü şekilleri bakımından %87'si dağlık, %7'si ovalık, %6'sı dalgalı arazidir (Anonim, 2004). İlin topoğrafik yapısına bağlı olarak meydana gelen iklimsel değişimler tarımsal faaliyetleri etkileyebilmektedir. Nitekim bağcılıkta da ova kesiminde ilk turfanda, yayla kesiminde son turfanda üzüm yetiştiriciliği önem kazanmıştır.

Çizelge 1'de verilen Mersin ili uzun yıllar ortalama iklim verilerine göre (Anonim, 2013b); yıllık ortalama sıcaklığın 19,1°C, EST değerinin (1 Nisan-31 Ekim arası) 2969 gün-derece, yıllık yağış miktarının 594.7 mm olduğu ve bunun 166.5 mm'lik kısmının gelişme döneminde (1 Nisan-31 Ekim) gerçekleştiği görülmektedir. Ayrıca en soğuk ay ortalamasının 6.3°C, en sıcak ay ortalamasının 31.4°C, gelişme dönemi sıcaklık ortalamasının 23.9°C olduğu görülmektedir. Bu değerlerin, Çelik ve ark.'nın (1998) bildirdiği asma yetiştiriciliği için gerekli minimum iklim isteklerini karşılama bakımından uygun olduğu görülmektedir.

Mersin'de tarım toprakları genelde killi kireçli ve yüksek pH oranına sahiptir. Bunun dışındaki toprak özellikleri değişkenlik göstermektedir (Anonim, 2011). 2012 yılı içerisinde, Alata Bahçe Kültürleri Araştırma İstasyonuna ova bağlarından 39 adet ve yayla bağlarından 20 adet olmak üzere işletmeciler tarafından bağların beslenme programlarının oluşturulması amacıyla getirilen toplam 59 adet toprak örneğine ait analiz sonuçları, bağ alanları toprağının tınlı, kireç içeriğinin çok yüksek, pH bakımından alkali karakterde olduğunu göstermiştir (Çizelge 2).

İlin tarım faaliyetleri içerisinde bağcılık ön sıralarda yer almaktadır. Mersin genelinde bir değerlendirme yapıldığında; bağcılığın alan ve üzüm üretimi bakımından 89 tarımsal ürün içerisinde 6. sırada yer aldığı görülmektedir (Anonim, 2012). Mersin ili, 22.660 ha bağ alanında gerçekleştirilen 283.409 tonluk üzüm üretimi ile ülkemiz genelinde ilk sıralarda yer almakta olup, Mersin ilinde üretilen üzümlerin %86.3'ü sofralık, %8.1'i kurutmalık, %5.6'sı ise şaraplık çeşitlerdir (Tüik, 2014).

Mersin ili bağcılığı uzun yıllara göre alan ve üretim değerleri bakımından incelendiğinde yıllara göre dalgalanmalar görülmekle birlikte, 2000'li yılları takiben üzüm veriminde artış gözlenmektedir. İlin 2000'li yıllardan sonraki üzüm üretim miktarındaki artışında çeşit seçiminin yanı sıra terbiye şekli, sulama, budama vb. yetiştirme tekniklerinin etkili olduğu düşünülmektedir.

2012-2013 yıllarında Mersin'de yürütülen bu çalışmada, ülkemiz genelinde bağ alanı ve üzüm üretim miktarı bakımından ilk sıralarda yer alan Mersin ilinin ova ve yayla kesimlerinde topoğrafya ve ekolojiye bağlı olarak uygulanan mevcut yetiştiricilik tekniklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Bu çalışma 2012 ve 2013 yıllarında Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı ve Alata Bahçe Kültürleri Araştırma İstasyonu Müdürlüğünde yürütülmüştür.

Materyal

Mersin ilinde Çiftçi Kayıt Sistemi (ÇKS) ve ilgili kuruluşlardan (Ziraat Odaları ve Tarım Kredi Koop.) elde edilen bilgiler ışığında bağcılıkla uğraşan işletmelerde uygulanan anket sonucu elde edilen birincil veriler materyal olarak kullanılmıştır.

Yöntem

Araştırmada ana kitleyi, Mersin İlinde ÇKS'ye kayıtlı, bağcılık faaliyeti yapan işletmeler oluşturmuştur. İşletmeler ova ve yayla kesimi olmak üzere iki ayrı kısımda incelenmiştir. Rakım olarak 0-500 m ova ve ≥501m yayla kesimi olarak kabul edilmiştir.

Basit tesadüfî örnekleme yöntemine göre (Yamane, 1967) ovada 125 adet, yaylada 172 adet olmak üzere Mersin genelinde toplam 297 işletme ile anket yapılmıştır

Araştırma Bulguları

Mersin ilinde ankete katılan işletmelerde bağ alanlarının toplam tarım arazilerine oranı ova kesiminde % 74,7, yayla kesimindeki ise % 61,9 olarak saptanmıştır. İşletme başına düşen ortalama bağ alanı varlığı ovada 18,3 da, yaylada 11,02 da'dır. Mersin genelinde ise bu değer 14,08 da'dır.

Ankete katılan işletmelerde, ova kesiminde 18, yayla kesiminde 52 adet olmak üzere, Mersin genelinde toplam 70 adet üzüm çeşidinin yetiştirildiği belirlenmiştir. Bu çeşitlere ait bağ alanı dağılımına göre; ova bağcılığında en yaygın çeşitlerin Yalova İncisi (%52.56), Tarsus Beyazı (%15.17), Ergin Çekirdeksizi (%8.55), Trakya İlkeren (%6.86) ve Victoria (%3.94) olduğu; yayla bağcılığında ise; Kişniş (%16.84), Göğüzüm (%13.61), Takkara (%12.82), Dilmit (%12.56) ve Tilkikuyruğu (%10.26) çeşitlerinin yoğunluk gösterdiği belirlenmiştir.

Mersin bağcılığında anaç kullanım oranının ovada %12.0, yaylada %9.3 olduğu; ovada 41 B, 110 R, 140 Ru, 1103 P ve 5 BB, yaylada ise 1103 P ve 41 B anaçlarının kullanıldığı görülmüştür. İl genelinde bağlar büyük oranda komşu bağlardan temin edilen çelikler kullanılarak ovada 1.50x3.10 m (%8.5) ile 2.00x3.00 m (%8.4); yaylada ise 2.00x2.50 m (%16.4) ile 2.00x2.00 m (%16.4) dikim mesafeleri ile tesis edilmektedir. Ova kesiminde telli terbiye sistemlerinin (%83.5), yayla kesiminde ise goble sisteminin (%48.8) tercih edildiği görülmektedir (Çizelge 3).

Mersin ova ve yayla bağcılığında işletmelerin tamamına yakınında toprak işleme yapılmaktadır. Yıllık toprak işleme sayısı ova kesiminde bulunan işletmelerin yarıdan

fazlasında 2-3 kez iken yaylada bu sayının 1-2 kez olduğu saptanmıştır. Toprak işlemede yayla koşullarında bulunan işletmelerin %79.2'sinde motorlu çapa kullanımı söz konusu iken, ova koşularında işletmelerin %46.3'ünde kültüvatör kullanımı başta olmak üzere, motorlu çapa (%21.5), pulluk (%17.4) gibi alet ve ekipmanlardan yararlanılmaktadır. Ayrıca; ova bağcılığında bel, çapa, saban gibi aletlerin kullanımına rastlanmazken, yayla koşullarında bu aletlerin kullanımı söz konusudur.

Kış budaması (Çizelge 4), ova ve yaylada ankete katılan tüm işletmeler tarafından yapılmakta olup; ovada Aralık (%44.0) ve Ocak (%48.0) aylarında, yaylada ise Şubat (%23.8) ve Mart (%38.4) aylarında yoğunlaştığı belirlenmiştir. İl genelinde çekirdekli sofralık çeşitlerin 2-4 göz üzerinden budandığı, çekirdeksiz çeşitlerde ise karışık budamanın yanı sıra uzun budamada bırakılan göz sayısının 14'e kadar çıktığı görülmektedir. İstisna olarak Gülnar ilçesindeki kurutmalık Kişniş çeşidinde Salma (sürgünleri yerde sürünen) sistemde (Şekil 1, Şekil 2) asmalarda herhangi bir destek olmaksızın yerde duran ve uzunluğu 4 metreye varan 1 veya 2 kol bırakılmakta ve bu kollar üzerinde ortalama 15 civarında yan kollar bulunmaktadır. Bu yan kolların her birinde 4 göz üzerinden budanan 3-4 adet kalem bırakılmaktadır. Bu şekilde budanan asma üzerinde bırakılan göz sayısı 100 ile 500 arasında değişmektedir.

Yaz budamalarının (Çizelge 5) ovadaki işletmelerde %94.4 gibi yüksek bir oranda yapıldığı, ancak yayla kesiminde ovaya göre daha düşük bir seviyede (%61.0) gerçekleştiği görülmektedir. Mersin ili genelinde yaz budaması uygulamalarının işletmelerin %75.1'inde yapıldığı ancak filiz alma, uç alma, yaprak alma uygulamalarının ova ve yayla işletmelerinde farklı yoğunluklarda yapıldığı belirlenmiştir.

Mersin genelinde bağ işletmelerinin oransal olarak %96.0'sı topraktan gübreleme yapmaktadır. Ancak toprağa uygulayacakları gübre miktarını toprak analizi sonuçlarına göre belirleyen işletme oranının, ovada %28.1, yaylada %12.1 olduğu saptanmıştır.

İşletmelerin önemli bir kısmında yaprak analizi yaptırılmamakta ancak, ovada işletmelerin %55.4'ü, yaylada %40.6'sı yaprak gübresi uygulamaktadır. İşletmelerde çiftlik gübresi uygulamasına önem verildiği, ovada %70.2, yaylada %79.4 oranında işletmenin bu uygulamayı yaptığı saptanmıştır. Bu uygulama yayladaki işletmelerin %51.1'inde 2 yılda bir, ovadaki işletmelerin %48.2'sinde 3 yılda bir tekrarlanmaktadır.

Çizelge 6'da görülebileceği üzere, sulama ovada işletmelerin %72.0'sinde; yaylada %15.7'sinde yapılmaktadır. Ova kesiminde sulama yapan işletmelerin neredeyse tamamı (%98.9), yaylada ise %66.7'si damla sulama yöntemini kullanmaktadır. Gerek ova gerek yayla işletmelerinde sulama sayıları değişmektedir. Yayladaki işletmelerin yoğunluklu olarak 1-2 kez, ovadaki işletmelerin 2-3 kez sulama yaptıkları saptanmıştır. Her iki kesimde sulamanın tane tutumu ve sonrasında gerçekleştiği görülmektedir

Genel olarak Mersin'deki işletmelerde kurşuni küf, külleme, mildiyö başta olmak üzere, ölü kol, kav ve antraknoz gibi hastalıklarla ve salkım güvesi, bağ yaprak biti, kırmızı örümcek, unlu bit, göz kurdu, trips, salyangoz gibi zararlılarla mücadele edildiği saptanmıştır. Bir vejetasyon periyodunda ilaçlama sayısı ova ve yayladaki işletmelerde değişebilmektedir. Ovadaki işletmelerin %72.0'sinde ilaçlama sayısının 6-10 arasında, yayladaki işletmelerin %71.5'inde 1-5 arasında değiştiği belirlenmiştir. Ovada işletmelerin %82.4'ünde, yaylada işletmelerin %57.0'sinde 11-20 gün arayla ilaçlama yapıldığı saptanmıştır. Bu süre, ovada işletmelerin %12.0'sinde (10> gün) daralırken, yayladaki işletmelerin %29.7'sinde (21-30 gün) uzamıştır (Çizelge 7).

Mersin ilinde ovada örtü altında Nisan ayının 3. haftasında (Yalova İncisi), açıkta yetiştiricilikte Haziran ayının 2-3. haftasında (Trakya İlkeren ve Yalova İncisi çeşitleri ile) başlayan üzüm hasadı, yaylada Kasım sonu (Pozantı Karası) ve Aralık ayının ilk yarısına (Tilkikuyruğu) kadar devam etmekte ve yaklaşık 7 ay sürmektedir. Ova kesimdeki işletmelerin %82.4'ü, yayla kesimde ise %92.4'ü çeşitlerin kendilerine has renk ve tatlarına göre hasada başladıklarını bildirmişlerdir. Bunu yanı sıra hem ovada (%13.6) hem de yaylada (%6.4) bir kısım işletme hasada tüccarların talebi doğrultusunda başlamaktadır

Ankete katılan işletmelerde dekara üzüm verim miktarlarının ova kesiminde 1472.8 kg, yayla kesiminde 1112.4 kg olduğu

belirlenmiştir. Buna göre Mersin ili genelinde ortalama üzüm verimi değeri 1265.1 kg/da olarak hesaplanmıştır.

Ankete katılan işletmelerin sorunlarını belirlemeye yönelik bir değerlendirme yapıldığında; ova kesiminde %87.2, yayla kesiminde %66.9 oranındaki işletmelerin çeşitli konularda sorunlarının olduğu belirlenmiştir. Bu çerçevede, ovada işletmelerin %33.6'sının girdi maliyetleri, %12.8'inin pazarlama ve fiyat düşüklüğü, %10.4'ünün hastalık ve zararlılar konusunda, sorunlar yaşadıkları belirlenmiştir. Diğer taraftan yayladaki işletmelerde karşılaşılan sorunların dağılımına bakıldığında, sırasıyla hastalık ve zararlılar, pazarlama, girdi maliyetleri, verim ve kalite düşüklüğü gibi konuların ön planda olduğu tespit edilmiştir

Sonuç

Mersin ili bağcılık bakımından genel olarak değerlendirildiğinde 7 ay süren uzun hasat periyodu, çeşit zenginliği, bağ alanı ve üzüm üretim miktarı ile Türkiye'nin önde gelen illeri arasında yer almaktadır. İlin topoğrafik yapısından kaynaklanan iklimsel değişimler bağcılık uygulamalarında da yer yer farklılıklar yaratmaktadır.

Bağ üreticilerinin sorunlarının çözümüne yönelik genel çalışmaların yanı sıra özellikle ovada örtü altı bağcılığın, yaylada ise telli terbiye sistemlerinin yaygınlaştırılması, her iki kesimde de anaç kullanım düzeyinin arttırılması ve üstün özellik gösteren yerel çeşitler üzerinde ıslah çalışmalarının yapılması neticesinde daha verimli bağları ve daha kaliteli üzüm ve üzüm ürünleri ile Mersin ilinin ülkemiz bağcılığı içerisindeki öneminin daha da artacağı düşünülmektedir.

Kaynaklar

Anonim, 2004, Mersin tarım master planı http://www.tarim.gov.tr/Bölge_ve_Il_Master,Il_planlari.html

Anonim, 2011, Mersin tarım master planı. http://trg.docdat.com/tw_files2/urls_6/23/d-22238/7z-docs/1.pdf

Anonim, 2012. http://tuikapp.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul

Anonim, 2013a. http://www.mersin.gov.tr/Default.aspx?pid=11244

Anonim, 2013b. http://www.mgm.gov.tr Er. Tarihi: 06.08.2013

Anonim, 2014. http://tuikapp.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul

Çelik, H., Ağaoğlu, Y.S., Fidan, Y., Maraşalı, B., Söylemezoğlu, G., 1998. Genel Bağcılık. Sunfidan A.Ş. Mesleki Kitaplar Serisi 1.253 s, Ankara.

Yamane, T., 1967. Elemantary sampling theory. Printice Hall Inc., Englewood Cliffs, New Jersey, USA



Şekil 1. Salma sistem bağ görüntüsü



Şekil 2. Salma sistem bağda kış dönemi

Çizelge 1. Mersin ili uzun yıllar ortalama iklim verileri (1954-2013)

MERSIN	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
Uzun Yıllar İçinde Gerçekleşen Ortalama Değerler (1954 - 2013)												
Ort. sıcaklık (°C)	10.1	10.9	13.7	17.5	21.4	25.2	27.9	28.3	25.5	21.1	15.8	11.7
Ort. en yük. sıc. (°C)	14.8	15.5	18.2	21.5	24.8	28.1	30.7	31.4	30	26.8	21.5	16.5
Ort. en düşük sıc. (°C)	6.3	6.8	9.3	13	16.8	20.8	24	24.2	20.9	16.4	11.4	7.9
Ort. güneş sür (saat)	4.6	5.4	6.5	7.3	8.5	10.1	10.1	10	9.2	7.5	5.5	4.5
Ort. yağışlı gün sayısı	10	9.3	7.6	6.9	5.1	2.3	1	0.8	1.7	5	6.8	10.5
Aylık top. yağış ort.(kg/m2)	113	80.6	54.5	34.7	22.1	8.3	8.2	4.7	7.2	38.3	76.9	136.9
Uzun Yıllar İçinde Gerçekleşen En Yüksek ve En Düşük Değerler (1954 - 2013)												
En yüksek sıcaklık (°C)	25.2	26.5	29.8	34.7	35.8	38.2	37.3	39.8	38.5	36.4	31	27
En düşük sıcaklık (°C)	-6.3	-3.6	-2.2	0.6	7	5.3	16.1	15	11	2.7	-0.8	-3

Çizelge 2. Mersin ili ova ve yayla kesimi toprak analiz sonuçları*

Analiz	Sınır değerler	Ova	Değerlendirme	Yayla	Değerlendirme
Bünye (100 g/ml)	30-50	44.9	Tınlı	44.8	Tınlı
Toplam kireç ($CaCO_3$) (%)	5 - 15	40.5	Çok kireçli	46.5	Çok kireçli
Tuzluluk E.C. (mmhos/cm)	0 - 2	0.4	İyi	0.2	İyi
Organik madde (%)	3 - 4	2.3	Noksan	2.4	Noksan
pH	6-7	7.7	Alkali	7.9	Alkali
Alınabilir potasyum (ppm)	244 - 300	435.4	Yüksek	293.5	Yeterli
Alınabilir fosfor (ppm)	20 - 40	56.6	Yüksek	39.4	Yeterli

*: Değerler ova için 39 adet, yayla için 20 adet örnek ortalamasıdır.

Çizelge 3. Mersin ili ova ve yayla bağ işletmelerinde terbiye sistemlerinin uygulanma oranları

Terbiye sistemi	Ova		Yayla		Mersin	
	da	%	da	%	da	%
Telli terbiye	1909.5	83.5	333.1	17.6	2242.6	53.6
Goble	377.5	16.5	924.2	48.8	1301.7	31.1
Salma	0.0	0.0	562.1	29.7	562.1	13.4
Herek	0.0	0.0	76.0	4.0	76.0	1.8
Toplam	2287.0	100.0	1895.4	100.0	4182.4	100.0

Çizelge 4. Mersin ili ova ve yayla bağ işletmelerinde kış budaması ve zamanı

Kültürel işlem	Gruplar	Ova		Yayla		Mersin	
		İşletme sayısı	İşletme oranı	İşletme sayısı	İşletme oranı	İşletme sayısı	İşletme oranı
Kış budaması	Evet	125	100.0	172	100.0	297	100.0
	Hayır	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Kış budama zamanı	Ekim	0	0.0	4	2.3	4	1.3
	Kasım	1	0.8	23	13.4	24	8.1
	Aralık	55	44.0	21	12.2	76	25.6
	Ocak	60	48.0	17	9.9	77	25.9
	Şubat	6	4.8	41	23.8	47	15.8
	Mart	3	2.4	66	38.4	69	23.2

Çizelge 5. Mersin ili ova ve yayla bağ işletmelerinde yaz budaması ve uygulama oranları

Kültürel işlem	Gruplar	Ova		Yayla		Mersin	
		Sayı (adet)	Oran (%)	Sayı (adet)	Oran (%)	Sayı (adet)	Oran (%)
Yaz budaması	Evet	118	94.4	105	61.0	223	75.1
	Hayır	7	5.6	67	39.0	74	24.9
Uygulamalar Filiz alma (FA) Yaprak alma (YA) Uç alma (UA) Salkım seyreltme (SS)	FA	6	5.1	51	48.6	57	25.6
	YA	1	0.8	0	0.0	1	0.4
	FA+UA	47	39.8	20	19.0	67	30.0
	FA+YA	4	3.4	6	5.7	10	4.5
	UÇ+YA	1	0.8	0	0.0	1	0.4
	FA+UA+YA	57	48.3	27	25.7	84	37.7
	FA+UA+SS	1	0.8	0	0.0	1	0.4
	FA+UA+YA+SS	1	0.8	1	1.0	2	0.9

Çizelge 6. Mersin ili ova ve yayla bağ işletmelerinde uygulanan sulama tekniği

Kültürel işlemler	Gruplar	Ova		Yayla		Mersin	
		Sayı (adet)	Oran (%)	Sayı (adet)	Oran (%)	Sayı (adet)	Oran (%)
Sulama durumu	Evet	90	72.0	27	15.7	117	39.4
	Hayır	35	28.0	145	84.3	180	60.6
Sulama Yöntemi	Damla	89	98.9	18	66.7	107	91.5
	Hortumla	1	1.1	3	11.1	4	3.4
	Karık	0	0.0	5	18.5	5	4.3
	Yağmurlama	0	0.0	1	3.7	1	0.9
Sulama sayısı	1	10	11.1	9	33.3	19	16.2
	2	39	43.3	13	48.1	52	44.4
	3	20	22.2	2	7.4	22	18.8
	4	11	12.2	2	7.4	13	11.1
	5≤	10	11.1	1	3.7	11	9.4
Sulamaya başlama dönemi	Gözler uyanmadan	18	20.0	2	7.4	20	17.1
	Çiçeklenme öncesi	14	15.6	0	0.0	14	12.0
	Tane tutumu ve sonrası	34	37.7	16	59.3	50	42.8
	Ben düşme	14	15.6	9	33.3	23	19.7
	Yağışa bağlı	10	11.1	0	0.0	10	8.5

Çizelge 7. Mersin ili ova ve yayla bağ işletmelerinde ilaçlama sayısı ve ilaçlama aralığı

İlaçlama sayısı	Ova		Yayla		Mersin	
	İşletme sayısı	%	İşletme sayısı	%	İşletme sayısı	%
1-5	30	24.0	123	71.5	153	51.5
6-10	90	72.0	46	26.7	136	45.8
11-15	5	4.0	3	1.8	8	2.8
Toplam	125	100.0	172	100.0	297	100.0
İlaçlama aralığı (gün)	Ova		Yayla		Mersin	
	İşletme sayısı	%	İşletme sayısı	%	İşletme sayısı	%
10>	15	12.0	13	7.6	28.0	9.5
11-20	103	82.4	98	57.0	201.0	67.7
21-30	6	4.8	51	29.7	57.0	19.2
>30	1	0.8	10	5.8	11.0	3.7
Toplam	125	100.0	172	100.0	297	100.0

Farklı Tohum Muhafaza Yöntemleri ve PEG 6000 Uygulamalarının Kivi Tohumlarında Çimlenme Üzerine Etkileri

Emine Yazıcıoğlu, Muharrem Özcan
Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, 55200, Atakum, samsun
e-posta: emine.yazicioglu@omu.edu.tr

Özet

Farklı tohum muhafaza yöntemleri ve PEG 6000 uygulamalarının kivi tohumlarının çimlenmesi üzerine etkilerinin belirlenebilmesi amacıyla yürütülen bu çalışmada, materyal olarak Hayward kivi çeşidine ait meyve ve tohumlar kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan tohumların bir kısmı hasat döneminden hemen sonra meyvelerden çıkarılarak kilitli poşetler içerisinde, diğer bir kısım tohumlar ise 4±1ºC'de soğuk hava deposunda 1 ay süreyle meyve içerisinde muhafaza edildikten sonra çıkarılmıştır. Tohumlarda, canlılık ve çimlendirme testleri yapılmıştır. Araştırma bulgularına göre canlılık oranı, tohum olarak muhafazada %92, tohumun meyve içerisinde muhafazasında ise %84 olmuştur. Çimlendirme testleri öncesinde tohumlara 3 farklı (1, 2, 3 gün) sürede ve 3 farklı dozda (0, 200, 300 ve 400 g/L) PEG 6000 uygulanmıştır. Uygulamadan sonra yıkanan ve 24 saat süreyle kurutulan tohumlar petri kaplarında çimlendirmeye alınmışlardır. Uygulama süresinin çimlenmeye etkisi bakımından en yüksek değer %2.56 ile 2 gün uygulamasından elde edilmiştir. Muhafaza yöntemlerine göre çimlenme oranları, meyve içerisinde muhafazada ortalama %1.93, tohum olarak muhafazada ise %0.67 olarak belirlenmiştir. PEG 6000 uygulamalarında en iyi sonuç kontrolden alınmıştır. Sonuç olarak, çimlenme oranları bakımından meyve içerisinde muhafaza edilen tohumların çimlenme oranlarının tohum olarak muhafaza edilenlere göre daha yüksek olduğu ve bu farkın istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kivi, tohum muhafazası, PEG, çimlenme

Effects on Germination of Different Seed Storage Methods and Treatments PEG 6000 in Kiwifruit Seeds

Abstract

This study was conducted in order to determine effects of different methods of seed storage and treatments of PEG 6000 on kiwifruit seed germination. Fruit and seeds of Hayward kiwifruit cultivar were used as materials. A part of seeds used after extracting from fruits and storing in zip lock bags just after harvest and other psrts of seeds used after storing at 4±1°C for 1 month in cold storage inside fruits. Viability and germination tests were carried out. Viability rates were determined. According to the finding as 92% in seed storage 84% in storage inside fruits. PEG 6000 was applicated in 3 different days and 3 different doses (0, 200, 300 and 400 g / L) prior to seed germinations tests. After application the seeds washed and dried for 24 hours are taken to germinate in petri dishes. The highest value in terms of impact of the time treatment to the germination was 2.56% that obtained from 2 days treatment. According to storage methods germination rates were determined as 1.93% in average in the preservation inside fruit and 0.67% in seed storage. The best result were obtained from control in PEG 6000 treatments. As a result, germination rate of seeds that stored inside fruits were determined as higher than seed storage. This difference was statistically significant.

Keywords: Kiwifruit, seed storage, PEG, germination

Giriş

Kivinin içinde yer aldığı Actinidia cinsi içerisinde çoğunlukla orijini Güneybatı Çin olan 50'den fazla türü içermektedir (Ferguson, 1990).

Yeni Zelanda üretim ve tüketim miktarının yanında yüksek miktarda ihracat yaparak kivinin dünyaya tanıtılmasında öncü ülke olmuştur (Özcan, 2014). Ülkemizde, Karadeniz ve Marmara bölgeleri kivi yetiştiriciliğinde önemli bir potansiyele sahip bölgeler olarak ön plana çıkmaktadır. Ülkemizde yıllık kivi tüketimimiz 40.000 tonun üzerine çıkmaktadır (Özcan, 2014).

Bitkisel üretimin temel amaçlarından olan birim alandan en yüksek verimi elde etmek için başlangıç materyalini oluşturan tohum ve fidanın kaliteli bir şekilde elde edilmesi büyük önem taşımaktadır.

Kivi bitkisi tohum, aşı, çelik ve doku kültürüyle çoğaltılabilmektedir (Özcan, 2000; Sivritepe ve Tuğ, 2011; Öztürk ve Yazıcıoğlu, 2015). Bu yöntemlerle elde edilen fidanlarda adaptasyon kabiliyeti ve fidan kalitesi bakımından farklılıklar bulunmaktadır.

Kivi bitkisi, çoğunlukla çeliklerinin köklendirilmesi ve aşı yoluyla çoğaltılmakta, tohumlar ise daha çok klonal seleksiyon veya çöğür anaç bitki elde edilmesinde kullanılmaktadır.

Normal bir şekilde döllenmiş kivi meyvesinden yaklaşık olarak 1400 adet tohum elde edilebilmektedir. Tohumlar, ekim zamanına

kadar depolanabilmekte ve depolandıktan sonra ekildiklerinde, üniform çimlenme ve çıkış gösterebilmektedirler.

Tohumlarda çimlenme güçlüğü bulunmakta, bu durum anaç elde edilmesini zorlaştırmaktadır. Bu çalışmada, çimlenme güçlüğü bulunan kivi tohumlarında farklı tohum muhafaza yöntemleri ve PEG uygulamalarının çimlenme üzerindeki etkisinin belirlenebilmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümüne ait uygulama laboratuvarlarında yürütülen bu çalışmada, bitkisel materyal olarak Ordu ekolojik koşullarında yetiştirilen Hayward (*Actinidia deliciosa*) kivi çeşidinin tohumları kullanılmıştır. Hayward kivi çeşidine ait standart şekilli meyveler Ordu ilinin Ünye ilçesinde bir üreticiye ait kivi bahçesinden hasat olumu döneminde alınmıştır.

Tohumların Çıkarılması ve Fiziksel Özelliklerinin Belirlenmesi

Tohum elde etmek için hasat edilen meyvelerden standart ve üniform görünüme sahip olanlar seçilmiştir. Meyvelerin bir kısmından tohumlar çıkarılmış ve tohum olarak muhafaza edilmiş, diğer kısımda ise tohumlar çıkarılmayarak meyve olarak muhafaza edilmiştir.

İyi olgunlaşmış ve bu sayede yumuşamış meyveler, meyve kabukları soyulduktan sonra el ile ezilerek pulp haline getirilmiş, elde edilen pulp küçük olan tohumların düşmeyeceği sıklıkta gözlere sahip elekten geçirilmek suretiyle meyve suyu ve meyve eti tohumlardan tamamen uzaklaştırılmıştır. Temizlenen ve yıkanan tohumlar (ortalama 20^{o}C) oda sıcaklığındaki laboratuvar şartlarında kurutma kağıtları üzerinde kurutulduktan sonra üniform görünüme sahip oldukları belirlenen tohumlar sayılarak seçilmiştir. Seçilen tohumlar kilitli poşetler içerisinde soğuk hava deposuna yerleştirilmiştir. Örnek tohum partilerinden seçilen 10 adet tohumda tohum boyu (mm) ve tohum eni (mm) ölçülerek ortalamaları alınmıştır. 1000 tane ağırlıklarının belirlenmesi amacıyla 4 tekerrürlü olarak 100'er adet tohum tartılmış ve 4 tekerrürün ortalaması 1000 tane ağırlığı olarak belirlenmiştir. Tohumların canlılığının belirlenmesinde ön uygulama olarak suda yüzdürme testi uygulanmış ve dibe çöken tohumlar canlı olarak değerlendirmeye alınmıştır.

Tohum Canlılık Testi (TTC)

Tohum canlılıklarının belirlenmesi amacıyla %1'lik TTC (2,3,5-Trifeniltetrazolium klorür) çözeltisi kullanılmıştır. TTC uygulaması için 100 adet tohum seçilmiştir. Tohum canlılık oranlarının belirlenmesi için bu iki tohum grubuna da TTC testi yapılmıştır. Uygulama öncesi ve sonrasında embriyolar tohumlardan çıkarılarak stereo mikroskop (Olympus SZ61) altında görüntülenmiştir.

Tohumların Muhafazası

Tohumların bir kısmı meyveden çıkarıldıktan sonra kilitli poşetler içerisinde, diğer bir kısım ise meyve içerisinde +4ºC'de soğuk hava deposunda 1 ay süreyle muhafazaya alınmışlardır.

Çimlendirme Denemeleri

Çimlendirme denemeleri öncesinde tohumlara 3 farklı (1, 2, 3 gün) sürede ve 3 farklı dozda (0, 200, 300 ve 400 g/L) PEG 6000 uygulanmıştır. Uygulamadan sonra yıkanan ve 24 saat süreyle kurutulan tohumlar petri kaplarında çimlendirmeye alınmışlardır.

Çimlendirme denemeleri 12 cm çapındaki petri kaplarında çift katlı kurutma kağıtları arasında ISTA kurallarına göre gerçekleştirilmiştir. Her petriye 50 adet tohum yerleştirilmiş ve 4 tekerrürlü yürütülen çimlendirme denemelerinde radisil uzunluğu 2 mm olan tohumlar çimlenmiş olarak kabul edilmiştir. Aydınlatma özelliği bulunmayan iklim dolabına yerleştirilen petri kaplarında 20 gün boyunca günlük olarak çimlenen tohumların sayımları yapılmış, yapılan sayımların ardından yaklaşık olarak 5'er ml saf su ile nemlendirilen petriler tekrar iklim dolabının içerisine yerleştirilmiştir. Yapılan sayımlar sonucunda, Hayward kivi çeşidi tohumlarının çimlenme yüzdeleri belirlenmiştir.

Her uygulama için 4 tekerrür olacak şekilde petri kapları hazırlanmış ve içerisine filtre kağıtları yerleştirilmiştir. Daha sonra her bir tekerrür için 50 adet tohum sayılarak petrilere konulmuştur. Petri kaplarındaki tohumların üzerlerine 15 ml saf su dökülerek nemlendirilmiştir. Uygulama görmüş tohumlar 1, 2 ve 3 gün süreyle laboratuvar koşullarında bekletilmişlerdir. Daha sonra laboratuvar ortamında kağıt havlu serilmiş yüzeyler üzerinde 24 saat süreyle kurutulmuşlardır. Laboratuvar koşullarında içerisinde çift katlı kurutma kağıdı bulunan petri kapları içerisinde 3 tekerrür ve her tekerrürde 50 adet tohum olacak şekilde

yerleştirilmişlerdir. Bu işlem sonrası filtre kağıtları yaklaşık olarak 5 ml saf su ile nemlendirilerek petri kapları iklim dolabına yerleştirilmiş (30°C) ve nem kontrolleri günlük olarak yapılmıştır.

Verilerin İstatistiksel Analizleri

Çalışma tesadüf parselleri deneme desenine göre 4 tekerrür ve her tekerrürde 50 adet tohum olacak şekilde kurulmuştur. Denemelerden elde edilen verilere SPSS 15® paket programı kullanılarak varyans analizi (Unianova) yapılmış ve Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır. Ayrıca istatistiksel olarak önemli çıkan interaksiyonlar arasında tekli varyans analizi (One-Way Anova) yapılmıştır. İstatistiksel olarak 0.05 ve 0.01 önemlilik düzeyleri farklı harflerle kodlanmıştır. Yüzde olan değerler, açı transformansyonu yapıldıktan sonra değerlendirilmiş, çizelgelerde gerçek değerler verilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Denemelerde Kullanılan Tohumların Fiziksel Özellikleri

Bu çalışmada kullanılan tohumların en (mm), boy (mm) ve 1000 tane ağırlıklarına (g) ait değerler Çizelge 1'de verilmiştir. Tohumların eni 1.48 mm, boyu 2.49 mm olarak ölçülmüştür. Belirlenen tohum fiziksel özellikleri Yousef ve Bergamini (1981) ile Ferguson (1984)'un kivi tohumları için bildirdiği tohum özellikleriyle benzerlik göstermektedir. Tohumların 1000 tane ağırlıkları 1.41 g olarak bulunmuştur. Gökbayrak ve ark. (2007) tarafından bu değer 1.86 g olarak bildirilmektedir. Bu değerler arasındaki farklılık meyve başına düşen tohum sayısından kaynaklanabilir.

Canlılık Testi (TTC)

Hasadın hemen ardından meyvelerden çıkarılan tohumlarda canlılık oranı %92 iken, 1 ay süresince +4ºC'de soğuk hava deposunda meyve içerisinde bekletildikten sonra çıkarılan tohumlarda ise bu oran %84 olmuştur (Çizelge 2).

Tohum Muhafaza Yönteminin Tohum Çimlenmesine Olan Etkisi

Tohumların yapılan uygulamalara göre çimlenme değerleri Çizelge 3'de verilmiştir. Çizelge 3 incelendiğinde tohum olarak muhafaza edilenlerde %1.17, meyve içerisinde bekletilen tohumlarda ise %5.05 çimlenme oranı elde edilmiştir. Uygulama süresinin tohum çimlenmesi üzerindeki etkisine bakıldığında en etkili uygulama süresi 2 gün olarak bulunmuştur. Muhafaza yöntemlerine göre en yüksek değer, hasattan sonra +4ºC'de soğuk hava deposunda meyve içerisinde 1 ay bekletildikten sonra çıkarılan tohumlardan elde edilmiştir.

Kivi tohumlarının çimlenmesi üzerinde muhafaza yöntemi, PEG dozu, uygulama süresi yanında, muhafaza yöntemi x doz, muhafaza yöntemi x uygulama süresi, doz x uygulama süresi, muhafaza yöntemi x doz x uygulama süresi interaksiyonları %0.01 düzeyinde farklılıklar oluşturmuşlardır (Çizelge 3).

Muhafaza yöntemi ve 3 farklı uygulama süresi tohum çimlenmesini farklı düzeylerde etkilemiştir. Çimlenme bakımından tohumların 1 ay süreyle +4ºC'de soğuk hava deposunda meyve içerisinde bekletilme uygulaması, Paal (2002)'in maviyemiş tohumlarından elde ettiği sonuçlarla uyum halindedir. Söyler ve Arslan (2004)'ın kebere tohumlarından, Tilki ve Kambur (2010)'un *Cotoneaster nummularia* türüne ait tohumlardan elde ettiği sonuçlar ise soğuk hava deposunda tohum olarak muhafaza edilen tohumlardan alınan sonuçlar ile benzerlik göstermektedir. Demirezen Yılmaz ve Aksoy (2007)'un *Rumex scutatus* tohumlarında maksimum çimlenme yüzdesinin yeni toplanan tohumlardan elde edildiğini bildirmeleri araştırma bulgularımızla uyuşmamaktadır. Özdemir ve Kaplankıran (2003)'ın soğukta muhafaza edilen kivi tohumlarından yüksek bir çimlenme yüzdesi elde edildiğini; Özcan (2000)'ın 0ºC'de meyve içerisinde muhafaza edilen Hayward kivi çeşidine ait tohumlarından iyi bir çimlenme sağlandığını bildirmeleri sonuçlarımızla uyum göstermektedir.

Sonuç

Bu araştırmada tohum çimlenmesi üzerinde muhafaza yöntemleri ve uygulanan PEG-6000 dozlarının etkisi değerlendirilmiş ve en iyi sonuçları, tohumların meyve içerisinde +4ºC'de soğuk hava deposunda 1 ay bekletildikten sonra 2 gün süreyle 0 g/L PEG uygulamasının (%1.93) verdiği görülmüştür.

Elde edilen bulgular değerlendirildiğinde kivi tohumlarının çimlenmesi açısından 0 g/L yani saf su uygulamasının yanında PEG-6000'in değişik dozlarda hazırlanan çözeltilerinin de uygulanabileceği söylenebilir.

Teşekkür

Yüksek Lisans Tez projesi olarak yürütülen bu çalışmayı destekleyen (PYO.ZRT.1904.10.002) Ondokuz Mayıs Üniversitesi Proje Yönetim Ofisine teşekkür ederiz.

Kaynaklar

Demirezen Yılmaz, D., Aksoy, A., 2007. *Rumex scutatus* L. (*polygonaceae*) tohumlarının çimlenmesi üzerine farklı çevresel şartların fizyolojik etkileri. Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 23**:** 24-29.

Ferguson, A.R., 1984. Kiwifruit: A Botanical Review. In: J.Janıck (Ed.), Horticultural Reviews, Vol: 6. AVI. Publishing Company, Inc. Westport, Connecticut., 1-64.

Ferguson, A.R., 1990. The Genus Actinidia. In: Warrington ve Weston (Eds.). Kiwi fruit Science and Management., p:15-36.

Gökbayrak, Z., Dardeniz, A., Engin, H., Aygün, Ö., 2007. Hayward kivi (*Actinidia deliciosa*) çeşidinde gözlenen farklı meyve tiplerine ait çekirdeklerin çimlenme güçlerinin belirlenmesi. Türkiye V. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 04-07 Eylül 2007, Erzurum. Cilt 1, 603-606.

Özcan, M., 2000. Değişik uygulamaların kivi tohumlarının çimlenmesi üzerine etkileri. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 15: 48-52.

Özcan, M., 2014. Subtropik Meyveler Ders Notları O.M.Ü Ziraat Fakültesi, Samsun.

Özdemir, N., Kaplankıran, M., 2003. Farklı koşullarda muhafaza edilen kivi tohumlarının çimlenme durumları ve aşılama zamanlarının aşı tutma oranlarına etkileri. Ulusal Kivi ve Üzümsü Meyveler Sempozyumu. 23-25 Ekim, Ordu, 91-95.

Öztürk, A., Yazıcıoğlu, E., 2015. Aşı zamanı ve yöntemlerinin kivide (*Actinidia deliciosa*, A. Chev) aşı başarısı ve fidan gelişimine etkileri. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 32:23-29.

Paal, T., 2002. Dependency of lingonberry seed germinating ability on seed age and storage method. Acta Hort. 574: 335-338.

Sivritepe, N., Tuğ, Y., 2011. Hayward ve Matua kivi çeşitlerinde mikro çoğaltım. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fak. Dergisi 25:97-108.

Söyler, D., Arslan, N., 2004. Kebere *(Capparis ovata* Desf.) tohumlarının çimlenmesi üzerine farklı ön uygulamalar, sıcaklık ve ışıklanmanın etkileri. Tarım Bilimleri Dergisi 10: 127-132.

Tilki, F., Kambur, S., 2010. Farklı ön işlemlerin *Cotoneaster nummularia* tohumunun çimlenmesi üzerine etkisi. III. Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi, 20-22 Mayıs, Artvin. Cilt: II., 746-753.

Yousef, J., Bergamini, A., 1981. Actinidia-Sa Culture. La Maison Rustique, Paris. 22s.

Çizelge 1. Denemede kullanılan tohumların fiziksel özellikleri

Tohum Özellikleri	Değeri
Tohum eni (mm)	1.48
Tohum boyu (mm)	2.49
1000 tane ağırlığı (g)	1.41

Çizelge 2. Denemede kullanılan tohumların muhafaza yöntemine göre canlılık oranları

Muhafaza Şekli	Canlılık Oranı (%)
Tohum olarak	92
Meyve içerisinde	84

Çizelge 3. Muhafaza yöntemi, PEG dozları ve 3 farklı uygulama süresinin tohum çimlenmesine olan etkisi (%)

Muhafaza Yöntemi	PEG Dozu	Uygulama Süresi (Gün) 1	2	3	Ortalama	Ortalama
	0 g/L	0.5±0.50cd	3.0±1.00b	0d	1.17a*	
Tohum olarak	200 g/L	1.0±0.57bcd	1.0±0.57bcd	1.0±0.57bcd	1.0b	
	300 g/L	0.5±0.50cd	1.0±0.57bcd	0d	0.5b	0.67b
	400 g/L	0d	0d	0d	0c	
	0 g/L	2.66±1.15bc	11.0±1.73a	1.5±0.95bcd	5.05a	
Meyve	200 g/L	1.0±0.57bcd	3.0±1.29b	0.5±0.50cd	1.5b	
İçerisinde	300 g/L	1.0±0,57	1.5±0.50bcd	1.0±1.00bcd	1.17b	1.93a
	400 g/L	0d	0d	0d	0c	
Ortalama		0.83b	2.56a	0.5b		

*P<0.01 düzeyinde önemli

Viognier (*Vitis vinifera* L.) Üzüm Çeşidinde Farklı Sıra Yönleri ve Salkım Seyreltme Uygulamalarının Omcaların Güneşlenme Durumları ve Fenolojik Gelişme Üzerine Etkileri

İlknur Korkutal[1], Elman Bahar[1], Özge Kaymaz[2]
[1]NKÜ Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, 59030, Tekirdağ
[2]Mey Alkollü İçkiler, Kayra Şarköy Şarap İşletmesi, Şarap Üretim Uzmanı, 59800, Tekirdağ
e-posta :ikorkutal@nku.edu.tr

Özet

Araştırma; farklı dikim yönü ve salkım seyreltme uygulamalarının, omcaların fenolojik gelişme ve güneşlenme durumu üzerine etkilerini belirlemek amacıyla; 2011 yılında Şarköy ilçesinde 40° 38' 13,27" K ve 27° 03' 38,96" D enlem ve boylamlarında, ortalama 198 m rakımda, 5 yaşlı Viognier/420A omcalarında yürütülmüştür. tek kollu kordon royat terbiye şeklinde, 2.20x1.25 m aralık ve mesafe ile dikilmiştir. Bölünmüş parsellerde iki faktörlü faktöriyel deneme deseni'ne göre kurulmuştur. Ana parsel uygulamalarında her bir parsel bir dikim yönü konusunu (K-G ve D-B); her alt parsel de bir salkım seyreltme uygulamasını (SSU); alt salkımların alınması (ASA), üst salkımların alınması (ÜSA), karışık salkım alınması (%50 alt+%50 üst) (KSA), Kontrol (hiç salkım alınmamış) (K) konusu oluşturmuştur. Sonuç olarak K-G doğrultusunda dikimin D-B doğrultusunda dikime göre kısmen daha olumlu sonuçlar verdiği ve K-G doğrultusundaki omcaların her iki tarafının güneş ışınlarından daha eşit yararlandığı söylenebilir. SSU'larının da yetiştiricilikte karşılaşılan sorunun çözümüne yönelik olarak seçilmesinin yerinde olacağı sonucuna varılmıştır. Ayrıca 2011 vejetasyon periyodunun uzun yıllar ortalamasından düşük olduğu; bu nedenle olgunlaşmanın geciktiği görülmüştür (263. gün, hasat).

Anahtar kelimeler: Viognier üzüm çeşidi, salkım seyreltme, dikim yönü, güneşlenme durumu, fenoloji

Different Cluster Thinning Applications and Row Orientation Effect on Sunlight Transmission and Phenology in cv. Viognier (*Vitis vinifera* L.)

Abstract

This research has been conducted during the 2011 vegetation period in Şarköy district on Viognier/420A 5 years old at a vineyard with 198m altitude, 40° 38' 13,27" N latitude and 27° 03' 38,96" E longitude in order to identify the effects of various row orientation and cluster thinning practices on efficiency and quality. Grapevines are 2,20 x 1,25m spaced and trained single cordon royat system. Research is setup in divided parcels according to the two-factor factorial design pattern. Main parcel applications involved two row orientation; N-S (North-South), E-W (East-West). Each sub parcel ones, however, included cluster thinning applications, LCT (lower cluster thinning), UCT (upper cluster thinning), MCT (mixed cluster thinning), C (control/no cluster thinning). As a result, planting to N-S row orientation has partially more positive results than E-W row orientation and N-S row orientation has been found optimal for vineyards to insure consistent canopy light interception. In order to solve the problems which is encountered in vineyard; LCT, UCT or MCT application would be selected. In addition; 2011 vegetation period is shorter than for many years average, for that reason maturation is delayed (harvest in 263th day).

Keywords: cv. Viognier, cluster thinning, row orientation, sunlight transmission, phenology

Giriş

Taç yönetimi, özellikle kuvvetli gelişen ve gölgelenmenin fazla olduğu bağlarda; üzüm verimi ve şarap kalitesini iyileştirmek için güneşlenmeyi, fotosentez kapasitesi ve salkım mikroklimasını optimize etmek amacıyla kullanılmaktadır (Smart ve ark., 1990). Taç yönetimi için; telli terbiye sistemi, sürgün pozisyonu, sürgün oryantasyonu, tepe alma, salkım yanından yaprak alma, sürgün sayısını, mesafelerini ve sürgün vigorunu kontrol etme gibi pratik uygulamalar kullanılabilmektedir (Dry, 2000). Çok sayıda araştırma, çevre koşulları ve taç yönetimi uygulamalarının farklı seviyelerde tane ağırlığı ve bileşimini etkilediğini ortaya koymaktadır (Dai ve ark., 2011).

Bağı kurarken sıra yönünün doğru olarak belirlenmesi, üzüm kalitesini doğrudan etkilemektedir. Bu nedenle omcalar genellikle düz bir hat üzerinde, maksimum güneş ışığını eşit miktarlarda alması için Kuzey-Güney (K-G) doğrultusunda dikilirler (Intrieri ve ark., 1997). 30-40 yıl öncesinde bağların sıra yönlerinin

Doğu-Batı (D-B) doğrultusunda olması tercih edilmekteyken; günümüzde, topografya zorlamadıkça D-B yönünde dikim önerilmemektedir. Omcanın Kuzey ve Güney tarafı farklı mikroklimaya sahip olduğundan, Güney tarafı neredeyse tüm gün boyunca güneş ışığına maruz kalırken, Kuzey tarafı gölgede kalmaktadır. Bu şekilde konumlandırma kanopide ışığın eşit miktarda dağılımını sağlamaktadır (Greenspan, 2008).

Fidelibus ve ark.'na atfen Intrieri ve ark. (1997) tarafından bildirildiğine göre; K-G doğrultusunda dikilen omcaların D-B doğrultusunda dikilenlerden daha kaliteli ve bol ürün verdiği belirlenmiştir. Araştırıcılar K-G doğrultusundaki yazlık sürgünler üzerinde daha fazla salkım bulunduğunu ifade etmişlerdir. Ayrıca İtalya'da Chardonnay üzüm çeşidi kullanılarak yapılan bir araştırmada D-B doğrultusunun; omcanın kuvvet ve verimini azalttığı tespit edilmiştir.

K-G doğrultusundaki sıralarda güneş ışığının kanopinin her iki yönüne, saatler dikkate alındığında, neredeyse eşit miktarda geldiği; D-B doğrultusunda ise bu şekilde olmadığı belirlenmiştir. Salkımların güneş ışınlarına direkt maruz kalması, üzüm kalitesini olumsuz yönde etkilemektedir. Özellikle öğleden sonraları pik yapan hava sıcaklıklarında, salkımlar ve üzümler direkt güneş ışınlarına maruz kalırlar, bunun da üzümün olgunlaşması ve üzüm kalitesine çok yönlü etkisi vardır. İkincil bileşenler (kabuktaki koku ve tat gibi) direkt güneş ışınlarından olumsuz etkilenmektedir. Öte yandan gölgelemenin de üzüm kalitesi üzerine zarar verici etkileri bulunmaktadır. Bunlar; SÇKM düşmesi, toplam asitliğin artması, renk, antosiyanin ve fenolik madde içeriğinin azalması şeklinde sıralanabilir. Güneş ışınlarının etkisini anlamak, üzüm kalitesi için önemli olup; bunun temeli, doğru sıra yönünün belirlenmesi ve doğru terbiye şeklinin seçiminden geçmektedir (Greenspan, 2008).

Şaraplık üzümlerde verimi artırmada sıra yönü, sıra arası mesafe ve terbiye sisteminin etkileri düşünüldüğünde; bu 3 faktör uzun dönemde yaprak yüzey alanının ışıktan etkilenmesinde önemli rol oynamaktadır (Zeeman, 1981). Sıraların oryantasyonunda; verim, üzüm bileşenleri ve şarap kalitesi koşulları açısından maksimum omca performansı için maksimum yaprak alanının direkt güneş ışınlarından etkilenmesi çok önemlidir (Archer ve Hunter, 2010; Archer, 2011). Yaz gününde yapraklar direkt güneş ışığından K-G doğrultusunda dikimde, D-B doğrultusundaki dikime göre daha fazla etkilenirler (Champagnol, 1984). K-G doğrultusundaki bağlardan D-B yönündeki bağlara göre hektar başına daha fazla verim alındığı tespit edilmiştir (Archer ve Hunter, 2010).

Dami ve ark. (2005), yaprak almanın genelde K-G doğrultusundaki sıralarda Doğu tarafı, D-B doğrultusundaki sıralarda ise Kuzey tarafında; salkım etrafından 1-3 yaprak alınarak yapıldığını belirtmişlerdir. Sıra yönünün ve güneş ışınlarının salkımlara, üzüm tanesi bileşenleri ve mikroklima üzerine etkilerini araştıran Dokoozlian (2001) salkımları gruplamış; en fazla zarara uğramış salkımların; D-B sıra yönünde Güney tarafı, K-G sıra yönünde Batı tarafında bulunduğunu belirlemiştir. Zufferey ve Murisier (1997), K-G yönünde dikilmiş omcalardaki üzümlerden yapılan şarapların D-B yönüne kıyasla daha çok tercih edildiğini görmüşlerdir.

Omcalar tarafından; K-G doğrultusundaki bağlarda sıranın Doğu ve Batı yönlerinden solar radyasyonun simetrik olarak alındığı; D-B doğrultusunda ise güneş ışınlarının Güneyden alındığı belirtilmiştir. Işığı yakalamanın, sıra oryantasyonu ve taç uzunluğuna bağlı olarak; farklı taç yapılarına göre de değişiklik gösterdiği Murisier ve Zufferey (1999) tarafından ifade edilmiştir.

Bologna'da yapılan araştırmada kanopi oryantasyonunun (K-G ile D-B) bütün kanopi asimilasyonunun (TCA) günlük trendi incelenmiş ve az değişkenlik gösterdiği belirlenmiştir. Ayrıca kanopi terlemesine (TCE) etkisi D-B doğrultusunda belirgin bir ışık yoğunluğu izlemişken, K-G oryantasyonunda öğlen terlemede belirgin bir azalma olduğu görülmüş; ancak bunun öğleden sonra toparlandığı belirlenmiştir. Sonuç olarak, K-G sıralarındaki su kullanım etkinliğinin (WUE), öğle saatleri daha yüksek olduğu, K-G doğrultusundaki kanopide toplam su kaybının ise omcanın maruz kaldığı ışık ile doğru orantılı olduğu saptanmıştır (Intrieri ve ark., 1998).

Sıra oryantasyonunun omcanın yetişme dönemleri boyunca tuttuğu toplam güneş ışığı miktarına etki eden faktörlerden olduğu farklı

araştırıcılarca belirtilmiştir. Sıra oryantasyonunun ışık kesişimine ve toplam omca kuru madde üretimi üzerine etkisinin; kanopi şekli, yüksekliği, enlemi ve yılın hangi zamanı olduğuna göre değişebileceği belirtilmiştir (Smart, 1973; Baldini ve Intrieri, 1987). Sıra oryantasyonunun neden olduğu etkilerin daha çok dik ve dar kanopiler için söylenebileceği, yatay ve düz kanopiler için göz ardı edilebilecek düzeyde olduğu belirlenmiştir. K-G doğrultusundaki omcaların D-B sıralarına nazaran daha yüksek mevsimsel ışık kesişimi sağladığı saptanmıştır (Smart, 1973). Böyle enlemlerde D-B oryantasyonunun doğal olarak sınırlayıcı olduğu belirtilmiştir. Ayrıca güneşin günlük yörüngesinin kanopiye paralellik gösterdiği, bunun da öğlen saatlerinde zemine gelen güneş ışınları sebebiyle büyük miktarda ışık kaybına yol açtığı görülmüştür. K-G ve D-B oryantasyonlu sıralar arasında kesişen ışık farkının yüksek enlemlerde daha az olduğu; Kuzey yarım küredeki (daha düz olan güneş yörüngesi sebebiyle) güneşin D-B oryantasyonlu sıranın Güney tarafında sürekli parladığı ifade edilmiştir. 44° 50' Kuzey enleminde bulunan Sylvoz tipi terbiye sistemine sahip sıralarda hesaplanan mevsimsel ışık kesişimi, maksimum kanopi yüksekliği ve sıralar arası uzaklığına (3-4 m) bakılmaksızın D-B oryantasyonlu sıralarda, K-G oryantasyonlu sıralara nazaran daha fazla bulunduğu belirtilmiştir (Magnanini ve Intrieri 1987). Diğer bölgelere bakıldığında benzer enlemlerde (44° 40' K - Bordeaux) ancak biraz daha dar sıra arası ve üzeri mesafelere sahip sıralarda K-G oryantasyonundaki ışık kesişiminin daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (Riou ve ark., 1989).

Stuart ve ark., (2003) araştırmalarında 38° Kuzey enleminde D-B, K-G, KD-GB, KB-GD yönündeki omcaların direkt güneşlenme profillerini incelemişler ve güneşlenmenin üzüm salkımlarını direkt olarak ısıtarak olgunlaşma derecelerini etkilediği, şeker ve asit içeriğinin biriken sıcaklıklar ve sıcaklık aralıklarının fonksiyonu olduğunu belirtmişlerdir. Fazla ısının, serin iklimlerde olgunlaşma için, ayrıca önemli olduğunu vurgulamışlardır. D-B yönündeki omcalarda güneşlenme dengesinin maksimum düzensizlikte olduğu, K-G doğrultusunda düzenli, KB-GD ve KD-GB doğrultusunda ise bir miktar düzensiz olduğunu tespit etmişlerdir. Güneşlenme açısından D-B doğrultusundaki sıralarda, şıra ve şarap bileşiminde önemli farklılıklar doğduğu da araştırıcılarca saptanmıştır.

Araştırmacılar salkım seyreltme konusunda görüş ayrılığındadırlar ve bazı araştırıcılara göre mevcut yılın iklim ve toprak şartlarının ürün kalitesi üzerine salkım seyreltmeden daha etkili olduğu görüşündedirler (Keller ve ark., 2005). Ancak salkım seyreltmenin taç içindeki koşulları iyileştirmekte olduğu (Smithyman ve ark., 1998), ürün yükünde azalma şeklinde kendini gösterdiği; ancak bu düşüşün seyreltme oranına denk olmadığı (Martins, 2007) ifade edilmiştir. Bu arada bir kaç yıl art arda yapılan salkım seyreltme ile bu işlemin faydasız bir uygulama haline gelerek etkisini yitirdiği vurgulanmıştır (Lavezzi ve ark., 1994). Bu nedenle, Climaco ve ark., (2005) sadece verim yüksekliği görülen bağlarda; ürün kalitesinin bozulabileceği düşünülen yıllarda salkım seyreltmenin yapılmasını önermişlerdir. Belirtilen nedenle salkım seyreltmenin zamanlaması ve oranına dikkat edilmelidir (Jackson ve Lombard, 1993). Örneğin; Gao ve Cahoon (1998), omca başına 20 salkım uygulamasından kaliteli üzüm elde etmişlerdir. Salkım seyreltme uygulamalarının omca başına verimi azalttığı Palliotti ve Cartechini (2000) tarafından bildirilmiştir. Nail (2010) çalışmasında; salkım seyreltme uygulamalarının 2004 yılı hariç diğer tüm yıllarda verimi azalttığı ve salkım seyreltmenin; üzüm kalitesini gözardı edilebilir düzeyde etkilediğini tespit etmiştir.

Bu araştırmanın amacı; aynı rakımda ve aynı bağda; ancak iki farklı dikim yönünde K-G ve D-B yönlerinde dikimi yapılmış olan 5 yaşındaki Viognier omcalarının fenolojik gelişimlerinin takip edilmesi, güneş ışınlarının geliş açılarının hesaplanması ve farklı salkım seyreltme uygulamalarının; bunlar üzerine etkilerini araştırmaktır.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Araştırma 40° 38’ 13,27” Kuzey enlemi ile 27° 03’ 38,96” Doğu boylamı arasında, Tekirdağ-Şarköy’de ortalama rakımı 198 m olan bağda kurulmuştur. Tek kollu sabit kordon royat şeklinde terbiye edilmiş bağda bulunan Viognier/420A omcaları 5 yaşında olup; 2.20x1.25 m aralık ve mesafede; D-B ve K-G

doğrultusunda olmak üzere 2 parselden oluşmuştur.

Bitkisel materyal olarak Viognier üzüm çeşidi (*Vitis vinifera* L.) ve 420A anacı kullanılmıştır. Viognier üzüm çeşidi açık sarı renkli bir üzüm çeşidi olup, Fransa'nın Kuzey Rhone bölgesinde çok yoğun yetiştiriciliği yapılmaktadır ve bu çeşitten dolgun gövdeli beyaz tatlı şaraplar da üretilmektedir (Kerridge ve Gackle 2005). 420A anacı *V. berlandieri* x *V. riparia* melezidir. 420A Millardet Et de Grasset *V. riparia*' nın baskın özelliklerini taşımaktadır. Omca gençken aşırı yük problemi yaşanmaktadır, kurağa duyarlı, tuzluluğa dayanımı düşük, iyi yapılı ve verimli topraklarda iyi yetişmektedir (Bettiga ve ark., 2003).

Yöntem

Deneme, arazi koşullarında ölçüm ve sayımlar yapılmak suretiyle yürütülmüş; elde edilen veriler değerlendirilmiştir. Bağda vejetasyon periyodu boyunca rutin toprak işleme ve ilaçlama işlemleri gerçekleştirilmiş ve kayıt altına alınmıştır. Bağda hasat sonrası (Eylül sonu) sıra arası ve üzerine herbisit uygulaması yapılmıştır. Kışa girerken kazayağı çekilmiş ve fiğ ekimi yapılmıştır. Mayıs'ta çiçeklenme başlamadan tüm sıra aralarına rotovatör yapılmış, sıra üzerleri de çapalanmıştır.

Tepe alma işlemi gövde üzerinden 150 cm olacak şekilde gerçekleştirilmiştir. Seçilen asmaların tümünde salkımlardan alttaki üç yaprak ve salkım çevresindeki koltuk sürgünleri dipten (5. boğuma kadar) alınmıştır. Güneş ışığının geliş açıları sıra başlarına konulan metal direkler aracılığıyla ölçülerek kayıt altına alınmıştır. Ben düşme başlangıcında (28.07.2011) salkım seyreltme işlemleri gerçekleştirilmiştir. Hasat gününe karar vermek için; tadım, pH, asit ve SÇKM analizleri yapılmıştır.

Deneme, aynı enlemde dikimi D-B ve K-G olan iki farklı yönde 2 parselde deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak yapılmıştır. Her tekerrürdeki ilk 2 ve son 2 omca ile ana uygulamalar arasında 2 omca kenar etkisi olarak bırakılmıştır. Yine her tekerrürden sonra 1 sıra kenar etkisi olarak bırakılmıştır. Kenar etkileri göz ardı edildikten sonra denemede toplam 96 omca kullanılmıştır. Bu şekilde bölünmüş parsellerde iki faktörlü faktöriyel deneme deseni uygulanmıştır. Her asmada 5 adet baş ve her başta 2 gözden budanmış birer adet sürgün bırakılmıştır.

Alt uygulamalar:

a. Alt salkımı alınmış: Alttaki salkımlar ben düşme başlangıcında,

b. Üst salkımı alınmış: Üstteki salkımlar ben düşme başlangıcında,

c. Karışık alınmış: Salkımlar bir alt bir üst olarak ben düşme başlangıcında karışık alınmıştır (%50 alt+%50 üst),

d. Kontrol: Hiç salkım alınmamıştır.

Denemenin yapıldığı bağın toprak yapısı killi tınlıdır. Toprak kuvvetli alkali, az kireçlidir. Organik madde içeriği açısından ise fakir bir toprak olduğu görülmektedir (Çizelge verilmemiştir).

Araştırmada İncelenen Kriterler

İklimsel veriler ve fenolojik gelişme aşamaları: Fenolojik gelişim aşama tarihleri kaydedilmiş (Lorenz ve ark., 1995) ve deneme periyoduna ait iklimsel veriler araştırma alanında bulunan meteoroloji istasyonundan alınarak değerlendirilmiştir.

Güneşin geliş açısına göre salkımların güneşlenme durumları: İki farklı dikim yönü olan parsellere konulan metal direklerin Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında birer defa olmak üzere 08:00-18:00 arası iki saatte bir gölge boyları ölçülerek kayıt altına alınmış, aynı zamanda fotoğrafları çekilmiştir (Şekil verilmemiştir).

Bulgular ve Tartışma

İklimsel veriler ve fenolojik gelişme aşamaları

Fenolojik gelişmelere yönelik gözlemler sonucunda 98. takvim gününden (07.04.2011) itibaren gözlerde kabarma ve 106. günden itibaren ilk yaprağın görüldüğü tarih belirlenmiştir. İlk çiçeklenmenin 159. güne denk geldiği saptanmıştır. 163. günde tam çiçeklenme durumuna geldiği; 180. günden itibaren tanelerin bezelye büyüklüğüne eriştiği; 213. günden itibaren ise tanelerin yumuşamaya ve renginin de yeşilden sarıya dönüşmeye başladığı (ben düşme) gözlenmiştir. Olgunlaşan üzümler 263. günde hasat edilmiştir (Şekil 1).

Araştırmanın yürütüldüğü bağ; gözlerin kabarmasından [07.04.2011 (98. günden)] hasada kadar [19.09.2011 (263. güne)] olan dönemde toplam 89.33mm yağış almıştır. Genel olarak yağış miktarı uzun yıllar ortalamasından

(~180mm) düşüktür. Araştırma alanı gözlerin kabarmasından çiçeklenmeye kadar 46,18mm yağış alırken çiçeklenmeden tane tutumuna kadar 31.99mm yağış almıştır.

2011 vejetasyon periyodunun genel olarak uzun yıllar ortalamasından düşük olduğu bu nedenle olgunlaşmanın geciktiği görülmüştür (263. gün, hasat). EST (IW);

$$IW = \sum_{1\ Nisan}^{30\ Ekim} (T_{mi} - 10°C)$$

T_{mi} = Günlük ort. sıcaklık (°C)

formülüne göre hesaplanmıştır (Vaudour, 2003; Carbonneau ve ark., 2007). Deneme alanı için IW=1924 gün-derece olarak bulunmuş ve deneme alanının III. Bağcılık bölgesinde yer aldığı belirlenmiştir (Çizelge 1).

Şarköy'de en sıcak ayın (Temmuz) ortalama sıcaklığı 25.48°C olurken, vejetasyon periyodu ortalama sıcaklığı ise 19.21°C olmuştur. Jones (2007), vejetasyon periyodu ortalama sıcaklıklarına göre bağcılık bölgelerinin sınıflandırmasını yaparak ve çeşitlerin yetiştirilebildikleri sıcaklık aralıklarını belirlemiştir (Şekil verilmemiştir). Vejetasyon periyodu ortalama sıcaklığına göre Viognier üzüm çeşidinin bu bölgede kolaylıkla yetiştirilebileceği görülmüştür.

Güneşin geliş açısına göre salkımların güneşlenme durumları

Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında iki farklı dikim yönü için sıra başlarına konulan 1.5 m'lik metal direklerin gölge boyları ölçülmüştür. Gölge iz düşümleri Şekil 2, 3 ve 4'te verilmiştir. Gölge izdüşümleri incelendiğinde 3 ay boyunca D-B yönündeki sıraların Güney tarafından tüm gün boyunca güneş ışınlarını aldığı söylenebilir. Kuzey tarafı da tüm gün boyunca gölgede kalmaktadır. Üç ay süresince K-G doğrultusunda ise sıraların öğle saatlerine kadar Doğu yönünde güneş aldığı öğleden sonra ise Batı yönünde güneş aldığı söylenebilir. D-B yönüne kıyasla K-G yönünün güneş ışınlarından yararlanmada daha homojen bir dağılım gösterdiği belirlenmiştir. Greenspan (2008)'ın bulguları da araştırmamızı destekler niteliktedir. Haziran (Şekil 2), Temmuz ayı (Şekil 3) ve Ağustos ayı (Şekil 4) gölge iz düşümleri incelendiğinde, güneş geliş açılarının giderek küçüldüğü; gölge boylarının ise uzadığı görülmüştür.

Ağustos ayında sabah 08:00'da yapılan ölçümlerde (Şekil 5), K-G doğrultusundaki sıralarda asmanın Doğu yönüne bakan tüm yeşil aksamının güneş gördüğü; Batı tarafının ise gölgede kaldığı tespit edilmiştir. D-B doğrultusunda ise Kuzey tarafının tamamı güneş ışınlarını alırken, Güney tarafının yeşil aksamın başladığı yerden itibaren 30 cm'lik bir kısmının gölgede kaldığı, 120 cm'lik kalan alanın güneş ışınlarından faydalandığı görülmüştür. Güneşin K-D yönünden 18°'lik bir açıyla geldiği belirlenmiştir.

Saat 10:00'da yapılan ölçümlerde güneşin K-D doğrultusundan 55°'lik bir açıyla geldiği K-G doğrultusundaki sıralarda Doğu tarafının tamamen güneş aldığı, Batı tarafında ise sadece tepe kısmının güneş aldığı gözlenmiştir. D-B doğrultusunda sıraların Güney tarafının tamamen güneş aldığı, Kuzey tarafının ise sadece tepeden 50 cm'lik bir bölümünün güneş aldığı tespit edilmiştir (Şekil 6).

Saat 12:00'de yapılan ölçümlerde güneşin K-D doğrultusundan 85°'lik bir açıyla geldiği K-G doğrultusundaki sıralarda Doğu tarafının tamamen güneş aldığı, Batı tarafında ise yeşil aksamın başladığı yerden itibaren 60 cm'lik bir kısmının gölgede kaldığı ve kalan bölgelerin güneş ışınlarını aldığı gözlenmiştir. D-B doğrultusunda sıraların Güney tarafının ise tamamen güneş aldığı, Kuzey tarafının ise sadece tepeden 30 cm'lik bir bölümünün güneş aldığı görülmüştür (Şekil 7).

Saat 14:00'da yapılan ölçümlerde (Şekil 8) güneşin K-B doğrultusundan 80°'lik bir açıyla geldiği K-G doğrultusundaki sıralarda; sıranın her iki tarafının da güneş ışınlarından faydalandığı tespit edilmiştir. D-B doğrultusunda sıraların Güney tarafının ise tamamen güneş aldığı, Kuzey tarafının ise tamamen gölgede kaldığı belirlenmiştir.

Saat 16:00'da yapılan ölçümlerde (Şekil 9) güneşin K-B doğrultusundan 70°'lik bir açıyla geldiği; K-G doğrultusundaki sıralarda ise sıranın Batı tarafının güneş ışınlarından faydalandığı, Doğu tarafının gölgede kaldığı tespit edilmiştir. D-B doğrultusunda sıraların Güney tarafının da tamamen güneş aldığı, Kuzey tarafının ise tepeden 65 cm'lik bir kısmının güneş ışınlarından etkilendiği belirlenmiştir.

Güneşin G-B doğrultusundan 88°'lik bir açıyla geldiği saat 18:00'da yapılan ölçümlerde (Şekil 10) belirlenmiştir. K-G doğrultusundaki sıralarda; sıranın Batı tarafının güneş ışınlarından faydalandığı tespit edilmiştir. Doğu tarafının ise tamamen gölgede olduğu kaydedilmiştir. D-B doğrultusunda sıraların Güney tarafı, yeşil aksamın başladığı yerden itibaren 20 cm'e kadar olan bölümünün gölgede kaldığı, kalan bölgelerin tamamen güneş aldığı, Kuzey tarafının ise yeşil aksamın başladığı yerden itibaren 30 cm'e kadar olan bölümünün, gölgede kaldığı ve kalan bu bölgelerin tamamının güneş almakta olduğu belirlenmiştir.

D-B doğrultusundaki sıraların Güney tarafları tüm gün boyunca güneş almıştır. K-G doğrultusundaki sıralarda öğleden önce güneş Doğuya bakan sıralara gelmekte iken öğleden sonra güneşin Batı tarafa geldiği belirlenmiştir. Bulgularımız; K-G doğrultusundaki omcanın her iki yanında simetrik bir ışık dağılımı sağladığı, ayrıca ekvatordan itibaren 30° altındaki enlemlerde D-B sıralarına nazaran daha yüksek mevsimsel ışık kesişimi sağladığını belirten Smart (1973) ile uyum içindedir. Böyle enlemlerde D-B oryantasyonunun doğal olarak sınırlayıcı olduğu, sebebinin ise güneşin günlük yörüngesinin kanopiye paralellik gösterdiği, bunun da öğle saatlerinde zemine gelen güneş ışınları sebebiyle büyük miktarda ışık kaybına yol açtığını belirten Magnini ve Intrieri (1997) ile de paraleldir.

Sonuç

Viognier üzüm çeşidinde farklı sıra yönleri ve salkım seyreltme uygulamalarının güneşlenme üzerine K-G yönünün etkisi, D-B yönüne oranla daha olumlu bulunmuştur. Bulunan değerlerin her iki dikim yönü için birbirine yakın olduğunu söylemek mümkündür ancak; K-G doğrultusunda dikimin tercih edilmesi önerilebilir.

Salkım seyreltme uygulamaları sonucunda verimin Kontrol uygulamasına oranla yaklaşık yarı yarıya azaldığı ancak bağın ürün yükünün (Kontrol~1000 kg/da) çok yüksek olmaması nedeniyle kalitenin buna paralel olarak önemli derecede artmadığı tespit edilmiştir. Kontrol ile kıyaslandığında tüm SSU'larının daha düşük (yaklaşık %50) verim değerlerine sahip olduğu belirlenmiştir.

Kaynaklar

Archer, E., 2011. The role of grapevine spacing, row orientation and trellis systems Wynboer/August 2011.

Archer, E., Hunter. J.J., 2010. Practices for sustainable viticulture. Row orientation, vine spacing and trellis systems. Wynboer Tech. Yearbook 2010: 136-141.

Baldini, E., Intrieri, C., 1987. Photon flux rate (PFR) on hedgerow models in relation to hedgerow height, row spacing and orientation. Adv. Hort. Sci., 1:3-7.

Bettiga, L.J., Golino, D.A., McGourty, G., Smith R.J., Verdegaal P.S., Weber, E., 2003. Wine grape varieties in california. rootstock selection. (Christensen L.P.; 12-15pp). Univ California, Agr and Natural Res. Publication: 3419. 188s.

Carbonneau, A., Deloire, A., Jaillard, B., 2007. The grapevine: physiology, terroir, growing. Dunod, Paris - France. 442s.

Champagnol, F., 1984. Elements de physiologie de la vigne et de viticulture general. B.P. 13 Prades-le-Lez, 34980 Saint - Gely - du - Fesc. France.

Clímaco, P., Teixeira, K., Ferreirinho, M.C., 2005. Efeitos da monda de cachos no rendimento e qualidade da cv. Alicante Bouschet. Vinea, Revista Viticultura Alentejo, Abril-Junho: 13-16.

Dai, Z.W., Ollat, N., Gomès, E., Decroocq, S., Tandonnet, J.P., Bordenave, L., Pieri, P., Hilbert, G., Kappel, C., van Leeuwen, C., Vivin, P., Delrot, S., 2011. Ecophysiological, genetic, and molecular causes of variation in grape berry weight and composition. AJEV. 62(4): 413-425.

Dami, I., Bordelon, B., Ferree, D.C., Brown, M., Ellis, M.A., Williams, R.N., Doohan, D., 2005. Midwest grape production guide. Bulletin 919. Ohio State University Extension, USA. 158s.

Dokoozlian, N., 2001. Influence of row orientation and cluster exposure to sunlight on the microclimate and composition of Cabernet Sauvignon grapes. AVF, California Competitive Grant Program for Research in Viticulture and Enol. North Coast Vitic. Res. Group, Annual Progress Report, 11p.

Dry, P.R., 2000. Canopy management for fruitfulness. Austr. J Grape and Wine Research. 6: 109-115.

Gao, Y., Cahoon, G.A., 1998. Cluster thinning effects on fruit weight, juice quality and fruit skin characteristics in Reliance grapes. Res. Cicular Ohio Agric. Res. and Dev. Cent. 299: 87-93.

Greenspan, M., 2008. Row direction - which end is up? Wine Business Monthly. 15 July 2008. www.winebusiness.com/wbm/?go=getArticle&dataId=58458 (Erişim tarihi: 28.04.2011).

Intrieri, C., Poni, S., Rebucci, B., Magnanini, E., 1998. Row orientation effects on whole-canopy gas exchange ofpotted and field-grown grapevines. Vitis 37(4): 147-154.

Intrieri, C., Silvestroni, O., Rebucci, B., Poni, S., Filippetti, I., 1997. How row orientation and trellising affect growth, yield, quality and dry matter partitioning in Chardonnay vines. Pratical Winery and Vineyard. September/October: 7-9.

Jackson, D.I., Lombard, P.B., 1993. Environmental and management practices affecting grape composition and wine quality - A review. Amer. J Enol. Vitic. 44(4): 409-430.

Jones, G.V., 2007. Climate change: observations, projections, and general implications for viticulture and wine production. Economics Department Working Paper No:7. Whitman College.

Keller, M., Mills, L.J., Wample, R.L., Spayd, S.E., 2005. Cluster thinning effects on three deficit-irrigated *Vitis vinifera* cultivars. Amer. J. Enol. Vitic. 56(2): 91-103.

Kerridge, G., Gackle, A., 2005. Vines for wines. Csiro Publishing. ISBN 0 643 09218 8 (Library e-Book).

Lavezzi, A., Ridomi, A., Pezza, L., Intrieri, C., Silvestroni, O., 1994. Effects of bunch thinning on yield and quality of Sylvoz - trained cv. Prosecco (*Vitis vinifera* L.). G*i*ESCO V, 48(2): 35-40. Valladolid.

Lorenz, D.H., Eichhorn, K.W., Bleiholder, H., Klose, R., Meier, U., Weber, E., 1995. Phenological growth stages of the grapevine (*Vitis vinifera* L.) codes and descriptions according to the extended BBCH scale. Austr. J Grape and Wine Res. 1: 100-110.

Magnanini, E., Intrieri, C., 1987. Calcolo della intercettazione della radiazione solare in vigneti a controspalliera. Vignevini 3: 47-52.

Martins, S., 2007. Monda de cachos na casta Touriga nacional. efeitos no rendimento e qualidade. Tese Mestrado em Viticultura Oenologia. Universidade Técnica de Lisboa, Universidade do Porto. 43s.

Murisier, F., Zufferey, V., 1999. Influence of row orientation on the performance of grapevines. Revue Suisse de Vitic. 31(5): 235-239.

Nail, W.R., 2010. Effects of fruit thinning on yield, fruit quality and vine performance of red Bordeaux winegrape. February 2010. The Connecticut Agric Exp Sta. New Heaven Bull. 1025. 12p.

Palliotti, A., Cartechini, A., 2000. Cluster thinning effects on yield and grape composition in different grapevine cultivars. Acta Hort., 512: 111-120.

Riou, C., Valancocne, C., Pieri, P., 1989. Un modele simple d'interception du rayonnement solaire par la vigne - Verification experimentale. Agronomie. 9: 441-450.

Smart, R.E., 1973. Sunlight interception by vineyards. Amer. J. Enol. Vitic. 24: 141-147.

Smart, R.E., Dick, J.K., Gravett, I.M., Fisher, B.M., 1990. Canopy management to improve grape yield and wine quality - principles and practices. South Afr. J. Enol. Vitic., 11(1): 3-17.

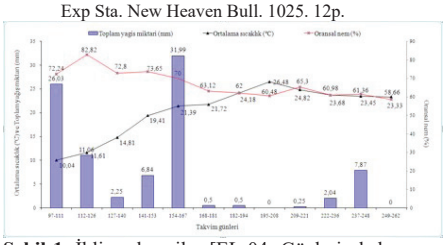
Smithyman, R.P., Howell, G.S., Miller, D.P., 1998. The use of competition for carbohydrates among vegetative and reproductive sinks to reduce fruit set and *botrytis* bunch rot in Seyval Blanc grapevines. Amer. J. Enol. Vitic., 49: 163-170.

Stuart, B.W., David, C., Luth, B.G., 2003. Potential solar radiation in a Vertical Shoot Positioned (VSP) Trellis at 38° N Latitude. Practical Winery Vineyard - Weiss et al. May/June 2003, 17-23.

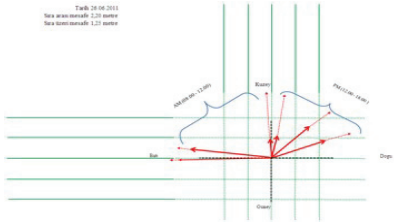
Vaudour, E., 2003. Les terroirs viticoles. Definitions, caracterisation et protection. Dunod, Paris, ISBN: 2100064541.

Zeeman, A.S., 1981. Oplei in. Eds. Burger JD, Deist J Wingerdbou in Suid-Africa, 185-201. Trio-Rand/S.A.Litho, N'dabeni.

Zufferey, V. and Murisier, F., 1997. Influence of row direction on the interception of light energy by the foliage of grapevine. Results Revue Suisse de Vitic. 29(4): 239-243.



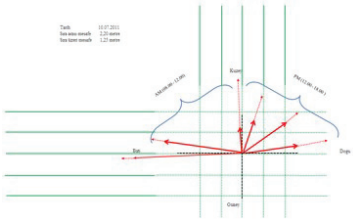
Şekil 1. İklimsel veriler [EL-04: Gözlerin kabarması (98.gün) ve EL: 38: Hasat (263.gün) arası]



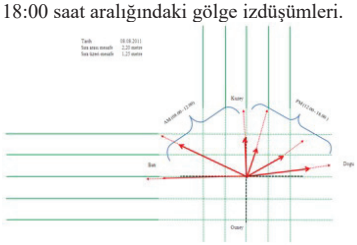
Şekil 2. K-G ve D-B yönlerinde dikimi gerçekleştirilmiş sıralara 26.06.2011 tarihinde 08:00-18:00 saat aralığındaki gölge izdüşümleri.

Çizelge 1. Winkler İndeksi'ne göre gün-derece sınıflandırması (Carbonneau ve ark. 2007).

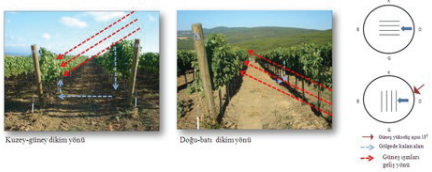
IW Bölgesi	IW derece-gün	Örnekler
I	<1371	Geisenheim, Geneve, Dijon, Viyana, Coonawara, Bordoeaux
II	1371-1649	Odessa, Napa, Budapeşte, Bükreş, Santiago
III	1650-1926	Montpellier, Milano
IV	1927-2205	Venedik, Mendoza, Cap
V	≥2205	Palermo, Fresno, Alger, Hunter



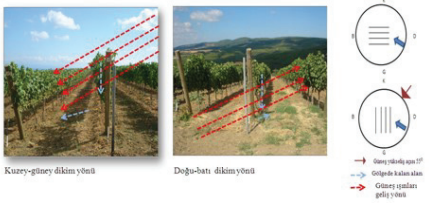
Şekil 3. K-G ve D-B yönlerinde dikimi gerçekleştirilmiş sıralara 10.07.2011 tarihinde 08:00-18:00 saat aralığındaki gölge izdüşümleri.



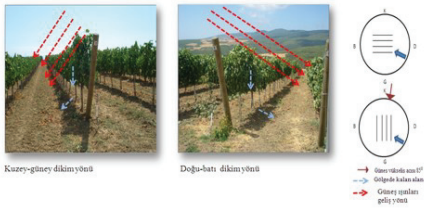
Şekil 4. K-G ve D-B yönlerinde dikimi gerçekleştirilmiş sıralara 08.08.2011 tarihinde 08:00-18:00 saat aralığındaki gölge izdüşümleri.



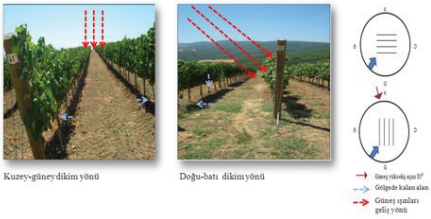
Şekil 5. K-G ve D-B yönlerinde dikimi gerçekleştirilmiş sıralara 02.08.2011 tarihinde saat 08:00 güneş ışınlarının geliş açıları.



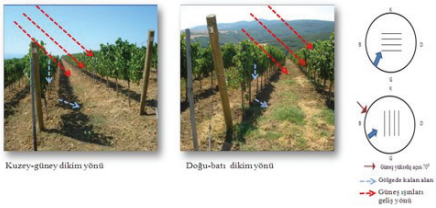
Şekil 6. K-G ve D-B yönlerinde dikimi gerçekleştirilmiş sıralara 02.08.2011 tarihinde saat 10:00 güneş ışınlarının geliş açıları.



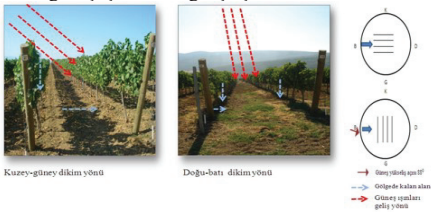
Şekil 7. K-G ve D-B yönlerinde dikimi gerçekleştirilmiş sıralara 02.08.2011 tarihinde saat 12:00 güneş ışınlarının geliş açıları.



Şekil 8. K-G ve D-B yönlerinde dikimi gerçekleştirilmiş sıralara 02.08.2011 tarihinde saat 14:00 güneş ışınlarının geliş açıları.



Şekil 9. K-G ve D-B yönlerinde dikimi gerçekleştirilmiş sıralara 02.08.2011 tarihinde saat 16:00 güneş ışınlarının geliş açıları.



Şekil 10. K-G ve D-B yönlerinde dikimi gerçekleştirilmiş sıralara 02.08.2011 tarihinde saat 18:00 güneş ışınlarının geliş açıları.

Organik Bağlardaki Bozunmuş Alanlarda Optimal Toprak Işlevselliğinin Yeniden Kazandırılması

Semih Tangolar[1], Erhan Akça[2], Mehmet Erdem Kiraz[3], Priori S.[4], Van Helden M.[5], Fulchin E. [6] Tardàguila J. [7], Mårtensson A.[8], Schroers H.J.[9], Costantini E.A.C. [4].

[1]Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Adana, Turkey
[2]Adıyaman Üniversitesi Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu Adıyaman, Turkey
[3]Alata Bahçe Kültürleri Araştırma İstasyonu, Erdemli, Turkey
[4]Consiglio per la Ricerca e la Sperimentazione in Agricoltura, CRA-ABP, Firenze, Italy
[5]Bordeaux Sciences Agro, Bordeaux, France
[6]Vitinnov-ADERA, Bordeaux, France
[7]Universidad de la Rioja, Logroño, Spain
[8]Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala, Sweden
[9]Agricultural Institute of Slovenia, Ljubljana, Slovenia
e-posta: tangolar@cu.edu.tr

Özet

Avrupa Birliği 7. çerçeve programı CORE Organic Plus Çağrısı kapsamında kabul edilen bu proje 2015-2018 yılları arasında yürütülecektir. Projeye İtalya, Fransa, İspanya, İsveç, Slovenya ve Türkiye olmak üzere 6 farklı Avrupa Birliği ülkesinden toplam 8 araştırma grubu katkı sağlayacaktır. Etkisi denenecek uygulamalar sofralık üzümler için Adana ve Mersin'de; şaraplık üzümler için ise İtalya (Tuscany), Fransa (Bordeaux ve Languedoc), İspanya (La Rioja) ve Slovenya (Primorska)'da yapılacaktır. Kısa adı ReSolVe olan bu projede geleneksel ve organik bağcılık yapılan alanlardaki bozunmuş topraklarda işlevselliğin yeniden kazandırılması üzerine bazı uygulamaların etkilerinin araştırılması amaçlanmaktadır. Toprak işlevselliği, yanlış toprak hazırlığı, organik madde ile makro ve mikro besin elementlerindeki aşırı kayıp, erozyon ve/veya toprak sıkışması, metal birikimi gibi nedenlerle kaybolabilmektedir. Projede kompost, yeşil gübreleme ve örtü bitkileri ile kuru malçlama gibi organik yöntemler test edilecektir. Türkiye çalışmaları Dokuztekne Köyü'nde (Ceyhan) Early Cardinal; Sarıveli Köyünde (Tarsus) ise Yalova İncisi çeşitlerinden kurulu üretici bağlarında yürütülecektir. Uygulamaların etkisi yaprak su potansiyeli, salkım, tane ve şıra, toprak organik madde, azot, makro ve mikro element, nem ölçümleriyle üzüm verimi, asma taç gelişimi ve toprak profili değerlendirilmesi çalışmalarıyla incelenecektir. Proje sonuçları, internet, görsel ve yazılı basın ile yerel eğitim toplantıları yoluyla üzüm yetiştiricileri, tarımsal sanayi kuruluşları, tarım uzmanları ve yerel yöneticilere ulaştırılacaktır.

Anahtar kelimeler: Bağcılık, asma büyümesi, toprak yönetimi, toprak işlevselliği, biyolojik çeşitlilik

Restoring Optimal Soil Functionality in Degraded Areas within Organic Vineyards (ReSolVe)

Abstract

This Project approved within CORE Organic Plus call of the European Union 7th Framework will be undertaken from 2015 to 2018. A total 8 research groups comprising soil science, ecology, microbiology, grape phenology, viticulture and biometry from 6 different European countries as Italy, France, Spain, Sweden, Slovenia and Turkey will involve to the project. For determination of treatments, the experiment for table grape will be set in Adana and Mersin, and for wine grapes experiments will be conducted in Italy (Tuscany), France (Bordeaux and Languedoc), Spain (La Rioja) and Slovenia (Primorska). The project, acronym ReSolVe, is aimed to determine some treatments effect for regenerating soil functions on degraded traditional and organic managed vineyards. The soil functionality can be lost because of various reasons such as improper land preparation, an excessive loss of soil organic matter, macro and micro nutrients, erosion and/or compaction, metal accumulation. The main reasons of the loss of soil functionality will be studied and organic based treatments for soil amelioration as application of compost, legumes with green manure along with dry mulching with cover plants. The studies in Turkey will be conducted in farmers' vineyards established with Early Cardinal in Dokuztekne village (Ceyhan, Adana) and Yalova İncisi in Sarıveli (Tarsus, Mersin). For determining the effects of treatments along with leaf water potential, cluster, berry and must, soil organic matter, nitrogen, macro and micro nutrients, moisture analyses the grape yield, canopy development and soil profile evaluations will be undertaken. The outcomes of the project will be introduced through internet, visual and printed presentations, local training meetings to grape producers, agricultural industry establishments, agronomists and local administrators. These activities will support dissemination of projects achievement to wide range of stakeholders.

Keywords: Viticulture, vine growth, soil management, soil functionality, biodiversity

Giriş

Bağlarda toprak hazırlığında tesviye, derin sürme, taş kırma ve temizleme, gübre uygulanması ve çeşitli değişikliklerde mekanizasyonun kullanılması bahçe bitkilerinde oldukça yaygın bir uygulamadır. Toprak derinliğinin ve doğal profilinin değiştirilmesi doğadaki mevcut kimyasal, fiziksel, biyolojik ve hidrolojik dengeyi bozabilmektedir (Costantini ve Barbetti, 2008; Costantini ve ark., 2013). Arazi dönüşümünün en yaygın etkileri arasında toprak horizonunun karışması, organik maddenin tükenmesi, toprağın üst bölgesinde kalsiyum karbonat artışı ve toprak derinliğinin ve su tutma kapasitesinin azalması bulunmaktadır (Martinez-Casasnovas ve ark., 2009). Güney Avrupa iki nedenden ötürü bu probleme çok duyarlıdır: i) İspanya, Fransa, İtalya ve Türkiye dünyadaki bağ alanlarının yaklaşık %40'ına sahiptir (3115 milyon hektar - OIV, 2012); ii) Güney Avrupa ülkelerindeki erozyon riskinin merkez ve kuzey Avrupa ülkelerinden daha fazla olmasıdır (Gobin vr ark., 2004; Morvan ve ark., 2008).

Organik tarım konusundaki AB tüzüğü (834/2007 ve 889/2008) toprak verimliğinin ve biyoçeşitliliğinin korunması konularını içermekle birlikte bugüne kadar çok yıllık bitkiler için dikim için arazi hazırlığı ve toprak verimliliği hakkında herhangi bir açıklama bulunmamaktadır. Toprak çeşitliliğinin genellikle fazla olmasından dolayı yapılan yanlış uygulamalar sonucunda bağ alanları olarak tanımlanan yerler toprak işlevselliğini kaybetmekte ve toprak ekosistemi bozulmaktadır. Bu alanlardaki bozulmalar bazen çok yüksek düzeyde olmakta ve bu durum asma performansını ve verimini düşürmesinin yanında bitkilerin hastalıklara dayanımını ve hayatta kalma oranlarını azaltmaktadır. Bağ alanları, genellikle erozyona meyilli ve sığ topraklara sahip yamaçlarda bulunduğundan ötürü yapılan yanlış uygulamalardan oldukça etkilenmektedir (Ramos, 2006).

Kısa adı ReSolVe olan bu projede geleneksel ve organik bağcılık yapılan alanlardaki bozunmuş topraklarda işlevselliğin yeniden kazandırılması üzerine bazı uygulamaların etkilerinin araştırılması amaçlanmaktadır. Toprak işlevselliği, yanlış toprak hazırlığı, organik madde ile makro ve mikro besin elementlerindeki aşırı kayıp, erozyon ve/veya toprak sıkışması, metal birikimi gibi nedenlerle kaybolabilmektedir.

Projede toprak işlevselliği kaybının temel nedenleri araştırılacak ve farklı toprak iyileştirici organik yöntemler test edilecektir. Bu tekniklerin etkileri toprak organik madde içeriği ve değişimi, topraktaki azot ve su varlığı, toprak ve bitki kök bölgesinde mikrobiyal ve mikrofaunadaki biyolojik çeşitlilik, toprak enzimleri, bitki su stresi, bitki fenolojisi, üzüm verimi ve kalitesini izleme yoluyla incelenecektir. Kullanılan tekniklerin, aynı zamanda bakırın biyoyararlılığını azaltma yeteneği üzerine etkisi de test edilecektir.

Proje ortakları dikkate alındığında, projenin yaygın etkisinin olabileceği görülecektir: İspanya, bağ alanı olarak dünya çapında ilk sırayı almaktadır ve EU27 toplam üzüm üretiminin üçte birini karşılamaktadır. İspanyol proje ortağı, en ekonomik ve sosyal açıdan önemli şarap üretim bölgelerinden birinde, 131.490 ha bağ alanı (İspanya bağ alanlarının %12.7'si, AB bağ alanlarının %3.7'si) ve 4.3 milyon litre şarap üretimi olan (İspanya üretiminin %12.2'si, AB üretiminin %2.6'sı) —La Rioja— da yer almaktadır (OIV, 2012).

İtalya, tarımda uygulamalı teknikler için olağanüstü bir örnektir ve üretim olarak dünya sıralamasında ikinci sıradadır. Fransa, dünya çapında ve Avrupa şarap endüstrisinde, kuşkusuz, büyük rol oyuncularından biridir (802 bin hektar ile AB'nin toplam bağ alanlarının %22.9'u ve 49.6 milyon L şarap üretimi ile AB şarap üretiminin %31.6'sı) (OIV, 2012).

Türkiye, sofralık üzüm üretiminde Çin'den sonra ikinci, kurutmalık üzüm üretiminde ise birinci sırada yer almaktadır. Türk üzümlerinin yıllık ihracatları sofralık üzümlerde 200.000 ton, kurutmalıklarda 250.000 tondur.

Slovenya, kayıt edilmiş 27.500 üzüm üreticisi ile 17.000 ha bağ alanına sahiptir. Yıllık şarap ihracatı 50.000 hl'ye ulaşmaktadır. Şarap ihracatı özellikle Hırvatistan, Bosna Hersek, Çek Cumhuriyeti ve ABD'yedir.

İsveç şarap endüstrisi çok genç ve oldukça küçük ölçekli olmasına rağmen şarap üretimine olan ilgi gün geçtikçe artmaktadır. İsveç'te yaklaşık 260 bağ ve şarap üreticisi bulunmaktadır (Martensson ve ark., 2013).

Bu nedenle, tüm paydaş ülkelerin uygun olmayan arazi hazırlığı ve/veya yönetiminden kaynaklanan bağ alanları içinde bozunmuş alanların optimal toprak işlevselliğini geri kazandırma tekniklerinin geliştirilmesinden büyük ölçüde yararlanacakları düşünülmektedir.

Materyal ve Yöntem

Avrupa Birliği 7. çerçeve programı CORE Organic Plus Çağrısı kapsamında kabul edilen ReSolVe projesi 2015-2018 yılları arasında yürütülecektir. Projeye İtalya, Fransa, İspanya, İsveç, Slovenya ve Türkiye olmak üzere 6 farklı Avrupa Birliği ülkesinden toplam 8 kamu araştırma grubu katkı sağlayacaktır. Bunlar: CRA, İtalya, BxScAgro ve Vitinnov- Fransa, UOLR-İspanya, Çukurova Üniversitesi ve Alata BKAI-Türkiye, KIS-Slovenya ve SLU-İsveç'tir. Projede seçilen deneysel bağ alanlarıyla, devlet araştırma kurumları ve özel şarap imalathaneleri arasında güçlü bir işbirliği öngörülmektedir. Seçilen bağ alanları: i) İtalya, tarihi organik ilçe Chianti (Tuscany); ii) İspanya, Abalos (La Rioja); iii) Türkiye (Sofralık üzüm), Ceyhan (Adana) ve Tarsus (Mersin); iv) Fransa (Bordeaux ve Languedoc); v) Slovenya (Primorska). Bütün deneysel organik bağ toprakları, çukurlaşma ve erozyon gibi nedenlerle bozunmuş topraklar olarak belirlenmiştir. Proje için diğer bağcılık alanlarıyla karşılaştırıldığında hastalıkların sık görüldüğü, üzüm verim ve kalitesinin düşük olduğu alanlar deneme alanı olarak seçilmiştir.

ReSolVe projesi süresince i) budama artıkları, üzüm posası ve hayvan gübresi gibi çiftlik atıklarından oluşan çeşitli kompostların kullanımı; ii) toprak ve iklim faktörleri dikkate alınarak seçilmiş kışlık bitkilerden (fiğ, bakla, bezelye) oluşan yeşil gübre kullanımı (Özdemir ve ark., 2008); iii) asma sıra aralarında kalıcı çim örtüsü ve biçilmiş çimin malç olarak kullanılması gibi toprak işlevselliğinin geri kazandırılması için kullanılabilecek çeşitli stratejiler test edilecektir.

Projede kompost, yeşil gübreleme ve örtü bitkileri ile kuru malçlama gibi organik yöntemler test edilecektir. Türkiye çalışmaları Dokuztekne Köyü'nde (Ceyhan) Early Cardinal; Sarıveli Köyünde (Tarsus) ise Yalova İncisi çeşitlerinden kurulu üretici bağlarında yürütülecektir. Projeye Ceyhan' da Mehmet Ali Çelebili, Tarsus' ta ise Ercan Evran isimli üzüm üreticileri destek olmaktadır. Uygulamaların etkisi yaprak su potansiyeli, salkım, tane ve şıra, toprak organik madde, azot, makro ve mikro element, nem ölçümleriyle üzüm verimi, asma taç gelişimi ve toprak profili değerlendirilmesi çalışmalarıyla incelenecektir.

Beklenen Sonuçlar

Bu projeden optimum toprak fonksiyonlarının yeniden kazanılması ile ilgili rehber olacak bilgilerin elde edilmesi beklenmektedir. Bu kapsamda projeden beklenen sonuçlar: i) bitki büyümesinin optimize edilmesi; ii) toprağın alt ve üst kısımlarında toprak organik maddesi, yapısı ve besin elementi kullanılabilirliğinin arttırılması; iii) asma kök hastalıklarıyla antagonistik ilişkileri olan türlere dikkat edilerek toprakta mikrobiyal çeşitliliğin arttırılması; iv) asma kök gelişiminin ve mikorizasının arttırılması; v) bitkiler ve toprak canlıları için bakır toksisite riskinin azaltması; vi) üzüm verim ve kalitesinin artırılması ve yıllar içinde bu durumun sabit kalmasının sağlanması; vii) asma kök hastalıklarının azaltılmasıdır. Kullanılacak olan stratejiler bu sonuçlar üzerinden değerlendirilecektir.

Projenin bir başka hedefi de bağ ekosisteminde kullanılacak analiz ve ölçümleri test edip değerlendirerek, bunlar için Avrupa bağcılığı koşullarında uygulanabilir ortak bir protokol oluşturmaktır.

Projenin bağlarda toprak işlevselliği kaybının farkındalığı ve toprak işlevselliğinin restorasyonu için en iyi uygulamaların saptanması ile birlikte, Avrupa organik bağcılığı verimlilik, asma sağlığı ve toprak ekosistemi canlılarının daha homojen olması bakımından da katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Test edilen yönetim teknikleri "Kırsal kalkınma programları"na uyarlanabilir olabilecek ve planlar Avrupa Ortak tarım politikası çerçevesinde ulusal ve yerel otoriteler tarafından kabul edilebilecektir. Projeden beklenen başka bir sonuç, bağın ekosistematik işleyişinin değerlendirilmesi için analizler ve ölçümlerin kapsamlı protokolünün Avrupa bağcılık koşullarına uyumlu olacak şekilde oluşturulacak olmasıdır. Proje sonuçları, internet, görsel ve yazılı basın ile yerel eğitim toplantıları yoluyla üzüm yetiştiricileri, tarımsal sanayi kuruluşları, tarım uzmanları ve yerel yöneticilere ulaştırılacaktır.

Teşekkür

Yazar (lar) / editör (ler) bu proje için finansal desteklerinden dolayı uluslararası finansman kuruluşları, FP7 ERA-net projesi CORE Organik Plus ortakları ve Avrupa Komisyonuna teşekkür eder.

Kaynaklar

Costantini, E.A., Barbetti, R., 2008. Environmental and visual impact analysis of viticulture and olive tree cultivation in the province of Siena (Italy). European Journal of Agronomy, 28(3):412- 426.

Costantini, E.A.C., Agnelli, A.E., Bucelli, P., Ciambotti, A., Dell'Oro, V., Natarelli, L., Pellegrini, S., Perria, R., Priori, S., Storchi, P., Tsolakis, C., Vignozzi, N., 2013. Unexpected relationships between delta13C and wine grape performance in organic farming. J. Int. Sci. Vigne Vin., 47(4): 269-285.

Gobin, A., Jones, R., Kirkby, M., Campling, P., Govers, G., Kosmas, C., Gentile, A.R., 2004. Indicators for pan-European assessment and monitoring of soil erosion by water. Environmental Science & Policy, 7(1):25-38.

Martensson, A., Karlsson, T., Gustafsson, J.G., 2013. Swedish vineyards: A utopia? International Journal of Wine Research, 5:39-45.

Martínez-Casasnovas, J.A., Concepción Ramos, M., 2009. Soil alteration due to erosion, ploughing and levelling of vineyards in North East Spain. Soil Use and Management, 25(2): 183-192.

Morvan, X., Saby, N.P.A., Arrouays, D., Le Bas, C., Jones, R.J.A., Verheijen, F.G.A., Kibblewhite, M.G., 2008. Soil monitoring in Europe: A review of existing systems and requirements for harmonisation. Science of the Total Environment, 391(1):1-12.

O.I.V. 2012. Global economic vitiviniculture data for 2011: stable wine production despite the fall in the world vineyard.

Özdemir, G., Tangolar, S., Gürsöz, S., Çakır, A., Tangolar, S.G., Öztürkmen, A.R., 2008. Effect of different organic manure applications on grapevine nutrient values. Asian J. of Chemistry. 20(3):1841-1847.

Ramos, M.C. 2006. Soil water content and yield variability in vineyards of Mediterranean northeastern Spain affected by mechanization and climate variability. Hydrological Processes, 20: 2271-2283.

Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Bağcılıkta Kullanımı

Nurhan Keskin[1], Faruk Alaeddinoğlu[2], Tuncay Karaaslanlı[1], Birhan Kunter[3]
[1]Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, 65080, Tuşba, Van
[2]Yüzüncü Yıl Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü, 65080, Tuşba, Van
[3]Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, 06110, Dışkapı, Ankara
e-posta: keskin@yyu.edu.tr

Özet

Uzaktan algılama (UA), yeryüzünden belli uzaklıkta, atmosferde veya uzaydaki platformlara yerleştirilmiş ölçüm aletleri aracılığıyla, yeryüzü ve nesneleri hakkında bilgi alma ve bunları analiz etme tekniği ya da nesnelerle fiziksel temasta bulunmadan herhangi bir uzaklıktan yapılan ölçümlerle nesneler hakkında bilgi edinme süreci olarak ifade edilir. Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ise karmaşık planlama ve yönetim sorunlarının çözülebilmesi için tasarlanan; mekandaki konumu belirlenmiş verilerin kapsanması, yönetimi, işlenmesi, analiz edilmesi, modellenmesi ve görüntülenebilmesini içeren donanım, yazılım ve yöntemler sistemidir. Bugün dünyada pek çok ülkede toprağın ve bitkilerin sıcaklığı, nem içerikleri gibi fiziksel koşulları, bitkilerin sağlık durumu, direnci, stresi, yaprakların dağılımı, tekstürü gibi diğer birçok fizyolojik ve patolojik koşulların incelenmesinde UA ve CBS yöntemleri kullanılmaktadır. Bunun yanında söz konusu tekniklerden yararlanılarak arazi kullanım dağılımının sınıflandırılması veya araştırılması, belirli bir zaman diliminde arazi örtüsünün belirlenmesi (kültür bitkileri, ormanlar, doğal bitki örtüsü, insan yerleşimleri, diğer arazi kullanımları, toprak çeşitleri) gibi tematik koşulların incelenmesi de mümkün olmaktadır. Aynı zamanda, bu teknikler bitkilerin büyüme durumları, verim tahmini, çevrenin korunması ve güvenliği, kuraklık, susuzluk ve gece donlarından etkilenen alanların belirlenmesi, toprak ve su kirliliği, tuzlulaşma ve alkalileşme gibi arazi yüzeyindeki olguların gözlenmesine de olanak tanır. Bu çalışmada UA ve CBS'den bağcılıkta yararlanma olanakları derlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Uzaktan algılama (UA), coğrafi bilgi sistemi (CBS), bağcılık

Using of Remote Sensing and Geographical Information Systems in Viticulture

Abstract

Remote sensing (RS) is a process of obtaining knowledge and analysis techniques by measurement devices, certain distance from earth's surface, located on atmosphere or platform in space or process of obtaining information with measurement that obtained from certain distance without any physical contact. Geographic information systems (GIS) are hardware, software and methods systems that comprise of managing, processing, analyzing, modeling and monitoring of data determined location to plan solve complicated planning and management problems. Nowadays, in many countries, RS and GIS have been utilized to examine physical conditions such as humidity and temperature of soil and plants, as well as physiological and pathological conditions such as, resistance, stress and health status of plants, texture and distribution of leaves. In addition, by using mentioned techniques, it is also possible to examine thematic conditions which are classification or examination of field distribution and determination of plant cover in certain time interval (culture plants, forests, natural plant cover, centre of population, using of other fields, and soil types). Similarly, these techniques are also used to observe growing of plants, yield estimation, protection and safe of environment, aridness, determination of fields affected by night frozen, pollution of soil and water, salinization, alkalinity events on ground surface. Possibilities of using RS and GIS in viticulture were reviewed in this study.

Keywords: Remote sensing, geographic information system (GIS), viticulture

Giriş

Günümüzde bilginin derlenmesi, depolanması, sınıflandırılması, yönetimi ve kullanımını etkinleştirmek, kolaylaştırmak ve ilgili birimlere aktarmak için bilgisayar ve iletişim teknolojilerine son derece büyük bir gereksinim duyulmaktadır. Uzaktan algılama (UA) ve Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS), bu alandaki boşluğu önemli ölçüde dolduran bilgisayar teknolojileridir (Çiçek ve Şenkul, 2006).

UA ve CBS, dünyada belirli uygulama alanları bulmuş, ülkemizde ise ancak son yıllarda kullanılmaya başlanmıştır. Tarım gibi tamamen ekolojik koşullara bağlı olan bir alanda ise bu iki kavramın kullanımı daha da önemli hale gelmektedir.

Bu çalışmada UA ve CBS kısaca tanıtılarak, bağcılık alanındaki kullanımıyla ilgili

olarak; dünyadan örnekler verilmiş ve Türkiye'de de bu alanda nasıl ve ne şekilde bir kullanım olanağının bulunduğu açıklanmaya çalışılmıştır.

UA ve CBS

UA, yeryüzünün ve yer kaynaklarının incelenmesinde onlarla fiziksel bağlantı kurmadan kaydetme ve inceleme tekniğidir. Bu teknik, yeryüzünden salınan veya yansıyan elektromanyetik enerjinin, uzayın belirli derinliklerine yerleştirilmiş özel uydular kullanılarak algılanmaları ve elde edilen verilerin bilgisayar ortamında yorumlanması temeline dayanır (Everest, 2010). CBS ise, coğrafya ile ilgili grafik ve grafik olmayan verilerin kullanıcı ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde çeşitli kaynaklardan toplanması, depolanması, işlenmesi, analiz edilmesi, sunulması işlemlerinin yerine getirilmesini sağlayan donanım ve yazılım bileşenlerinden oluşan bir araçtır.

CBS, kamu ve özel kullanıcılara ait hizmetlerin dağıtımının optimizasyonu ve istatistik verilerin değerlendirilmesi ile birlikte toplumsal ve doğal kaynakların yönetimi konularında etkin çözümler sunmaktadır. CBS'nin sağladığı katkılar şu şekilde sıralanabilir (Çiçek ve Şenkul, 2006):

1.İşverimliliğinin, performansın ve başarının artırılması,

2.İşlem yapabilme etkinliğinin artırılması,

3. Bilgi akışının hızlandırılması,

4.Mevcut veriye ulaşımın çabuklaştırılması,

5. Mevcut kaynak ve verilerle etkili ve doğru analiz yapılabilmesi,

6. Veri güncelleştirmenin kolaylıkla sağlanması,

7. Bürokrasiden kaynaklanan işgücü ve zaman kaybının önlenmesi.

UA ve CBS teknolojileri her ne kadar iki farklı bilimsel disiplin ve uygulama alanı olarak gelişse de, günümüzde çeşitli uygulamalarda yaygın olarak kullanılan birleşik bir teknoloji haline dönüşmektedir. Bu bağlamda her iki teknoloji de yersel veri kullanma ve sayısal haritalama açısından benzerlik göstermektedir. Sayısal yersel verinin basit değişkenleri olması açısından UA ve CBS teknolojileri birbirini tamamlamakta ve UA, CBS'nin işlevini daha da artırmaktadır (Alparslan ve Divan, 2002; Çiçek ve Şenkul, 2006).

UA ve CBS'nin Kullanıldığı Alanlar

Bilgisayar, coğrafya, matematik, istatistik, haritacılık, mühendislik, peyzaj mimarlığı, çevre bilimi, uzaktan algılama, karar verme, veri işleme, planlama, modelleme ve araştırma disiplinleri, CBS'nin yeterince etkin, güçlü ve esnek olması için incelenen konuya göre destek veren birimler olup, sistemin bütünlüğü bu disiplinlerin katkısı ile sağlanmaktadır (Çiçek ve Şenkul, 2006).

Bugün dünyada birçok farklı alanda kullanılabilme olanağı bulan UA ve CBS'den; çevre ve doğal kaynakların yönetimi, jeoloji uygulamaları, bilgisayar destekli haritalama, arazi tapulaştırılması, şehir planlarının yapılması, tarımsal faaliyetler, alternatif yatırım özelliği, pazarlama, eğitim, sağlık (hastane hizmetleri), askeri uygulamalar, turizm, nüfus yoğunluklarının ve nüfus artış oranlarının belirlenmesi alanlarında yararlanılmaktadır (Köse ve Başkent 1993; Tecim, 1997; Çiçek ve Şenkul, 2006).

Tarımsal faaliyetler açısından bakıldığında ise UA ve CBS ile tarım ürünleri yetiştirme alanlarının belirlenmesi, kızılötesi görüntülerle bitki durumunun incelenmesi, ürün tipini ayırma, ürün gelişimi izleme, ürün rekolte tayini, ürün hasar tespiti (kuraklık, hastalık, tarımsal zararlılar vb.), toprak türünü ve nem içeriğini belirleme ve sınıflandırma, tarım faaliyetleri organizasyonu, alan yönetimi ve tarımsal sigortalama alanlarında yararlanılmaktadır.

CBS'nin sağladığı bilgiler uzaktan algılama teknolojisinden elde edilen güncel bilgilerin doğruluğunu sağlamakta, yetersiz kaldığı alanlarda ise eksik bilgileri tamamlayarak tarım alanları uygulamalarında alışagelmis yöntemlere göre büyük bir üstünlük sağlamaktadır (Alparslan ve Divan, 2002).

UA ve CBS'nin Bağcılıkta Kullanımı

UA ve CBS ile mevcut ve potansiyel bağ alanların belirlenmesi

UA teknolojisinin tarım alanlarının belirlenmesinde kullanılan başlıca özelliği, elektromanyetik tayfın bitki örtüsüne duyarlı yakın kızılötesi bandında yeryüzünü algılamasıdır. Bitkilerde bulunan klorofil yakın kızılötesi bantta parlak bir yansıma değeri

vererek diğer arazi örtülerinden kolaylıkla ayrılabilir (Alparslan ve Divan, 2002). CBS ile ise Agroeekolojik zonlama yapılabilmektedir. Bunun için topografik (bakı, eğim, yükseklik), iklim (yağış, sıcaklık, nem) ve toprak (toprak bünyesi, toprak derinliği, drenaj, erozyon, büyük toprak grupları, arazi kullanım kabiliyet sınıfları, sulanma durumu ve güncel arazi kullanım şekli) modellerinin birlikte analiz edilmesi gerekmektedir.

Magarey ve ark. (1997), New York'da bağcılık için uygun alanların belirlenmesinde CBS'den yararlanmıştır. Araştırıcılar aylık yağış miktarları, aylık ortalama sıcaklık, günlük solar radyasyon ve buharlaşma değerleri ile maksimum ve minimum sıcaklık değerlerini içeren dijital iklim haritaları elde etmişlerdir. Sonuç olarak, iklim koşullarına en uygun bölgeler belirlenerek internet üzerinde bu uygun alanların haritası yayınlanmıştır.

Alsancak (2005), Gediz Havzası'nda uzun dönem iklim verilerini değerlendirmiş, ArcGIS CBS yazılımı ile iklim değişkenlerini haritalamış ve bölgede iklim yönünden Yalova İncisi, Cardinal, Beyrut Hurması, İtalia, Royal ve Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşitlerinin yetiştirilebileceğini önermiştir.

Yücel (2009), Ceyhan (Adana) ilçesindeki bağcılığın yoğun olduğu Sarımazı, Dutlupınar, Selimiye ve Hamidiye köylerinde köy sınırları bazında, Dokuztekne köyündeki mevcut bağ alanlarının ve üzüm çeşitlerinin ise parsel bazında tespitini yapmıştır. Sonuç olarak, genel sınıflandırmada Selimiye'de 88 da, Dutlupınar'da 764 da, Sarımazı'da 835 da, Hamidiye'de 124 da, Dokuztekne'de ise parsel bazlı sınıflandırmada 1.834 da bağ alanı varlığı saptamıştır. Ayrıca araştırıcı, yetiştirilen çeşitlere ilişkin olarak elde edilen verilerden Ceyhan ilçesinin erkencilik, verim ve kalite bakımından bağcılığa uygun olduğunu da ifade etmiştir.

Uysal (2009), Tekirdağ ilinin son 10 yıl içindeki bağ alanlarının değişimini saptamak ve Şarköy ilçesinde asmanın topoğrafya ve iklim istekleri doğrultusunda uygun bağ alanlarını tespit etmek üzere bir araştırma gerçekleştirmiştir. Bu amaçla bağ alanlarının belirlenmesinde 2000 yılına ait Landsat 7 TM ve 2008 yılına ait ASTER ve Quickbird uydu görüntülerinden faydalanmıştır. Araştırma sonucunda bağ varlığı 2000 yılında 22 676.5 da 2008 yılında ise 24 863.35 da olarak belirlenmiştir.

Sertel ve ark. (2011), Tekirdağ ili özelinde uzaktan algılama teknolojilerini kullanarak bağcılık alanlarının mekansal dağılımını belirlemiş ve bağcılık uygulamalarını kapsayan pilot bir CBS oluşturmaya yönelik gerekli veri ve analizleri yapmıştır.

Alsancak-Sırlı ve ark. (2015), iklim ve topoğrafya faktörlerini göz önünde bulundurarak CBS teknikleri ile Türkiye'de bağcılığın yapılabileceği potansiyel alanları belirlemiştir.

Yapılan araştırmada bağcılık açısından; sıcaklık, rakım, güneşlenme süresi, vejetasyon süresi, toplam yıllık yağış gibi parametrelerin iklim yüzey haritaları elde edilerek, bağcılığın ekolojik istekleri açısından sınır değerleri belirlenmiştir. Çalışma sonucunda elde edilen uygunluk haritasında, Türkiye'nin %57.86'sı üzüm yetiştirmeye uygun, %40.46'sı uygun olmayan, %1.68'i ise su yüzeyi olarak tespit edilmiştir.

UA ve CBS ile hastalık ve zararlı durumunun tespiti

Johnson ve ark. (1996), uzaktan algılama ve CBS tekniklerini kullanarak Kaliforniya'daki filokseralı bağ alanlarını belirlemiş, elde edilen bilgiler haritalara aktarılarak, bağ bozumunda filokseralı alanlardaki kalite değişimlerinin gözlemlenebilmesi sağlanmıştır.

Hamada ve ark. (2008), bir matematiksel modele dayalı CBS yardımıyla Brezilya bağlarında mildiyö (*Plasmopara viticola*) insidansını tahmin etmişlerdir. Araştırıcılar çalışma sonucunda CBS veritabanına girdikleri iklimsel verilerle (ortalama sıcaklık ve bağıl nem), Brezilya'nın üç farklı bölgesinin mildiyö şiddetini gösteren haritalarını üretmişlerdir.

UA ve CBS ile bağ alanlarının diğer tarım alanlarından ayırdedilmesi

Delenne ve ark. (2010), hiçbir parsel bilgisine sahip olmadan, sadece uzaktan algılama yöntemiyle elde edilen verileri kullanarak bir bölgedeki bağ alanlarını, sınırlarını ve karakterlerini otomatik olarak belirleyecek bir metot geliştirmeyi amaçlamışlardır. Üzüm bağları, belli aralıklarla ve paralel sıralar şeklinde dikilen asmalardan oluştuğu için, araştırıcılar bu şekilde sağlıklı bir veri alamamışlardır. Bu nedenle yaklaşık 200 ha'lık bir bağ alanının, SONY DSC-P150

kamerayla 500 m yukarıdan 50 cm çözünürlüklü RGB ve infrared görüntülerinden yararlanmışlardır. Görüntüler Fast Fourier yöntemiyle analiz edilmiştir. Çalışma sonucunda, elde edilen görüntülerin saha sonuçlarıyla karşılaştırılmasıyla %90 oranında doğru sonuç elde edildiği görülmüştür.

Smit ve ark. (2010), 2.7x1.5 m aralıkla tesis edilmiş Merlot bağlarını ilk olarak hava fotoğrafları kullanarak çevredeki ormanlardan ve yollardan ayırt etmişlerdir. Araştırıcılar bağın içerisindeki üzüm sıralarını ve her bir sıradaki üzümü tek tek tespit ederek, alınan görüntüler ile saha çalışmalarından elde edilen biyofiziksel değerler (ürün ve budama kütleleri gibi) arasında korelasyon kurmayı hedeflemiştir. Kullanılan hava fotoğrafları, Canon 10D ve yakın kızılötesinde algılama yapan piksel boyutu 20 cm olan Nikon D100 kameraları ile 350 m yukarıdan alınmıştır. Çalışma sonunda bağ alanının ortamdan eşik segmentasyon yöntemi ve grafik temelli yöntemler kullanılarak ayırt edilmesi sağlanmıştır.

UA ve CBS ile bağ alanlarının yönetimi

Blautha ve Ducatia (2010), Brezilya, Rio Grande do Sul eyaletinin bağ alanlarını izlemek, araştırmak ve yönetmek amacıyla CBS ve uzaktan algılama ile küresel konum belirleme ölçümlerinden gelen konumsal ve envanter verileri entegre eden web-tabanlı bir sistem geliştirmişlerdir. Çalışmada, devlet tarafından toplanmış olan bağcılık envanteri, uydu ve hava fotoğraflarından gelen bilgiler ile bağ parsellerinin arazide GPS ile ölçülmesinden gelen konum bilgileri olmak üzere üç farklı kaynaktan gelen veriler entegre edilmiştir. Uydu görüntüleri sınıflandırılarak bağ alanları tespit edilmiş ve bu bilgiler çiftçilerden alınan bilgiler ile karşılaştırılmıştır. Çalışma sonucunda tasarlanan sistemin kullanılmasıyla üzüm üretiminin izlenmesi, arazi ve toprak örtüsünün incelenmesi ve sınıflandırılan görüntülerin farklı uygulamalarda kullanılabilmesi mümkün olmuştur.

UA ve CBS ile kızılötesi görüntülerle bitki durumunun incelenmesi

UA teknolojisinde yeşil bitki örtüsünün incelenmesinde en çok kullanılan araçlardan biri Normalleştirilmiş Fark Bitki Örtüsü İndeksi (Normalized Difference Vegetation Index=NDVI) verileridir. NDVI, uydu görüntülerinin yakın kızıl ötesi (NIR) ve kırmızı (RED) ışık dalga boyunda algılama yapan bantlardan hesaplanmaktadır.

Ducati ve ark. (2014), Fransa'da Loire Vadisi'ndeki konvansiyonel ve organik üzüm bağlarını NDVI verilerinden yararlanarak başarılı bir şekilde ayırt etmişlerdir.

UA ve CBS ile bağlarda ürün rekolte tahmini

Hall ve ark. (2009), Avustralya'da yaklaşık 10 yaşlı Cabenet Sauvignon ve Şiraz bağlarının UA sistemlerinden yararlanarak ürün rekolte tahmini ile gerçek rekolte değerlerini karşılaştırmıştır. Çalışma sonucunda araştırıcılar EM-38 elektriksel iletkenlik haritalarının bu tahminlerdeki doğruluğu önemli derecede artırdığını vurgulamışlardır.

Sonuç

Günümüzde her türlü bilginin ortaya çıkarılması, depolanması ve dağıtılmasına olanak sağlayan UA ve CBS teknolojilerinden dünyada sayısız alanda yararlanılmaktadır. Bu alanlardan biri de tarımdır. Önemli bir tarım kolu olan bağcılık söz konusu olduğunda ise başta mevcut ve potansiyel bağ alanların belirlenmesi olmak üzere, hastalık ve zararlı durumunun tespiti, bağ alanlarının diğer tarım alanlarından ayırdedilmesi, bağ alanlarının yönetimi, kızılötesi görüntülerle bitki durumunun incelenmesi ve bağlarda ürün rekolte tahmini gibi faaliyetlerde UA ve CBS teknolojilerinden yararlanılmaktadır.

Kaynaklar

Alparslan, E., Divan, N.J., 2001. Uzaktan algılama ve coğrafi bilgi sistemleri teknolojilerinin birleşimi. Coğrafi Bilgi Sistemleri Bileşim Günleri Bildiriler Kitabı 13-14 Kasım 2001, İstanbul.

Alsancak, B., 2005. Gediz havzasında iklim isteklerine göre farklı üzüm çeşitlerinin yetiştirilebileceği alanların belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

Alsancak Sırlı, B., Peşkircioğlu, M., Torunlar, H., Özaydın, K.A., Mermer, A., Kader, S., Tuğaç, M.G., Aydoğmuş, O., Emeklier, Y., Yıldırım, Y.E., Kodal, S. 2015. Türkiye'de üzüm (*Vitis* spp.) yetiştirmeye uygun potansiyel alanların coğrafi bilgi sistemleri (cbs) teknikleri kullanılarak iklim ve topoğrafya faktörlerine göre belirlenmesi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 24 (1):56-64

Blautha, D.A., Ducatia, J.R., 2010. A web-based system for vineyards management, relating inventory data, vectors and images, Computers & Electronics in Agri.,71:182-188.

Çiçek, H., Şenkul, Ç., 2006. Coğrafi bilgi sistemleri ve hayvancılık sektöründe kullanım olanakları. Veteriner Hekimler Derneği Dergisi 77(4):32-38.

Delenne, C., Durrieu, S., Rabatel, G., Deshayes M., 2010. From pixel to vine parcel: A complete methodology for vineyard delineation and characterization using remote-sensing data. Computers & Electronics in Agric., 70:78-83.

Ducati, J.R., Sarate, R.E., Fachel, J.M.G., 2014. Application of remote sensing techniques to discriminate between conventional and organic vineyards in the Loire Valley, France. Journal International des Sciences de la Vigne et du Vin. 48(3):135-144.

Everest, T., 2010. Edirne ili arazi kullanım türlerinin uzaktan algılama ve CBS ile belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Hall, A., Quirk, L., Wilson, M., Hardie, J., 2009. Increasing the efficiency of forecasting winegrape yield by using information on spatial variability to select sample sites. In: The Grapevine Management Guide 2009-2010 Edition. ISSN 1036-70551 (NWGIC, Wagga Wagga), 11-12.

Hamada, E., Ghini, R., Rossi, P., Pedro Júnior, M.J., Fernandes, J.L., 2008. Climatic risk of grape downy mildew (*Plasmopara viticola*) for the state of São Paulo, Brazil. Sci. Agric. (Piracicaba, Braz.) 65:60-64.

Johnson, L., Lobitz, B., Armstrong, R., Baldy, R., Weber, E., Benedictis, D.J., Bosch, D. 1996. Airborne imaging aids vineyard canopy evaluation. California Agric., 50(4):14-18.

Köse, S., Başkent, E.Z., 1993. Coğrafi bilgi sistemlerinin ormanciliğimizdaki önemi. T.C. Orman Bakanlığıl. Ormancılık Şurası, No: 13, Cilt: 3, Yayın No: 6, Ankara.

Magarey, R.D., Pool, R.M., Seem, R.C., DeGloria, S.D., 1996. Prediction of vineyard site suitability in New York State. I-59-163. In: Henick Kling, T., Wolf, T.E., Harkness, E.M. (Eds.). Proceedings of the Fourth International Symposium on Cool Climate Viticulture & Enology, Rochester, New York.

Sertel, E., Sağlam, M., Özelkan, E., Yay, I., Gündüz, A., Demirel, H., Şeker, D.Z., Kaya, Ş., Albut, S., Örmeci C., Boz, Y., 2011. Tekirdağ ilindeki bağ alanlarının mekansal dağılımının uzaktan algılama ve coğrafi bilgi sistemleri kullanarak belirlenmesi. TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası 13. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı 18-22 Nisan, Ankara, Türkiye.

Smit, J.L., Sithole, G., Strever, A.E., 2010. Vine signal extraction - an application of remote sensing in precision viticulture. South African Journal of Enol. Viticulture 31(2): 65-74.

Tecim, V., 199. A Geographical information systems based decision support system for tourism planning and development. Proceedings of the International Conference on Information and Communication Technologies in Tourism.

Uysal, T., 2009. Tekirdağ ilinde bağ alanlarının değişiminin yıllar bazında incelenmesi ve Tekirdağ-Şarköy ilçesinde topografik açıdan uygun yeni bağ alanlarının coğrafi bilgi sistemleri (CBS) ile belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

Yücel, E., 2009. Ceyhan ilçesi bağ alanlarının uzaktan algılama sistemleri kullanılarak saptanması ve üzüm çeşitlerinin fenolojik ve pomolojik özelliklerinin incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

Erciş Üzüm Çeşidine Ait Ağlama (Kanama) Suyunun Mineral Madde İçeriklerinin Belirlenmesi

Nurhan Keskin[1], Birhan Kunter[2], Cüneyt Uyak[1], Adnan Doğan[1], Ruhan İlknur Gazioğlu Şensoy[1], Birin Arslan[1]

[1]Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, 65080, Tuşba, Van
[2]Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, 06110, Dışkapı, Ankara
e-posta: keskin@yyu.edu.tr

Özet

Bu araştırmada, Erciş üzüm çeşidine ait ağlama (kanama) suyunun mineral madde içeriklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Ağlama sularını biriktirmek amacıyla budanan kısımlara polietilen poşetler geçirilmiştir. Toplanan ağlama suları karıştırılarak homojen hale getirilmiş ve analiz edilinceye kadar -80 °C'de muhafaza edilmiştir. Mineral madde içeriğinin belirlenmesinde ICP-OES aleti kullanılmıştır. Aynı zamanda ağlama suyunda EC (ds/m), pH ve Suda Çözünebilir Kuru Madde (SÇKM) analizleri de yapılmıştır. Sonuç olarak Erciş üzüm çeşidine ait ağlama suyunda mutlak gerekli bitki besin elementleri olan Ca 113.2 ppm, K 195.1 ppm, Mg 20.17 ppm, Mn 0.4821 ppm, Zn 0.1328 ppm, Na 4.484 ppm ve Mo 0.012 ppm düzeyinde bulunmuştur. Bitkiler için mutlak gerekli olmayan fakat bitki gelişiminde faydalı elementlerinden biri olan V ise 0.030 ppm olarak analiz edilmiştir. Yüksek konsantrasyonda olmaları durumlarda bitki gelişimini engelleyen As (0.0016 ppm), Hg (0.0047 ppm) ve Co (0.00066 ppm) çok düşük düzeyde belirlenmiştir. Ağlama suyunda ayrıca 0.0014 ppm Bi ve 0.057 ppm U saptanmıştır.

Anahtar kelimeler: Erciş üzümü, ağlama (kanama) suyu, mineral madde içeriği

Determination of Mineral Contents in Bleedding Water of Erciş Grape Cultivar

Abstract

This study aimed to determine mineral contents in bleeding water of Erciş cultivar. Polyethilen bags were placed on pruning parts of grapevines to collect bleeding water. Collected water were homogenized and stored at -80 °C temparature until analysis. ICP-OES device was used for determination of mineral contents. In addtion to mineral contents, EC (ds/m), pH, soluble solids (%) and titratable acidity (%) were also analyzed. As a result, plant nutrition elemens: Ca, K, Mg, Mn, Zn, Na, and, Mo were found 113.2, 195.1, 20.17, 0.4821, 0.1328, 4.484, and 0.012 ppm, respectively. V element, do not exactly necesarry, but useful for developing of plants, was recorded as 0.03 ppm. As, Hg, and Co which are preventive for developing of plant in case of high concantration were observed very low concentrations. Finaly, Bi and U elements were found .0014 and 0.057 ppm, respectively.

Keywords: Erciş grape cultivar, beleeding water, mineral content

Giriş

Asmaların yara yüzeylerinde oluşan su sızmaları ağlama (kanama, yaşarma) olarak tanımlanmaktadır. Asmalarda ağlama ilkbaharda toprağın belli bir sıcaklığa eriştiği dönemde, henüz yeni köklerin oluşmadığı ancak pasif absorpsiyonla toprak solüsyonundan osmotik basınçla suyun alınmaya başlaması sonucu oluşmaktadır (Ağaoğlu, 2002). Genellikle ağlama olayına daha çok ilkbaharda geç budanan asmalarda rastlanmaktadır.

Ağlama ile asmanın kaybettiği sıvı miktarı birçok faktör tarafından etkilenmektedir. Genç bitkilerdeki ağlama suyu miktarı yaşlı bitkilerden daha fazla olmaktadır. Bunun nedeni, köklerden alınan suyun bitki bünyesinde çok dolaşmadan kısa yoldan kesit yerine ulaşmasıdır. Çok genel olarak bir omcadan günde bir litre sıvı aktığı kabul edilmekte; ancak, yüksek sıcaklıklarda ve sıcak-ılıman bölgelerde bu miktar 1.5 l/gün'e çıkabilmektedir (Ağaoğlu, 2002).

Asma ağlama suyunun içeriğinde karbonhidratlar, amino asitler, N içeren maddeler, mineral maddeler ve bitki hormonları bulunduğu görülmektedir (Mullins 1967; Roumpelakis-Angelakis ve Kliewer, 1979; Andersen ve Brodbeck, 1989; Nikolaou ve ark., 2000). Asmaların ağlama sularının bitki büyümeyi düzenleyici maddelerden sitokinin (Nitsch ve Nitsch, 1965) ve gibberellin (Skene, 1967) içerdikleri bildirilmektedir. Ağlama suyu bileşiminde aminoasitlerde önemli miktarda bulunmaktadır. Ancak bunların miktarları çeşide, toprak yapısına vd. faktörlere bağlı

olarak değişebildiği gibi günün değişik zamanlarındaki örneklerde de farklılık gösterebilmektedir (Ağaoğlu, 2002).

Bu araştırmada, Erciş üzüm çeşidine ait ağlama suyunun mineral madde içeriklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Bu çalışmada, Van iline özgü yerel bir çeşit olan ve kendi kökleri üzerinde yetiştirilen Erciş üzüm çeşidi materyal olarak kullanılmıştır. Çalışma 2014-2015 yıllında Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü ile Bilim Uygulama ve Araştırma Merkezi'nde yürütülmüştür.

Ağlama Sularının Toplanması

Omca üzerinde kesim yapılan yerlerden ağlama suyunun toplanması amacıyla 1.5 ml'lik polietilen poşetler kullanılmıştır.

Ağlama Sularının Analizlenmesi

Ağlama suyunda rutin analizler olarak Elektriksel İletkenlik (EC), pH, % SÇKM yapılmış, makro, mikro ve iz element analizleri ise ICP-OES aleti ile belirlenmiştir.

İstatistik Analiz

Üzerinden durulan özellikler için tanımlayıcı istatistikler; ortalama, standart hata, minimum ve maksimum değer olarak ifade edilmiştir. Bu özellikler bakımından yıllar arası fark olup olmadığını belirlemek amacıyla; Mann-Whitney U testi kullanılmıştır. Ayrıca üzerinde durulan özellikler arası ilişkileri belirlemede çok boyutlu ölçekleme (Multidimensional scaling) analizi kullanılmıştır. Çok boyutlu ölçekleme için ALSCAL algoritması kullanılmış ve uzaklık ölçüsü olarak Öklid uzaklığı hesaplanmıştır. Hesaplamada İterasyon süreci 0.001 yakınsama sağlanana kadar devam ettirilmiştir. Hesaplamalarda istatistik önemlilik düzeyi %5 olarak alınmış ve hesaplamalar için SPSS (ver:13) istatistik paket programı kulllanımıştır.

Bulgular ve Tartışma

Erciş üzüm çeşidine ait ağlama suyu içeriğinin yıllara göre değişimi Çizelge 1'de verilmiştir. Çizelge 1'den de görüleceği üzere; çalışmada ele alınan tüm özellikler bakımından yıllar arası fark istatistik açıdan önemli bulunmamıştır. Buna göre ağlama suyunda her iki yılın EC değeri oratalaması 1225 ds/m olarak belirlenirken, pH 5.45 olarak ölçülmüş, %SÇKM ise 0.1 olarak kaydedilmiştir. Kökbulut (1996), Sultani Çekirdeksiz ve Perlette üzüm çeşitlerinin ağlama suyunda makro ve mikro elementler ile organik asit ve şekerlerin bulunduğunu saptamıştır. Araştırmada toplanan ağlama suyu miktarı, Sultani Çekirdeksiz'de Perlette'den daha fazla bulunmuştur. Ağlama suyunun bileşimindeki inorganik iyon, organik asit ve şeker konsantrasyonlarında çeşitler arasında belirgin bir fark gözlenmemiştir.

Çalışma sonucunda bitki gelişimi için mutlak gerekli elementler olan Ca 113.2 ppm, K 195.1 ppm, Mg 20.17 ppm, Mn 0.4821 ppm, Zn 0.1328 ppm, Na 4.484 ppm ve Mo 0.012 ppm düzeyinde belirlenmiştir. Dardeniz ve ark. (2013), Yalova Çekirdeksizi üzüm çeşidinin ağlama suyunda; Ca, K, P, Mg, Na ve S gibi makro elementleri oldukça yüksek düzeylerde tespit ederken, Türkmen ve ark. (2013), Müşküle üzüm çeşidinin ağlama suyunda sırasıyla; K, Ca, Na, Mg ve S gibi makro elementleri oldukça yüksek düzeylerde tespit etmişlerdir.

Bitkiler için mutlak gerekli olmayan, ancak bitki gelişiminde faydalı elementlerinden biri olan V ise 0.030 ppm olarak analiz edilmiştir. Yüksek konsantrasyonda olmaları durumunda bitki gelişimini engelleyen As (0.0016 ppm), Hg (0.0047 ppm) ve Co (0.00066 ppm) çok düşük düzeyde belirlenmiştir. Ağlama suyunda ayrıca 0.0014 ppm Bi ve 0.057 ppm U saptanmıştır.

Ağlama suyunda incelenen özellikler arası ilişkiler için fikir edinmek amacıyla yapılan çok boyutlu ölçekleme analizi sonuçları Şekil 1'de özetlenmiştir. Şekil 1'den görüleceği üzere; özellikler 4 bölgeye dağılmıştır. Her iki boyuta göre de pozitif değerleri içeren birinci bölgede; As, Hg, Mo ve V özellikleri yer alırken, birinci boyuta göre negatif, ikinci boyuta göre pozitif eksenin oluşturduğu ikinci bölgede yalnızca EC özelliği yer almıştır. Bunun aksine; birinci boyuta göre pozitif, ikinci boyuta göre negatif eksenin oluşturduğu dördüncü bölgede Zn, Mg, SÇKM, Mn, pH ve Na değerleri yer almıştır. Her iki boyuta göre negatif olan üçüncü bölgede ise K ile Ca elementleri yer almıştır.

Bölgelerde yer alan özelliklerin birbirleri ile pozitif korelasyonlu olduğu görülürken, EC hiçbir özellikle pozitif korelasyonlu olmayıp, bunun aksine; birinci boyuta göre diğer tüm değişkenlerle negatif korelasyonlu bulunmuştur.

As, Hg, Mo ve V özellikleri arası ve benzer şekilde; Zn, Mg, SÇKM, Mn, pH ve Na özellikleri arası güçlü pozitif korelasyonlar dikkat çekicidir.

Sonuç

Bu çalışma ile Erciş üzüm çeşidine ait ağlama suyunun içeriği ve bunlar arasındaki ilişki ilk kez belirlenmiştir. Bu bağlamda çalışma sonuçlarının daha sonra yapılacak bilimsel çalışmalara ışık tutacağı düşünülmektedir.

Kaynaklar

Ağaoğlu, Y.S., 2002. Bilimsel ve Uygulamalı Bağcılık (Cilt II Asma Fizyolojisi-I). Kavaklıdere Eğitim Yayınları No: 5. 445 s. Ankara.

Andersen P.C., Brodbeck B.V., 1989. Chemical composition of xylem exudate from bleeding spurs of Vitis rotundifolia and Vitis Hybrid Suwannee in relation to pruning date, Amer. J. Enol. Vitic., 40) 155-169.

Dardeniz, A., Türkmen, C., Müftüoğlu, N.M., Şeker, M., Gündoğdu, M.A., 2013. Bleeding water characteristics of Yalova Çekirdeksizi grape variety. Soil-Water Journal, 2 (1):7771-778.

Kökbulut, U.Z., 1996. Asmalarda kanama suyunun bileşimi üzerinde bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Ens. Ankara.

Mullins, M.G., 1967. Morphogenetic effect of roots and some synthetic cytokinins in *Vitis vinifera*, J. Exp. Bot., 18 206-214.

Nikolaou, N., Koukourikou, M.A., Karagiannidis, N., 2000. Effects of various rootstocks on xylem exudates cytokinin content, nutrient uptake and growth patterns of grapevine *Vitis vinifera* L. cv. Thompson Seedless. Agronomie 20:363-373.

Nitsch, J.P., Nitsch, C., 1965. Presence de phytokinines et autres substances de croissance dans le seve d'Acer saccharun et de *Vitis vinifera*. Bull. Soc. Botan. France, 112: 11-18.

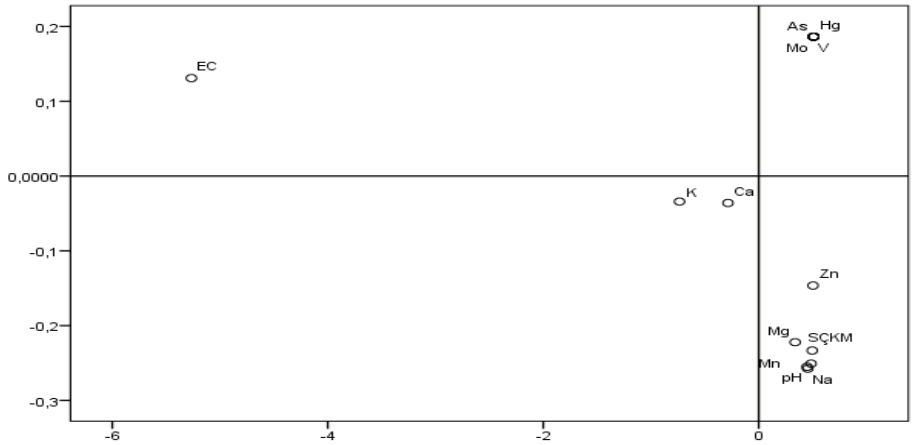
Roumpelakis-Angelakis K.A., Kliewer W.M., 1979. The composition of bleeding sap from Thompson Seedless grapevines as affected by nitrogen fertilization, Amer. J. Enol. Vitic. 30 14-18.

Skene, K.G.M., 1967. Gibberellin-like substances in root exudate of *Vitis vinifera*. Planta, 250-262.

Türkmen, C., Dardeniz, A., Müftüoğlu, N.M., Tunçel, R., 2013. Müşküle üzüm çeşidinde ağlama suyu özellikleri. 6. Ulusal Bitki Besleme ve Gübre Kongresi, Nevşehir, 349-352.

Çizelge 1. Erciş üzüm çeşidine ait ağlama suyu içeriğinin yıllara göre tanımlayıcı istatistikleri ve karşılaştırma sonuçları

	2014	2015		
	Ort ± St.Hata	Ort ± St.Hata	p	Genel
EC (ds/m)	1232.50 ±12.50	1217.50 ±14.50	0.89	1225.00 ± 7.86
pH	5.380 ± 0.08	5.524 ± 0.09	0.76	5.45 ± 0.05
SÇKM (%)	0.097 ± 0.05	0.103 ± 0.06	0.61	0.10 ± 0.03
Ca (ppm)	114.30 ± 1.10	112.1 ± 3.35	0.93	113.2 ± 1.44
K (ppm)	194.95 ± 0.15	195.4 ± 4.10	0.70	195.1 ± 1.75
Mg (ppm)	20.27 ± 0.09	20.07 ± 0.90	0.56	20.17 ± 0.41
Mn (ppm)	0.4800 ± 0.0004	0.4842 ± 0.0005	0.74	0.4821 ± 0.002
Zn (ppm)	0.1308 ± 0.0009	0.1348 ± 0.007	0.73	0.1328 ± 0.003
Na (ppm)	4.490 ± 0.002	4.478 ± 0.05	0.56	4.484 ± 0.02
Mo (ppm)	0.020 ± 0.004	0.004 ± 0.003	0.43	0.012 ± 0.002
V (ppm)	0.03 ± 0.001	0.03 ± 0.011	0.94	0.03 ± 0.005
As (ppm)	0.0010 ± 0.0003	0.0022 ± 0.0003	0.47	0.0016 ± 0.0002
Hg (ppm)	0.0040 ± 0.0007	0.0054 ± 0.0005	0.59	0.0047 ± 0.0004
Co (ppm)	0.0007 ± 0.00003	0.00062 ± 0.00007	0.06	0.00066 ± 0.00009
Bi (ppm)	0.002 ± 0.0002	0.0008 ± 0.00003	0.85	0.0014 ± 0.0003
U (ppm)	0.056 ± 0.001	0.058 ± 0.005	0.62	0.057 ± 0.002



Şekil 1. Ağlama suyunda incelenen özellikler için konfigürasyon haritası

Doğu Karadeniz Bölgesi'ndeki Bazı Izabella Üzüm (*Vitis labrusca* L.) Genotiplerinin Köklenme Oranlarının Belirlenmesi

Burcu Göksu, Keziban Yazıcı, Mustafa Akbulut, Nalan Bakoğlu
Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Rize
e-posta: goksu.burcu@hotmail.com

Özet

İzabella üzümü (*Vitis labrusca L.)* Karadeniz Bölgesi ekolojik koşullarına adapte olmuş sofralık, pekmez, marmelat, reçel ve şıra olarak değerlendirilen, bölge insanı tarafından sevilerek tüketilen kokulu bir üzüm çeşididir. Bu çalışma; Doğu Karadeniz Bölgesi'nde yaygın olarak bulunan İzabella genotiplerine ait çeliklerin köklenme kabiliyetlerinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Çalışma 2013-2014 yılları arasında yürütülmüş, materyal olarak; Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi araştırma ve deneme arazisinde bulunan 9 farklı İzabella genotipi kullanılmıştır. Bu genotiplerden kış budaması döneminde alınan adi çelikler sisleme serasındaki perlit ortamına dikilmiştir. Çalışmada: köklenme oranı, fidan kalitesi, kök gelişme düzeyi, kök sayısı, kök uzunluğu, çelik kalınlığı, çelik uzunluğu, sürgün uzunluğu ve kök ağırlığı gibi kriterler incelenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre: en iyi köklenme ve fidan kalitesi R-03, R-05 ve R-010 nolu genotiplere ait çeliklerden elde edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Izabella, *Vitis labrusca* L., genotip, çelik, köklenme

Determining the Rooting Rates of Some Izabella Grape (*Vitis labrusca* L.) Genotypes In East Black Sea Region

Abstract

Izabella grapes (*Vitis labrusca L.)*, adapted to the Black Sea region and used for table, molasses, marmalade, jam and mus by region people, are flavour grapes. This study was carried out to determine the rooting ability of the cuttings of Izabella genotypes commonly planted in the East Black Sea region. This trial was conducted using 9 different Izabella genotypes present in the experimental orchards of the Recep Tayyip Erdogan Universty, Faculty of Agricultural and Natural Sciences in 2013 and 2014. The hardwood cuttings taken in the period of winter pruning were planted in perlite under mist in greenhouse. In this trial, some criteria such as rooting rate, the seedling, root development level, the number of roots, the length of root, the thickness of cutting, the length of cutting, shoot length and the weight of root were examined. The results showed that the genotypes numbered R-03 and R-05 displayed the best rooting and the best seedling quality.

Keywords: Izabella, *Vitis labrusca* L., genotype, cutting, rooting

Giriş

Dünyanın en elverişli iklim kuşağı üzerinde yer alan ülkemiz; asmanın gen merkezi ve ilk kültüre alındığı coğrafyanın merkezi konumundadır. Dolayısı ile ''Küçük Asya'' olarak ifade edilen Türkiye, çok eski ve köklü bir bağcılık kültürü ile zengin bir asma potansiyeline sahiptir (Çelik, 2004).

Üzüm, şeker içeriğinden dolayı kalori değeri yüksek bir besindir. Mineral maddelerden kalsiyum, potasyum, demir, sodyum yönünden olduğu gibi, bazı vitaminler yönünden de (A, B_1, B_2, Niasin ve C vitaminleri) zengindir (Gülcü ve ark., 2008).

Tüm bitkilerde olduğu gibi üzümde de insan sağlığı açısından faydalı fenolik bileşikler bulunmaktadır (Toaldo, 2015). Üzümde bol miktarda bulunan fenolik bileşikler, meyvede tat, koku, renk gibi özelliklerin oluşumunda etkilidir. Ayrıca meyve kalitesi, tercih edilebilirliği (Söylemezoğlu, 2003) ve meyve dayanıklılığı (Yıldız ve Baysal, 2003) üzerinde önemli rol oynar. Bu bileşikler bakımından zengin beslenme programı kalp hastalıkları, kanser, diabet, damar tıkanıklığı gibi hastalıklara yakalanma riskini azaltır (Toaldo ve ark., 2015).

Siyah üzüm ve ürünleri ihtiva ettiği fenolik maddelerden kaynaklanan biyoaktif fonksiyonları ile her yaşta insan için günlük beslenme alışkanlıkları içerisinde mutlak suretle tüketilmesi gereken besin maddeleridir (Gülcü ve ark., 2008). Siyah üzüm çeşidi olan İzabella üzümü de zengin fenolik madde içeriğine sahiptir.

Üzüm dünyada ve Türkiye'de severek tüketilen meyve türlerinden birisidir. Dünyada 7.155.186.59 ha alandan 77.181.121.92 ton üzüm üretilmektedir (Fao, 2013). Türkiye 4.175.356 tonluk üzüm üretimiyle dünyada Çin, İtalya,

ABD, İspanya, Fransa'dan sonra altıncı sırada yer almakta, dünya üzüm üretiminin %6'sını karşılamaktadır. Ülkemizde, Karadeniz Bölgesindeki üzüm üretim miktarı ise 69.017 tondur ve ülke üretiminin %1.65'lik kısmını oluşturmaktadır (Tüik, 2014).

Üzüm üretimi ve bağ alanı bakımından son sırada yer alan Karadeniz Bölgesi'nin doğu kesimi yıllık 1200-2600 mm yağış almakta ve bu yağışların büyük bir bölümü yaz gelişme döneminde düşmektedir. Bu nedenle bölgede *Vitis vinifera* L. türüne giren üzüm çeşitlerinin yetiştirilmesi, mantari hastalıkların kontrolünün zor ve pahalı olması sebebiyle ekonomik olmamaktadır (Yılmaz ve Çelik, 2005).

Doğu Karadeniz Bölgesinde, mantari hastalıklara dayanıklı İzabella üzüm çeşidi yetiştirilmekte ve yerel halk tarafından sevilerek tüketilmektedir. İzabella üzüm çeşidi, *Vitis labrusca*'dan doğal melezlemeler sonucunda ortaya çıkmıştır. Asmanın çoğaltımı, generatif olarak tohumla; vejetatif olarak ise daldırma, çelik, aşı ve doku kültürü (Göktürk-Baydar ve Çelik, 1999) ile yapılmaktadır. Tohumla çoğaltma ıslah amaçlı, daldırma ile çoğaltma ise yaşlı bağlarda oluşan boş yerlerin doldurulması ve zor köklenen anaçların köklendirilmesi amacı ile kullanılır (Uzun, 2011). Pratikte asma fidanı eldesi çelik ve aşı ile yapılabilmektedir (Sağlam ve ark., 2007).

Üzümler, ticari olarak odun çelikleri ile üretilir. Bir yaşlı sürgün üzerinden, sürgünlerde 3-4 göz olacak şekilde alınır. Alınan bu çelikler, köklenme ortamlarına alınıp köklenme sağlandıktan sonra dikime hazır hale gelirler (Satisha ve ark., 1994). Farklı türlerdeki köklenme başarısına çelik alma zamanı, çelik tipi, köklendirme ortamı, çelik alınan ana bitkinin yaşı gibi faktörler etki eder (Koyuncu ve ark., 2003).

Bu çalışmada, Karadeniz bölgesinden selekte edilen, 9 farklı İzabella genotipine ait odun çeliklerinin köklenme kabiliyetleri araştırılmıştır. Bu amaçla; çeliklerin köklenme oranı, fidan kalitesi, kök gelişme düzeyi, kök sayısı, sürgün uzunluğu, çelik uzunluğu, çelik kalınlığı gibi kriterler incelenmiştir.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Çalışmada materyal olarak; Karadeniz bölgesinde yetişen ve kokulu üzüm olarak da bilinen İzabella üzüm çeşidi (*Vitis labrusca L.*)' ne ait 9 genotip kullanılmıştır.

Yöntem

Bu çalışma, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi'ne ait sisleme serasında yürütülmüştür. 2013 yılı Şubat ayında, budama yapıldıktan sonra her bir genotipten 15-20 cm uzunluğunda, üzerinde 3-4 göz bulunan çelikler alınmıştır. Çalışma 4 tekerrürlü ve her tekerrürde 5 bitki olacak şekilde planlanmıştır. Bütün genotiplere ait çelikler, 2000 ppm dozunda hazırlanan İndol-Bütirik Asit (IBA) hormon çözeltisine hızlı daldırma (3 sn) ile daldırılıp sisleme serasındaki, perlit ortamına en az bir göz perlit içerisinde kalacak şekilde dikilmiştir. Dikimden 1 ay sonra kallus oluşumu 2 ay sonra ise köklenme meydana gelmiştir. Mayıs ayında köklenme ortamından sökülen çeliklerde köklenme oranı, fidan kalitesi, kök gelişme düzeyi, kök sayısı, kök uzunluğu, çelik kalınlığı, çelik uzunluğu, sürgün uzunluğu ve kök ağırlığı gibi kriterler incelenmiştir.

Köklenme oranı, kök sayısı ve kök ağırlıkları Yazıcı ve ark., (2009)'na göre incelenmiş, köklenme oranı; köklenen çelik sayısının toplam çelik sayısına oranı ile bulunmuştur. Kök ağırlıkları; kökler fidanlardan koparıldıktan sonra terazide tartılarak, köklenen her çelikteki sürgün uzunlukları, çelik uzunlukları ve çelik kalınlıkları kumpas ve metre yardımı ile ölçülmüştür. Kök sayısı, her çelikte oluşan kökler sayılarak bulunmuştur. Fidan kalitesi çeliğin köklenme durumuna ve sürgün gelişimine bakılarak (0: Kötü, 1: Kök zayıf, 2: Sürgün zayıf, 3: Orta, 4: İyi, 5: Çok iyi), kök gelişme düzeyi ise köklenen çeliklerin gelişme durumu değerlendirilerek (0: Kök yok, 1: Zayıf, 2: Orta, 3: Kuvvetli, 4: Çok kuvvetli) saptanmıştır.

İstatistiksel Analiz

Tüm istatistiksel değerlendirmeler SPSS 10.0 V istatistik paket programında yapılmıştır (SPSS 2002). Varyansların homejenliği ve normallik varsayımlarını kontrol etmek için kullanılan Leven testi ve Shapiro wilk testi sonuçlarına göre tipler arasında sürgün uzunluğu, çelik uzunluğu, çelik kalınlığı, kök sayısı, ortalama kök uzunluğu ve kök ağırlığı gibi parametreler Tek yönlü varyans analizi ve Tukey çoklu karşılaştırma testi; fidan kalitesi ve

kök gelişme düzeyine göre fark olup olmadığı ise Kruskal waillis H testine göre değerlendirilmiştir. Varyans analizi için bulgular ortalama, standard sapma, minimum ve maksimum değerleri olarak verilir iken, Kruskal Wallis H test bulguları ortalama, standard sapma, medyan, minimum ve maksimum değerleri olarak verilmiştir. Tüm istatistiksel değerlendirmelerde $P<0.05$ önem seviyesi anlamlı kabul edilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Yapılan istatistiksel değerlendirmeler neticesinde tipler arasında fidan kalitesi ($P=0.062$) ve kök gelişme düzeyi ($P=0.084$) açısından anlamlı farklılıklar bulunmaz iken, incelenen diğer parametreler arasında anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir (Çizelge 2).

Dokuz farklı asma genotipinden alınan çelikler arasında en fazla sürgün uzunluğu R-03, R-06 ve R-04; çelik uzunluğu R-04, R-06 ve R-10; çelik kalınlığı R-10, R-09 ve R-08; kök sayısı R-10, R-04 ve R-08; kök uzunluğu R-02, R-10 ve R-07'den ve kök ağırlığı R-02, R-10 ve R-01'den elde edilmiştir (Çizelge 1).

En iyi fidan kalitesi R-05, R-10 ve R-03 nolu tiplerde; kök gelişim düzeyi ise R-06, R-01 ve R-03 nolu tiplerde belirlenmiştir (Çizelge 2).

Köklenme oranlarına bakıldığında ise R-03 ve R-05, R-02 numaralı genotipler ilk üç sırada yer almıştır (Çizelge 1).

Galavi ve ark., (2013), yaptıkları köklendirme çalışmasında *Vitis vinifera* türüne ait Ruby çeşidinin 2000 ppm IBA ile muamelesi sonucunda en iyi köklenmeyi elde ettiklerini bildirmişlerdir. Yapılan bu çalışmada da 2000 ppm IBA çözeltisi kullanılmış R-03, R-05 ve R-10 numaralı tiplerin en iyi köklenen genotipler olduğu tespit edilmiştir.

Alp ve ark., (2010), Van ilindeki eski bahçe güllerini değişik çelik tipleri ile çoğaltmayı amaçladıkları bir çalışmada; en yüksek köklenme oranını (%52.3) 2000 ppm IBA uygulamasından elde etmişlerdir.

Kelen ve Demirtaş (2001) 5 BB ve 420A'nın çeliklerinin köklenmeleri ve kök kaliteleri üzerine farklı köklendirme ortamları ile IBA dozlarının etkilerini inceledikleri bir çalışmada; köklenme oranı ve kök kalitelerinin; köklendirme ortamı ve IBA dozlarına göre önemli ölçüde değişiklik gösterdiğini saptamışlardır. Köklenme oranı ve kök sayısı en fazla 5 BB anacında kök uzunluğu ise en yüksek 420 A anacında tespit edilmiştir.

Portz ve ark., (2004) Cynthiana üzüm çeşidinin odun çeliklerinde yaptıkları köklendirme çalışmasında en yüksek köklenme oranını IBA ve malç uygulaması yaptıkları çeliklerden elde etmişlerdir.

Yazıcı ve ark., (2009) karayemişe ait üç farklı genotipte yaptıkları köklendirme çalışmasında en yüksek köklenme oranını Vaul genotipinden elde etmişlerdir.

Çelik ve Gargın (2009) bazı anaçların köklenme yetenekleri üzerine IBA'in farklı dozlarını denemişler en yüksek köklenme oranını 420A anacının çeliklerinde tespit etmişlerdir. 41B ve 110R anaçlarına ait çeliklerin köklenme oranları ise istatistiksel olarak farksız bulunmuştur.

Sonuç

Bu çalışma, Karadeniz Bölgesi'nde yaygın olarak yetişen ve meyve verim ve kalitesi yönünden ön plana çıkan İzabella üzüm genotiplerine ait çeliklerin köklenme oranlarının belirlenmesi amacı ile yürütülmüştür. Yapılan çalışmalarla köklenme oranları yüksek genotiplerin belirlenmesinin, ticari fidan üretiminde, hem köklenme başarısı hem de fidan gelişimi bakımından önemli olacağı bilinmektedir (Sülüşoğlu ve Çavuşoğlu, 2014).

Bu çalışmada materyal olarak kullanılan genotipler arasında incelenen bütün kriterler yönünden; R-03, R-05 ve R-10 numaralı genotiplerin ön plana çıktığı belirlenmiştir.

Teşekkür

Bu makaleye sunduğu değerli katkılardan dolayı Prof. Dr. Fatih Seyis'e teşekkürlerimizi sunmayı borç biliriz.

Kaynaklar

Alp, Ş., Yıldız, K., Türkoğlu, N., Çığ, A., Aşur, F., 2010. Van ilindeki eski bahçe güllerinin değişik çelik tipleri ile çoğaltılması. YYÜ Tar. Bil. Dergisi, 20(3): 189-193.

Çelik, H., 2004.Üzüm yetiştiriciliği. Pazar Ziraat Odası Eğitim Yayınları, No:2

Çelik, M., Gargın, S., 2009. Bazı Amerikan anaçlarının köklenme yetenekleri üzerine İndol-bütirik asit (IBA) dozları ve çelik kalınlıklarının etkileri. 7. Türkiye Bağcılık ve Teknolojileri Sempozyumu 5-9 Ekim 2009, Manisa.

Fao, 2013. Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü. Dünya Bitkisel Üretim İstatistikleri, FAOSTAT. Erişim Tarihi: 12 Temmuz 2015.

Galavi, M., Karimian, M.A., Mousavi, S.R., 2013. Effects of different auxin (IBA) concentrations and planting-beds on rooting grape cuttings **(***Vitis vinifera***)** . Annual Review & Research in Biology, ISSN: 2231-4776,Vol.:3, Issue.:4.

Gülcü, M., Demirci, A.Ş., Güner, K.G., 2008. Siyah üzüm; zengin besin içeriği ve sağlık açısından önemi. Türkiye 10. Gıda Kongresi; 21-23 Mayıs 2008, Erzurum.

Göktürk-Baydar, N., Çelik, H., 1999. Asmada (Vitis vinifera L.) sürgün ucu kaynağının In vitro mikroaşılamada başarı üzerine etkileri. Tr. J. of Agriculture and Forestry, Ek Sayı 3:741-747.

Kelen, M., Demirtaş, İ., 2001. 5 BB ve 420 AA amerikan asma anaçlarının köklenme oranları ve kök kaliteleri üzerine farklı köklendirme ortamları ile IBA dozlarının etkileri. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Tarım Bilimleri Dergisi, 7(1):142-146.

Koyuncu, F., Vural, E., Çelik, M., 2003. Kara dut çeliklerinin köklendirilmesi üzerine araştırmalar. Ulusal Kivi ve Üzümsü Meyveler Sempozyumu 23-25 Eylül, 424-427, Ordu.

Portz, D., Domoto, P., Nonnecke, G., 2004. Iowa State University Extension, Annual Fruit/Vegetable Progress Report. FG-601(rev.):56-58.

Sağlam, H., Yağcı A., Ilgın C., 2007. Asma fidanı yetiştiriciliği ve sertifikasyon sisteminde karşılaşılan sorunlar. TARGEL Personeli Eğitim Seminerleri Ders Notları, Manisa Bağcılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Manisa.

Satisha, J., Raveendran, P., Rokade, N.D., 2008. Changes in poyphenol oxidase activity during rooting of hardwood cuttings in three grape rootstocks under Indian conditions. National Research Center for Grapes, Pune, India- 412 307.

Söylemezoğlu, G., 2003. Üzümde fenolik bileşikler**.** Gıda, 28(3): 277-285.

SPSS 2002. SPSS for Windows, Release 11.0 Versions, Copyright SPSS inc., NY.

Sülüşoğlu, M., Çavuşoğlu, A., 2014. Çitlenbik (*Celtis australis* L.) odun çeliklerinin köklendirilmesi: IBA dozlarının ve çitlenbik tiplerinin etkileri. SDÜ Ziraat Fak. Dergisi 9 (1):77-84,

Toaldo, I.M., Cruz, F.A., de Lima Alves, T., de Gois, J.S., Borges, D.L., Cunha, H.P., da Silva E.L., Bordignon-Luiz, M.T., 2015. Bioactive potential of *Vitis labrusca* L. grape juices from the Southern Region of Brazil: Phenolic and elemental composition and effect on lipid peroxidation in healthy subjects. Food Chemistry, 173:527–535.

Tüik, 2014. Türkiye İstatistik Kurumu, Bitkisel Üretim İstatistikleri. Erişim tarihi: 20 Temmuz 2015.

Uzun, İ., 2011. Bağcılık El Kitabı. Hasat Yayıncılık Ltd. Şti.

Yazıcı, K., Dal, B., Gozlekçi, S., Kaynak, L., Ersoy, N., 2009. Effects of cutting type and duration time on rooting of three cherry Laurel (*Prunus Laurocerasus* L.) genotypes. Acta Hort. 818.

Yıldız, H., Baysal, T., 2003. Bitkisel fenoliklerin kullanım olanakları ve insan sağlığı üzerine etkileri. Gıda Mühendisliği Dergisi, 14:29-35.

Yılmaz, F., Çelik, H., 2005. Farklı anaçlar üzerine aşılanan izabella (*Vitis labrusca* L.) üzüm tipinde aşı başarısının saptanması. Bahçe, 34(2):21–29.

Çizelge 1. İzabella üzüm çeşidine ait farklı genotiplerden alınan çeliklerin; kök ağırlığı, kök uzunluğu, kök sayısı, fidan kalınlığı, fidan uzunluğu, sürgün uzunluğu ve köklenme oranları

Tipler	Sürgün Uzunluğu (cm)	Çelik Uzunluğu (cm)	Çelik Kalınlığı (mm)	Kök Sayısı (adet)	Kök Uzunluğu (cm)	Kök Ağırlığı (gr)	Köklenme Oranı (%)
Tip1	2.620 c	17.300 d	5.900 bc	12.300 c	15.455 abc	3.683 ab	0.69
Tip2	5.958 b	19.200 cd	5.975 bc	13.900 bc	17.630 a	5.017a	0.92
Tip3	9.725 a	27.400 ab	5.351 c	7.850 d	11.690 bcd	1.653 b	0.94
Tip4	7.015 ab	30.300 a	4.980 c	16.650 ab	10.433 cd	2.127 b	0.88
Tip5	5.400 bc	25.165 abc	5.443 bc	10.950 cd	14.675 ad	3.412 ab	0.94
Tip6	7.285 ab	30.245 a	4.927 c	10.850 cd	11.900 bcd	3.523 ab	0.89
Tip7	6.225 b	21.575 bcd	6.004 bc	12.250 c	16.320 ab	3.510 ab	0.89
Tip8	4.725 bc	24.825 abc	6.654 ab	14.250 bc	10.150 d	3.497 ab	0.96
Tip10	5.775 b	28.015 ab	7.847 a	18.700 a	17.510 a	3.777ab	0.79
*P değeri	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.013	

Açıklama: Aynı harfle işaretli ortalamalar arasında %1' e göre fark yoktur.

Çizelge 2. Farklı Tiplerin Fidan Kalitesi ve Kök gelişme Düzeylerinin İncelenmesi

Tipler	Fidan Kalitesi	Kök Gelişme Düzeyi
Tip1	3.600	3.700
Tip2	4.100	3.450
Tip3	4.300	3.700
Tip4	3.800	3.500
Tip5	4.350	3.300
Tip6	4.150	3.750
Tip7	4.050	3.150
Tip8	3.750	3.600
Tip10	4.300	3.550
*P değeri	<0.062	< 0.084

**: P önem seviyesinde anlamlı farklılıklar bulunmamıştır.*

Bazı Üzüm Çeşitlerinin Manisa Koşullarında Fenolojik Özellikleri ve Etkili Sıcaklık Toplamı (EST) İsteklerinin Belirlenmesi

Ebru Toprak Özcan, Metin Kesgin
Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Manisa
e-posta: ebru.toprakozcan@gthb.gov.tr

Özet

Bir bölgede ekonomik anlamda bağcılık potansiyelini sınırlayan en önemli ekolojik faktörlerden biri sıcaklıktır. Yörenin etkili sıcaklık toplamı ile bölgede yetiştirilecek çeşitlerin etkili sıcaklık toplamı isteklerinin bilinmesi, yetiştirici için yöreye uygun tür ve çeşitlerin seçilmesinde yardımcı olacaktır. Bu araştırma, Manisa Bağcılık Araştırma Enstitüsünde yetiştirilen Hamburg Misketi, Royal, Flame Seedless, Emir ve Ugni Blanc çeşitlerinin fenolojik özellikleri (uyanma, sürme, çiçeklenme, tane tutumu, ben düşme, hasat) ile ürünün olgunlaşması için gerekli Etkili Sıcaklık Toplamı (EST) isteklerinin belirlenmesi amacıyla 2012-2014 yılları arasında yürütülmüştür. Çeşitlerde uyanma 14 Mart-15 Nisan, sürme 25 Mart-25 Nisan, çiçeklenme 11-23 Mayıs, tane tutumu 23 Mayıs-5 Haziran, ben düşme 8-30 Temmuz, hasat ise 3 Ağustos-16 Eylül arasında yoğunlaşmıştır. Üzüm çeşitlerinde gözlenen farklı fenolojik özellikler çeşit ve yıllara göre değişiklik göstermiştir. En erken olgunlaşan çeşit Flame Seedless, en geç olgunlaşan çeşit ise Ugni Blanc olmuştur. Çiçeklenmeden hasada kadar geçen süre 77 gün (Flame Seedless) ile 116 gün (Ugni Blanc) arasında değişmiştir. Uyanmadan hasada kadar EST 1651.0 gün-derece (Flame Seedless) ile 2277.1 gün-derece (Ugni Blanc) olarak hesaplanmıştır. Manisa İli için ise vejetasyon süresince (Nisan-Ekim) EST değerlerinin 2665-3011 gün-derece aralığında değiştiği belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Üzüm, fenolojik özellikler, etkili sıcaklık toplamı, Manisa bölgesi

Determination of Phenological Characters and Effective Heat Summations Required for Maturation of Some Grape Cultivars Grown in Manisa Region

Abstract

One of the most important ecological factor that limits the economical viticulture potential in a region is temperature. Knowing the effective heat summations (EHS) of the region and the EHS requirements of the cultivars to be grown will help growers to select appropriate species and varieties for the region. This study was carried out to determine phenological characters (bud break, bud-burst, blooming, fruit-set, veraison, harvest) and effective heat summation (EHS) required for maturation of Hamburg Misketi, Royal, Flame Seedless, Emir and Ugni Blanc cultivars grown in Manisa Viticultural Research Institute between 2012-2014. Phenological characters were observed mainly between in 14 March-15 April for bud break, 25 March-25 April for bud-burst, 11-23 May for blooming, 23 May-5 June for fruit-set, 8-30 July for veraison, 3 August-16 September for harvest. The date of different phenological characters of grape cultivars varied according to varieties and years. Flame Seedless was the earliest and Ugni Blanc was the latest ripening variety respectively. The elapsed time from blooming to harvest was between 77 days (Flame Seedless) and 116 days (Ugni Blanc). The EHS from bud break to harvest was calculated as 1651.0 degree-days (Flame Seedless) and 2277.1 degree-days (Ugni Blanc). And, the EHS values for Manisa Province during the vegetation period (April-October) ranged from 2665-3011 degree-days.

Keywords: Grape, phenological characters, effective heat summation, Manisa region

Giriş

Yerkürenin bağcılık için en elverişli iklim kuşağı üzerinde bulunan ülkemiz, oldukça eski ve köklü bir bağcılık kültürüne sahiptir (Çelik ve ark., 1998). Dünyada 4 011 409 tonluk üzüm üretimiyle 6. sırada yer alan Türkiye bağcılığı, ülkenin tarımsal yapısı içerisindeki yeri ve ülke ekonomisine katkısı bakımından da büyük önem arz etmektedir (Fao, 2015). Ülkemizin asmanın gen merkezi olması nedeniyle de, çok geniş bir çeşit ve tip zenginliğiyle bağcılık yapılmaktadır (Samancı ve Uslu, 1997). Bu kadar çeşit zenginliği olan bir meyve türünün, geniş coğrafi sınırlar içerisinde yetiştirilmesi de tabii olarak çok değişik faktörlere bağlı olmaktadır. Faktörlerin başında da her ekoloji için ayrı önem kazanan iklimsel faktörler gelmektedir (Cangi ve ark.,.2008). İklimi oluşturan özelliklerden biri olan sıcaklık, bir ekolojide bağcılık yapılıp yapılamayacağını belirleyen en önemli parametrelerden biridir (Çelik,.2007). Sıcaklık asmada büyüme, gelişme, çiçeklenme, tane

tutumu, olgunlaşma ve üzümün kalitesi gibi bazı özellikleri etkilemektedir (Van Leeuwen ve ark., 2004).

Üzüm çeşitleri değişik iklim faktörlerinin etkisi altında çok değişik gelişme ve olgunlaşma durumları gösterebildiği gibi, farklı üzüm çeşitleri de farklı bölgelerde aynı zamanda olgunlaşabilirler. Bunların nedeni her çeşit için ayrı sıcaklık, yağış ve güneşlenme süresinin olmasıdır (Winkler ve ark., 1974).

Herhangi bir yörenin bağcılık potansiyelini, o yörede yetişebilecek üzüm çeşitlerinin ve olgunlaşma durumlarının belirlenmesinde yararlanılan en önemli parametre "Etkili Sıcaklık Toplamı"dır. Bütün üzüm çeşitleri, ürünlerini olgunlaştırabilmeleri için belirli bir etkili sıcaklık toplamına gerek duymaktadır. Gün-derece (gd) olarak ifade edilen bu değerin hesaplanmasında genellikle, asma için gelişmenin başladığı ortalama sıcaklık olarak kabul edilen 10^0C'nin üzerindeki günlük ortalama sıcaklıkların toplamı esas alınmaktadır. Ayrıca çeşidin vejetasyon periyodu boyunca her fenolojik dönemi için ayrı ayrı hesaplanabileceği gibi, uyanmadan hasada kadar geçen toplam süre dikkate alınarak da bulunabilmektedir (Çelik ve ark., 1998; Kök ve Çelik, 2003; Uzun, 2004; Şen, 2008). Erkenci üzüm çeşitlerinde tam çiçeklenmeden olgunluğa kadar geçen periyot içerisinde 1600-2000^{0}C, geççi üzüm çeşitlerinde ise 3000^{0}C veya daha fazla sıcaklık toplamına ihtiyaç olduğunu bildirmektedir (Winkler, 1932).

Bir yörenin belirli bir üzüm çeşidinin etkili sıcaklık toplamı isteğini karşılayıp karşılamadığını bulmak için ise 1 Nisan –31 Ekim tarihleri arasındaki o yörenin etkili sıcaklık toplamı değerleri esas alınarak hesaplanır. Bağcılığa elverişli etkili sıcaklık toplamı alt sınırının 900 gün-derece olduğu bildirilmiştir (Uzun, 2003). Manisa'nın etkili sıcaklık toplamı değeri ise 2705 gd olarak verilmiştir (Çelik, 1998; Kuşaksız ve ark., 2007). Manisa iklim özellikleri bakımından bağcılığın tamamına yakınının gerçekleştirildiği ovalarda Akdeniz iklimi, iç ve yüksek kesimlerinde ise karasal iklim özellikleri göstermektedir. (Geyikçi, 2013)

Farklı bölgelerde bağcılık potansiyelinin belirlenmesi, farklı çeşitlere ait EST değerlerinin tespiti ve yetiştirilen çeşitlerin özelliklerinin ortaya konması ve değerlendirilmesi amacıyla bugüne kadar önemli çalışmalar yapılmıştır (Winkler ve ark., 1974; Çelik ve ark., 1988; Uzun, 1997; Çelik ve ark., 1998; Kök, 2001; Uzun, 2004; Çelik ve ark., 2005; Özdemir ve Tangolar, 2005; Özdemir ve ark., 2006; Cangi ve ark., 2008; Şen, 2008; Şensoy ve ark., 2009).

Bu araştırma ile Manisa Bağcılık Araştırma Enstitüsü damızlık parselinde bulunan beş üzüm çeşidinin fenolojik evreleri ile üzümün olgunlaşması için gerekli "Etkili Sıcaklık Toplamı" isteklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Araştırma 2012-2014 yılları arasında Manisa Bağcılık Araştırma Enstitüsü damızlık parselinde bulunan 1985-1990 yılları arasında tesis edilmiş, çift kollu kordon terbiye sistemine sahip, 5 BB anacı üzerine aşılı üçü renkli sofralık (Hamburg Misketi, Royal, Flame Seedless) ve ikisi beyaz şaraplık ve şıralık (Emir, Ugni Blanc) toplam beş üzüm çeşidi üzerinde yürütülmüştür. Deneme yıllarına ait iklim verileri Çizelge 1'de (Mgm, 2015) sunulmuştur.

Çalışmada vejetasyon periyodu boyunca fenolojik gelişme dönemlerinden; tomurcuklarda uyanma, sürme, çiçeklenme, tane tutumu, ben düşme ve hasat tarihleri ile ilgili gözlemler yapılarak kaydedilmiştir. Çiçeklenmeden hasada kadar geçen gün sayıları ise her çeşit için ayrıca belirlenmiştir. Hasat tarihlerinin belirlenmesinde şıranın suda çözünebilir kuru madde SÇKM oranı (%) dikkate alınmış, sofralık çeşitlerde %17-18, beyaz şaraplık çeşitlerde %20-21 olarak kabul edilmiştir. Suda çözünür kuru madde oranı, hasat döneminde sıkılmış olan üzüm şırasında el tipi refraktometre ile yapılan ölçümlerle belirlenmiştir. Her çeşit için uyanma-çiçeklenme, çiçeklenme-hasat, uyanma-hasat dönemleri için gerekli "Etkili Sıcaklık Toplamı (EST)" istekleri 10^{o}C'nin üzerindeki sıcaklıkların toplamı olarak "Gün-derece (gd)" cinsinden belirlenmiştir (Winkler ve ark., 1974). Hesaplamada kullanılan günlük ortalama sıcaklık değerleri U12 Data Loggers marka hobo aletiyle bağda yapılan ölçümlerden (20 dakikada 1 kayıt) yararlanılarak hesaplanmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Manisa ekolojik koşullarında çalışılan beş üzüm çeşidine ait 2012, 2013 ve 2014 yıllarında

kaydedilen fenolojik gözlem tarihlerine ait bulgular Çizelge 2'de verilmiştir.

Uyanma-Sürme

Asma tomurcuklarında uyanmanın genellikle Mart ayının ikinci yarısında gerçekleştiği, uyanmanın en erken 14 Martta Hamburg Misketi ile başladığı en geç 15 Nisanda Ugni Blanc ile tamamlandığı saptanmıştır. Sürme tarihlerinin ise Nisan ayının başlarında yoğunlaştığı, 25 Mart ile 25 Nisan tarihleri arasında değiştiği belirlenmiştir. Uyanma ile sürme arasındaki zamanın ise çeşide göre 8 ile12 gün arasında değiştiği görülmüştür. 2012 ve 2014 yıllarında uyanma ve sürme tarihleri bakımdan yaklaşık 10 günlük bir farklılığın olduğu, bu durumun 2014 yılında Mart ve Nisan aylarındaki sıcaklığın 2012 yılının aynı aylarına göre daha yüksek olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Çiçeklenme - Tane tutumu

Asmalarda çiçeklenme tarihlerinin çeşit ve yıllara göre değişmesiyle beraber çiçeklenmenin Mayıs ayı içerisinde (11-23 Mayıs) başlayıp tamamlandığı ve yaklaşık olarak 10-12 gün civarında sürdüğü gözlemlenmiştir. Tane tutumu ise 23 Mayıs-5 Haziran tarihleri arasında yoğunlaşmıştır.

Ben Düşme - Hasat

Üzümlerde olgunlaşmanın başlangıç safhası olan ben düşme, üzüm çeşitlerinde Temmuz ayı içerisinde (8-30 Temmuz) başlayıp tamamlanmıştır. Ben düşme tarihleri incelenen yıllar içerisinde, en önce Flame Seedless çeşidinde gerçekleşirken en son Ugni Blanc çeşidinde gözlemlenmiştir. Hasat tarihleri ise çeşide göre değişmekle beraber genellikle Ağustos ayı içerisinde gerçekleşmiş olup, en erken hasada gelen çeşidin Flame Seedless (3 Ağustos), en geç hasada gelen çeşidin ise Ugni Blanc (16 Eylül) olduğu belirlenmiştir. Ayrıca olgunluk için ölçü alınan şıranın SÇKM oranı sofralık çeşitlerde, şaraplık çeşitlere göre daha düşük olduğundan, bu ölçü söz konusu iki gruba giren çeşitlerin hasat tarihlerine yansımıştır.

Çiçeklenmeden Hasada Kadar Geçen Süre

Üzerinde çalışılan beş üzüm çeşidinin çiçeklenmeden üzümlerin olgunlaşmasına kadar geçen sürelere bakıldığında, çeşitlere göre farklılık göstermekle birlikte ilk yıl 77-109 gün, ikinci yıl 79-109 gün, üçüncü yıl ise 79-116 gün arasında değişmiştir. Çiçeklenmeden sonra en kısa sürede olgunlaşan çeşit Flame Seedless (77-79 gün) olurken, Emir (99-101 gün) ve Ugni Blanc (109-116) çeşitleri ise olgunlaşma için en uzun süreye ihtiyaç duyan çeşitler olmuştur (Çizelge 3).

Etkili Sıcaklık Toplamı

Bir bölgeye yeni çeşit önerilecek ise uyanma-hasat dönemlerindeki EST değerleri dikkate alınmalıdır. Bu bakımdan üç yılı kapsayan EST değerleri incelendiğinde, her üç yılda da Flame Seedless (1614.2-1677.7 gd) çeşidi en düşük EST değerine ulaşırken, en yüksek EST değerleri Ugni Blanc (2252.2-2305.0 gd) çeşidinde hesaplanmıştır. Ayrıca ortalama değerlere göre de, Hamburg Misketi için 1749.2 gd, Royal için 1778.2 gd ve Emir için de 1941.2 gd olarak EST değerleri saptanmıştır (Çizelge 4).

Üç yıllık ortalama veriler incelendiğinde, uyanma-çiçeklenme döneminde EST değerleri; 319.8 (Emir) ile 378.1 (Flame Seedless) gün-derece arasında değişmiştir. Çiçeklenme-hasat dönemindeki EST değerlerinin 1273.0 (Flame Seedless) ile 1916.7 (Ugni Blanc) gün derece arasında olduğu belirlenmiştir.

Manisa bölgesi için deneme yıllarına ait EST değerleri vejetasyon dönemi (1 Nisan –31 Ekim) için hesaplandığında sırasıyla 2012 yılında 3011.6, 2013 yılında 2981.9 ve 2014 yılında 2665.0 gd olarak değişmiştir. Vejetasyon süresinin ise 213 gün olduğu hesaplanmıştır. Bölge için EST değerleri arasındaki farklılığın ise son yıllardaki iklim faktörlerindeki değişiklikten kaynaklandığı düşünülmektedir.

Çelik ve ark., (1998)'na göre, bir yetiştiricilik bölgesine ait en doğru EST değerinin hesaplanabilmesi için, o bölgeye ait en az yirmi yıllık sıcaklık toplamına ihtiyaç duyulmaktadır. Buradan yola çıkarak Çizelge 1'deki uzun yıllar sıcaklık ortalamalarına göre vejetasyon dönemi (1 Nisan –31 Ekim) için hesaplandığında; Manisa bölgesine ait Etkili Sıcaklık Toplamının 2691 gd olarak belirlenmiştir.

Çelik ve ark., (1988) tarafından bazı üzüm çeşitlerinin Ankara şartlarında saptanmış olan EST değerlerinin ele alındığı çalışmada; Sultani Çekirdeksiz çeşidi için 1380 gd ve Hamburg Misketi çeşidi için ise 1408 gd değerlerine ulaşılmıştır. Uzun ise (2004), Ankara ekolojik şartlarında, EST değerlerinin Sultani

Çekirdeksiz çeşidinde 1650 gd ve Hamburg Misketi üzüm çeşidinde 1865 gd olarak bulunduğunu rapor etmiştir. Cangi ve ark., (2008) Tokat- Kazova ekolojisinde 10 üzüm çeşidinde iki yıl boyunca yaptıkları çalışmada EST değerlerini Hamburg Misketi çeşidi için 1726.5-1764.7 gd, Emir üzüm çeşidi için 1763.0-1832.7 gd aralığında olduğunu belirtmişlerdir. Elde edilen bulgular değerlendirildiğinde yapılan bu araştırmalar çalışmamızın sonuçları ile benzerlik göstermektedir. EST istekleri yönüyle ortaya çıkan farklılıkların, son yıllardaki sıcaklık artışı ile de ilişkili olduğu düşünülmektedir.

Üzümlerin olgunlaşması farklı iklim faktörlerinin etkisi altında çok değişik gelişme durumları gösterebildiği gibi, farklı üzüm çeşitleri de değişik bölgelerde aynı zamanda olgunlaşabilmektedirler. Bunların nedeni her çeşit için ayrı sıcaklık, yağış ve güneşlenme süresinin olmasıdır (Winkler ve ark., 1974). Yapılan bir araştırmada, üzümlerde olgunluk zamanının çeşitli faktörlere göre değiştiği, ancak bunun çeşide özgü bir özellik olduğunu bildirilmiştir (Taylan, 1972).

Sonuç

Manisa ekolojisinde beş üzüm çeşidi ile üç yıl boyunca yapılan bu çalışmada, sofralık üzüm çeşitlerinin genel olarak Ağustos ayı içerisinde olgunlaştığı, şaraplık üzüm çeşitlerinin olgunluklarının ise Eylül ayına kaydığı gözlemlenmiştir. Çalışılan üzüm çeşitlerinin Manisa gibi sıcak iklim koşullarına sahip bir ekolojide rahatlıkla yetişebileceği ancak bu çeşitlerin başka bölgelerde ticari amaçlı üretiminde mutlaka EST ihtiyaçlarının göz önüne alınmasının yarar olacağı kanaatine varılmıştır.

Manisa bölgesinde yoğun olarak Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidinin yetiştirildiği ve elde edilen gelirin büyük bir kısmının kurutmalık üzümden sağlandığı dikkate alındığında, bölgeye adapte olabilecek ticari değeri yüksek sofralık veya şaraplık üzüm çeşitlerinin de üretime kazandırılması bölge bağcılığına yeni bir alternatif kazandıracaktır.

Kaynaklar

Cangi, R., Şen, A., Kılıç, D., 2008. Bazı üzüm çeşitlerinin Kazova (Tokat-Turhal) koşullarındaki fenolojik özellikleri ile etkili sıcaklık toplamı (EST) isteklerinin saptanması. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi 1(2): 45-48.

Çelik, H., Marasalı, B., Demir, İ., 1988. Ankara koşullarında yetiştirilen sofralık ve şaraplık üzüm çeşitlerinin etkili sıcaklık toplamı isteklerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. Türkiye III. Bağcılık Sempozyumu, 31 Mayıs–03 Haziran/Bursa. 11s.

Çelik, H., Ağaoğlu, Y.S., Fidan, Y., Marasalı, B., Söylemezoğlu, G., 1998. Genel Bağcılık. Sunfidan A.Ş. Mesleki Kitaplar Serisi:1. Fersa Matbaacılık San. ve Tic Ltd.Sti. Ankara, 253s.

Çelik, H., Çetiner, H., Söylemezoğlu, G., Kunter, B., Çakır, A., 2005. Bazı üzüm çeşitlerinin Kalecik koşullarındaki fenolojik özellikleri ile etkili sıcaklık toplamı (EST) isteklerinin belirlenmesi. 6. Türkiye Bağcılık Sem. 19-23 Eylül Tekirdağ, Cilt:2, 390-397.

Çelik, S., 2007. Bağcılık (Ampeloloji-I). Anadolu Matbaa Ambalaj San. ve Tic. Ltd. Şti. Cilt I Genişletilmiş 2. Baskı, Tekirdağ.

Fao, 2015. http://faostat3.fao.org/ download/Q/QC/E (Erişim tarihi: 01.08.2015).

Gazioğlu Şensoy, R.İ., Balta, F., Cangi, R., 2009. Bazı sofralık üzüm çeşitlerinin Van ekolojik koşullarındaki etkili sıcaklık toplamı değerlerinin belirlenmesi. HR.Ü.Z.F.Dergisi. 13(3): 49-59.

Geyikçi, U.B., 2013. Manisa ilinin üzüm üretimindeki durumunun tespitine yönelik alan araştırması ve Gzft analizi. Sosyal Bilimler Dergisi-Manisa Özel Sayı. 11(3): 468-487.

Kök, D., 2001. Tekirdağ İli bioklimatik değerlerinin şaraplık üzüm çeşitlerinde gelişme, verim ve kalite üzerine etkileri. Doktora tezi, Trakya Üniv. Fen bil. Enst. Tekirdağ. 139s.

Kök, D., Çelik, S., 2003. Bazı şaraplık üzüm çeşitlerinin etkili sıcaklık toplamı gereksinimlerinin belirlenmesi ve bunun kalite özellikleri üzerindeki etkisi. Trakya Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Dergisi. 4(1): 23-27.

Kuşaksız, E., Kuşaksız, T., İşçi, B., 2007. Manisa-Alaşehir koşullarında yetiştirilen üzümlerde bazı hasat olgunluk kriterlerinin değişimi üzerinde bir araştırma. Celal Bayar Üniversitesi Soma MYO Teknik Bilimler Dergisi, Sayı:7.

Mgm, 2015. http://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler istatistik.aspx?m=MANISA (Erişim tarihi: 17.04.2015)

Özdemir, G., Tangolar, S., 2005. Diyarbakır ve Adana koşullarında yetiştirilen bazı sofralık üzüm çeşitlerinde fenolojik devreler ile etkili sıcaklık toplamı değerleri ve bazı kalite

özelliklerinin belirlenmesi. Türkiye 6. Bağcılık Sem. 19-23 Eylül Tekirdağ, Cilt:2, 446-453.

Özdemir, G., Tangolar, S., Bilir H., 2006. Bazı sofralık üzüm çeşitlerinin fenolojik dönemleri ile salkım ve tane özelliklerinin saptanması. Alatarım Dergisi. 5(2): 37-42.

Samancı, H., Uslu, İ., 1997. Bazı anaçların Iznik ekolojisinde müşküle üzüm çeşidinin verim ve kalitesine etkileri. Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Yalova, Yayın No:97, 22s.

Şen, A., 2008**.** Kazova (Tokat) ekolojisinde yetiştirilen bazı üzüm çeşitlerinde etkili sıcaklık toplamı ve optimum hasat zamanlarının belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Gaziosmanpaşa Üniv. Fen Bil. Ens., 79s.

Taylan, T., 1972. İlmi Şarapçılık. Cilt: *1,* Tekel Ens. Yay., Sen: C, No:5. İstanbul. 467s.

Uzun, H.İ., 1997. Heat summation requirements of grape cultivars. Ishs. Acta Horticulturae 441, V Temperate Zone Fruit in The Tropics and Subtropics. 1 December 1997, Adana.

Uzun, İ., 2003. Bağcılık. Antalya.

Uzun, İ., 2004. Bağcılık El Kitabı. Hasat Yayıncılık Ltd. Şti. İstanbul. 156s.

Van Leeuwen, C., Friant, P., Choné, X., Tregoat, O., Koundouras, S., Dubourdieu, D., 2004. Influence of climate, soil and cultivar on terroir. Amer. J. Enol. Vitic., 55: 207-217.

Winkler, A.J., 1932. Maturity Test For Table Grapes. Univ. of California Bull. 529. 35s.

Winkler, A.J., Cook, J.A., Klieer, W.M., Lider, L.A., 1974. General Viticulture. Univ. of California. Pres, Berkeley. 633p.

Çizelge 1. Manisa iline ait 1950-2014 yıllarını kapsayan ortalama sıcaklık, yağış ve güneşlenme süresi değerleri

Aylar	Ortalama Sıcaklık (^{0}C)	Ortalama Yağış Miktarı (kg/m^2)	Ortalama Güneşlenme Süresi (saat)
Ocak	6.8	121.3	2.4
Şubat	8.1	107.7	3.4
Mart	10.6	79.9	5.1
Nisan	15.2	57.5	6.1
Mayıs	20.4	38.9	8.1
Haziran	25.4	16.5	10.1
Temmuz	28.1	5.5	11.6
Ağustos	27.7	4.8	10.1
Eylül	23.3	15.7	8.4
Ekim	17.8	48.7	6.1
Kasım	12.2	91.4	3.5
Aralık	8.4	141.3	2.8

Çizelge 2. Üzüm çeşitlerinin deneme yıllarına ait fenolojik gözlem tarihleri

Çeşit	Yıl	Uyanma	Sürme	Çiçeklenme	Tane tutumu	Ben düşme	Hasat
Flame Seedless	2012	4 Nisan	12 Nisan	18 Mayıs	3 Haziran	16 Temmuz	3 Ağustos
	2013	27 Mart	6 Nisan	16 Mayıs	27 Mayıs	8 Temmuz	3 Ağustos
	2014	21 Mart	31 Mart	20 Mayıs	30 Mayıs	12 Temmuz	7 Ağustos
Hamburg Misketi	2012	26 Mart	5 Nisan	14 Mayıs	26 Mayıs	12 Temmuz	7 Ağustos
	2013	24 Mart	2 Nisan	11 Mayıs	23 Mayıs	9 Temmuz	7 Ağustos
	2014	14 Mart	25 Mart	12 Mayıs	23 Mayıs	9 Temmuz	11 Ağustos
Royal	2012	27 Mart	8 Nisan	15 Mayıs	30 Mayıs	14 Temmuz	7 Ağustos
	2013	26 Mart	5 Nisan	13 Mayıs	23 Mayıs	9 Temmuz	8 Ağustos
	2014	17 Mart	28 Mart	17 Mayıs	27 Mayıs	11 Temmuz	14 Ağustos
Emir	2012	31 Mart	9 Nisan	11 Mayıs	27 Mayıs	23 Temmuz	18 Ağustos
	2013	29 Mart	7 Nisan	11 Mayıs	23 Mayıs	19 Temmuz	16 Ağustos
	2014	19 Mart	29 Mart	13 Mayıs	24 Mayıs	23 Temmuz	22 Ağustos
Ugni Blanc	2012	15 Nisan	25 Nisan	23 Mayıs	5 Haziran	30 Temmuz	9 Eylül
	2013	12 Nisan	23 Nisan	21 Mayıs	2 Haziran	26 Temmuz	7 Eylül
	2014	3 Nisan	13 Nisan	23 Mayıs	2 Haziran	30 Temmuz	16 Eylül

Çizelge 3. Deneme yıllarına ait üzüm çeşitlerinde çiçeklenmeden hasada kadar geçen süre (gün)

Çeşit	Yıl

	2012	2013	2014
Flame Seedless	77	79	79
Hamburg Misketi	85	88	91
Royal	84	87	89
Emir	99	97	101
Ugni Blanc	109	109	116

Çizelge 4. Üzüm çeşitlerinin deneme yıllarına ait değişik dönemlerdeki etkili sıcaklık toplamı istekleri (gd)

Çeşit	Yıl	Uyanma-Çiçeklenme	Çiçeklenme-Hasat	Uyanma-Hasat
Flame Seedless	2012	378.8	1298.9	1677.7
	2013	376.8	1284.4	1661.2
	2014	378.6	1235.6	1614.2
	Ortalama	378.1	1273.0	1651.0
Hamburg Misketi	2012	365.0	1418.9	1783.9
	2013	335.1	1428.5	1763.6
	2014	320.6	1379.5	1700.1
	Ortalama	340.2	1409.0	1749.2
Royal	2012	370.7	1428.7	1799.4
	2013	358.1	1420.9	1779.0
	2014	370.2	1385.9	1756.1
	Ortalama	366.3	1411.8	1778.2
Emir	2012	323.7	1658.4	1982.1
	2013	315.2	1633.1	1948.3
	2014	320.4	1572.9	1893.3
	Ortalama	319.8	1621.5	1941.2
Ugni Blanc	2012	356.6	1948.4	2305.0
	2013	354.7	1919.5	2274.2
	2014	370.0	1882.2	2252.2
	Ortalama	360.4	1916.7	2277.1

Karadeniz Bölgesi'nde Kivi Yetiştiriciliğinin Potansiyeli ve Geleceği

Mustafa Akbulut, Keziban Yazıcı, Nalan Bakoğlu, Burcu Göksu
Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Pazar, Rize
e-posta: makbuluttr@gmail.com

Özet

Karadeniz Bölgesinde, topoğrafik özelliklerinden dolayı, ekonomik anlamda üretimi yapılan bitkisel ürünler çay ve fındıktır. Bölgede tarıma elverişli alanların bölgenin coğrafi yapısı nedeniyle kısıtlı olması, ve dolayısıyla modern tarım tekniklerinin uygulama zorluğu ve miras nedeniyle giderek küçülen tarım arazileri nedenleriyle ekonomik anlamda ürün çeşitliliği oldukça azdır. Bu nedenle kivi, ülkemizde ve Karadeniz Bölgesi'nde üreticiler için önemli bir ürün haline gelmiştir. Kivi yetiştiriciliğinin bölgedeki potansiyeli detaylı olarak ele alınmış olup, mevcut durum yanında gelecekte oluşabilecek gelişmeler ile ilgili önerilerde bulunulmuştur. Kivinin bölge illerindeki üretimi miktarı, alan, verim değerleri ve maliyet unsurları ile pazarlama ile ilgili veriler incelenerek, Karadeniz Bölgesindeki kivi yetiştiriciliğinin geliştirilmesi ile ilgili değerlendirmelerde bulunulmuştur.

Anahtar kelimeler: Kivi (*Actinidia deliciosa*), Karadeniz bölgesi, potansiyel

Potential and Future of Kiwi Growing in the Black Sea Region

Abstract

Due to the topographic characteristics of the Black Sea region, tea and hazelnuts are the product which are economically important. Because the geographical structure of the region, not applying modern farming practices and shrinking of agriculture land by in heritage restrict farming, the products which are economically important are very limited. Therefore, kiwi, both in Turkey and the Black Sea region has become an important product for the growers. The potential of kiwi farming in the region is discussed in detail, and suggestions were made regarding possible future developments alongside the current situation. With the examination of the amount of kiwi grown in provinces, area, yield, data related to marketing and cost factors, the development of the kiwi farming in the Black Sea region was evaluated.

Keywords: Kiwi (*Actinidia deliciosa*), the Black Sea Region, potential

Giriş

Kivi üzümsü meyveler içerisinde yer alan bir meyve türüdür. Türkiye'de de dünyada olduğu gibi üzümsü meyvelerin üretim miktarı yıldan yıla artmaktadır. Bu grup içerisinde çilekten sonra en fazla tüketilen ve bilinenidir. Günümüzde tarıma dayalı sanayi özellikle de gıda ve ürün depolama alanındaki büyük gelişmeler, kivi meyvelerin üretim artışında önemli olmuş ve bu gelişmelere bağlı olarak Dünya kivi üretimi her geçen yıl artış eğilimi göstermiştir. 2004 yılında dünyada 147.488 da alanda 2.251.126 üretim mevcut iken; 2014 yılında 243.879 da alanda 3.261.474 ton kivi üretilmiştir (Çizelge 1). Kivi son yıllarda üretimi dünyada ve ülkemizde hızla artan meyve türlerinden birisidir. Günümüzde ise dünyanın birçok ülkesinde yetiştirilmektedir. Dünyada toplam 3.261.474 ton kivi üretimi yapılmaktadır. Bu üretimin %54.1'ini 1.765.847 ton ile Çin, %13.7'sini ise 447.560 ton ile İtalya karşılamaktadır. Bu ülkeleri Yeni Zellanda (% 11.7), Şili (%7.8), Yunanistan (%4.9) izlemektedir. Türkiye ise 41.635 ton üretimle Fransa'dan sonra 7. sırada yer almaktadır (Çizelge 2.). Türkiye kivi üretimine diğer Akdeniz ülkelerinden geç başlamış olmasına rağmen, yıllar içerisinde üretim artışı en fazla olan ülkelerden biri olmuştur. Dünyada kivi üretiminde birim alandan en yüksek verimi sırasıyla; Yeni Zelanda, Şili, İtalya ve Yunanistan elde ederken, Türkiye'de birim alandan elde edilen verim bu ülkelere oranla oldukça düşüktür (Fao, 2014).

Türkiye'de 1980'li yıllarda sahil bölgeleri ağırlıklı olmak üzere 15 ayrı ekolojide yapılan adaptasyon çalışmaları sonucunda kivi üretiminin; Karadeniz, Marmara ve Ege Bölgelerinde rahatlıkla yapılabileceği, özellikle Doğu Karadeniz Bölgesi'nin bitkinin ekolojik istekleri bakımından diğer bölgelerden daha uygun olduğu belirlenmiştir (Anonim, 2013a, Karaman ve ark., 2009; Karaman ve ark., 2010). Yağış rejiminin düzenli olmasından yararlanılarak bu bölgede yapılacak yetiştiriciliğin daha ekonomik olduğu da

belirlenmiştir (Anonim, 2013b). Böylece Ülkemizde kivi üretimi ticari olarak 1990'lı yıllarda, öteki Akdeniz ülkelerinden 15-20 yıl sonra başlanmıştır. Türkiye'de kivi üretimi, 1988 yılındaki ilk kurulan bahçelerin verim çağına ulaşmasıyla 1995 yılında başlamış ve o yıldan bu yana hızla artış göstermiştir. 2002 yılında 2.500 ton olan Türkiye kivi üretimi, 2006 yılında 10.962 ton, 2009 yılında 23.689 ton, 2013 yılında 41.635 ton, ve 2014 yılında 31.795 ton olmuştur. Türkiye Kivi üretiminin %66.4'si Marmara, %30.9'u Karadeniz, %2.17'u Akdeniz ve %0.2'si Ege Bölgesi'nden elde edilmektedir (Çizelge 3).

Ülkemizde kivi araştırma ve üretim çalışmalarının yaklaşık 20 yıllık bir geçmişi olmasına rağmen kivi meyvesi büyük ilgi görmüş, üretimi ve tüketimi konusunda beklenenin üzerinde bir talep olmuştur. Özellikle çay ve fındığın yetiştirildiği Doğu Karadeniz Bölgesinde kivi, yöre çiftçisi için önemli bir ek ürün haline gelmiştir. Doğu Karadeniz Bölgesinde 11.223 da alanda, 8.601 ton kivi üretimi yapılmaktadır. Doğu Karadeniz Bölgesi kivi üretimi ülke üretiminin %27'sini oluşturmaktadır. Bu bölgemizde en fazla kivi üretimi Rize (%14.4) ve Ordu illerinde (%5.7), yapılmaktadır. Bu illeri Trabzon (%3.1), Giresun (%1.9), ve Artvin (%1.7) illeri takip etmektedir. Rize, 4.584 ton üretimle, Doğu Karadeniz Bölgesinde birinci, Türkiye'de ise Yalova'dan sonra en fazla kivi üreten ikinci ilimizdir (Çizelge 4). Ülkemizde 2014 yılında organik kivi üretimi toplam 30.14 ton iken, organik kivi geçiş sürecinde 409.52 ton üretilmiştir. Kivide en yüksek organik ürün (16.72 ton) ile geçiş süreci ürünü (403.52 ton) üretimi Rize ilinde yapılmaktadır (Tüik, 2014).

Kivi genellikle vejetatif olarak çeliklerle üretilmektedir. Kivi subtropik bir bitki olup kışları ılık yazları ise sıcak ve nemli bir iklime ihtiyaç duymaktadır. Kivi bitkisi uyanmadan yaprakların dökülmesine kadar en az 225-240 gün donsuz bir gelişme periyoduna ihtiyaç duyarlar. Yıllık ortalama sıcaklığın 12-16°C olduğu, ilkbahar ve sonbahar donlarının sıkça gerçekleşmediği ve oransal nemin %70-80 olduğu bölgeler yetiştiricilik için uygun ekolojilerdir (Ağaoğlu ve Gerçekcioğlu, 2013).

Ülkemizde tescilli kivi çeşitleri dişi çeşitler olarak; Abbott, Bruno, Hayward, Monty; erkek çeşitler olarak; Matua, Tomuri; tohum anacı olarak; Hayward; klon anacı olarak; D-1'dir. Kivi bahçesi tesis edilirken sıralar arası ve sıralar üzerinde bırakılacak mesafe 3 ile 5m arasında değişir. Bahçe tesis edilirken her 7 veya 8 dişi omcaya 1 erkek omca hesap edilmelidir. Fidanlar sonbahar veya ilkbaharda dikilebilir. Kivide bahçe tesisinde en büyük maliyeti destek ve damlama sulama sistemleri oluşturmaktadır (Çizelge 5). Kivi yetiştiriciliğinde üreticilerin en fazla sorun yaşadıkları konu terbiye sisteminin oluşturulması ve budama konularıdır. Kışın uygun dallar çıkarılırken, yaz budaması ile bahçelerde verim artışı sağlanmaktadır (Akbulut ve ark., 2015)

Kivinin, hasat sonrasında iyi bir yeme olgunluğuna ulaşabilmesi ve uzun süreli muhafazanın yapılabilmesi için ise SÇKM değerinin %7-9 olması istenir. Kiviler 3 yaşından itibaren verime başlamakta ve 7 yaşından sonra 30-40 yıl sürecek tam verim çağına girmektedir. Verim, yaşa göre artmakta ve tam verim çağında bitki başına ortalama 50 kg, dekar başına da 2.5 ton ürün alınabilmektedir. Hayward çeşidinde iyi bakımlı bahçelerde bitki başına 70-80 kg ve dekar başına da 4-5 ton verime ulaşılmaktadır. Doğu Karadeniz bölgesinde iklim koşullarının çok uygun olması nedeniyle tam verim çağındaki kivi bahçelerinde her biri 100- 125 g ağırlığında olan bitki başına 700-800 adet meyve alınabilmektedir (Ağaoğlu ve Gerçekcioğlu, 2013).

Kivi, C vitamini, kalsiyum, fosfor ve demir içeriği yönünden zengin; kalori değeri düşük; hoş bir tada sahip ferahlatıcı bir meyvedir. Kivi meyveleri taze olarak veya kurutularak tüketilebildiği gibi reçeli, nektarı veya meyve suyu yapılabilmekte, çeşitli tatlılarda, pasta soslarında değerlendirilmektedir, Ayrıca, çeşitli ekstraklarından sağlık açısından yararlanılmakta; kozmetikte, parfüm ve temizlik ürünlerinde kullanılmaktadır (Akbulut ve ark., 2015).

Tartışma

Karadeniz Bölgesi Türkiye'de ve dünyada zengin bitki örtüsüne sahip bölgelerimizden biridir. Bölgede halen çay ve fındık tarımının oldukça baskın şekilde devam etmesi, diğer tarım ürünlerinin de gelişimine imkân tanımamaktadır. Bölgede çay ve fındık dışında bir tarımsal ürünün üretimi ile ilgili yapılan çalışmaların "Alternatif Ürün" arayışı olarak

algılanması en büyük yanılgıdır. Fındık ve çay bölgede alan, üretim, ekonomik ve sektörel büyüklükleri itibariyle alternatifi olmayan ürünlerdir. Kivinin üreticilere ek gelir getirici ürün olarak değerlendirilmesi bu noktada isabetli olacaktır. Karadeniz Bölgesi'nde kivi yetiştiriciliğine yönelik tespitler aşağıdaki şekildedir;

Karadeniz Bölgesi illerinde özellikle Rize, Ordu ve Trabzon illerinde ön plana çıktığı görülmektedir.

Rize'de kivi bahçeleri genellikle çay alanlarının üzerinde kurulmuştur. Bu da yetiştirme tekniklerine yönelik yapılan uygulamaları sınırlamaktadır. Özellikle çaya atılan gübreler kiviyi de direk etkilemekte, çay da kividen etkilenmektedir. Bu nedenle kivi bahçeleri tekniğine uygun olarak kurulmalıdır.

Kivide budama konusunda da üreticilerde bilgi eksilikleri mevcuttur, yine toprak ve yaprak analizlerine dayalı bir gübreleme programının uygulanması konusunda üreticiler eğitilmelidir. Bölgede yaşlı bir üretici profili olduğundan, yapılan eğitimlerden de beklenen faydaların sağlanamadığı belirtilmiştir.

Bölgede kivi yetiştiriciliğinin bir diğer sorunu da ürünün depolanması ve pazarlanması aşamalarında yaşanmaktadır. Hasat sonrasında ürünün piyasaya uzun süre arzının sağlanması için soğuk hava depolarına ihtiyaç duyulmaktadır. Depolama ve farklı değerlendirmeye (reçel, meyve suyu, konsantre vb.) yönelik tesislerin mutlaka yöreye kazandırılmasına ihtiyaç duyulmaktadır.

Kivi üretimine yönelik tanıtım ve reklam çalışmalarının da arttırılması gerekmektedir.

Kivi ticaretinde bölge dışından gelen alıcıların etkin rol oynadığı, ülke genelinde pazarlamanın da bu alıcılar tarafından yürütüldüğü görülmektedir. Üretici birliklerinin ve hallerin pazarlama noktasında daha etkin olması, üretici açısından faydalı olacaktır.

Pazarlamada yeterli ekonomik büyüklüğe ulaşılamaması ciddi sorun oluşturmaktadır. Bu nedenle güçlü birlik ve kooperatifler kurulmalı ve birlikte hareket edilmelidir. Ürünlerin fiyat ve alım garantisinin sağlanmasında bu birliklerin öncülük etmesiyle pazarlama sıkıntısının da aşılabileceği görülmektedir. Ayrıca, bölgede birlik ve kooperatiflerin etkinliği arttırılmalıdır.

Kivinin, istediği iklim ve toprak koşullarına sahip, organik yetiştiriciliğe de uygun olan Karadeniz Bölgesinde hem organik hem de geleneksel yetiştiricilik yapılarak ürün çeşitliliği arttırılabilir.

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi'nde kurulan Kivi Tescil Parselleri ile ülkemize yeni girmekte olan kivi çeşitlerinden uygun olanların ülkemizde üretime kazandırılması büyük önem arz etmektedir.

Ayrıca, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi'nde kurulan Kivi Fidan Üretim tesislerinde üretilen sertifikalı fidanlar ile de bölge üreticisine kaliteli ve uygun fidan temini de sağlanmaktadır (Şekil 1); (Akbulut, 2015).

Sonuç

Sonuç olarak, Karadeniz Bölgesi'nde Kivi yetiştiriciliğinde çözülmesi gereken bazı sorunlar (depolama, pazarlama vb.) mevcut olmasına rağmen, ilerleyen yıllarda çay ve fındık yanında bölgede üreticinin en önemli ek geliri olabilecek potansiyele sahiptir. Bölgede ilerleyen yıllarda kivi'de daha büyük alanlarda ve kaliteli üretimin yapılması mümkündür.

Kaynaklar

Ağaoğlu, S., Gerçekçioğlu, R., 2013. Üzümsü Meyveler. Tomurcukbağ Ltd. Şti. Eğitim Yayınları No:1.

Akbulut, M., 2015. RTEÜ Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi Fidan Üretim Çalışmaları. Pazar, Rize.

Akbulut, M., Yazıcı, K., Şavşatlı, Y., 2015. TR90 Bölgesi Üzümsü Meyveler Raporu, DOKA, Trabzon.

Anonim, 2013a. Ordu Ticaret Borsası, Üretim desenimizdeki yeni motif; Kivi. Ağustos, 2013.

Anonim, 2013b. Üzümsü Meyveler Yetiştiriciliği 2. TC. Milli Eğitim Bakanlığı Tarım Teknolojileri Ders Notu. 104s.

Fao, 2014. Food and Agrıculture Organızatıon of the Unıted Natıons. www.fao.org/FAOStat.

Kahraman, K.A., Öztürk, M., Atak, A., Kil, L., 2009. Yalova, Rize, Ordu ve Trabzon illerinde kivi bahçelerinin budama ve terbiye sistemleri üzerine bir araştırma. Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü-Yalova.

Kahraman, K.A., Dardeniz, A., Atak, A. Öztürk, M. 2010. Yalova ili kivi yetiştiriciliğinde karşılaşılan başlıca sorunlar ve çözüm önerileri. Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü-Yalova.

Tüik, 2014. Türkiye İstatistik Kurumu, Bitkisel Üretim İstatistikleri, http://tuikapp.tuik.gov.tr/.

Çizelge 1. Yıllara göre dünya kivi meyve üretimi ve üretim alanı (Fao, 2014)

Yıllar	Üretim	Alan
2004	2.251.126	147.488
2005	2.281.021	152.020
2006	2.390.434	157.572
2007	2.460.000	168.459
2008	2.561.355	173.587
2009	2.677.173	184.792
2010	2.718.731	191.100
2011	2.792.773	196.405
2012	2.865.173	209.534
2013	3.261.474	243.879

Çizelge 2. Dünya kivi üretiminin ülkelere göre dağılımı (Fao, 2014)

Ülkeler	Üretim Alanı (ha)	Üretim Miktarı (ton)	Verim (kg/da)	Ekonomik Değer (1000 Dolar)
Çin	140.000	1.765.847	1.261,32	1.440.386
İtalya	24.891	447.560	1.798,08	365.071
Yeni Zelanda	11.603	382.337	3.295,16	311.869
Şili	11.086	255.758	2.307,04	208.620
Yunanistan	9.300	162.800	1.750,54	132.795
Fransa	3.795	55.999	1.475,60	45.678
Türkiye	32.000	41.635	2.252,00*	33.961
İran	2.341	31.603	1.349,98	25.778
Japonya	2.238	29.225	1.305,85	23.838
ABD	1.494	27.300	1.827,31	22.268

Çizelge 3. Türkiye'de bölgelerin kivi üretimi (Tüik, 2014)

BÖLGELER	Toplu Meyveliklerin Alanı (da)	Üretim Miktarı (ton)	Üretim Miktarı (%)
Doğu Marmara	7.748	21.026	66,12
Doğu Karadeniz	11.223	8.601	27,05
Batı Karadeniz	2.384	1.228	3,86
Akdeniz	685	692	2,17
Batı Marmara	63	107	0,33
Ege	42	74	0,23

Çizelge 4. Karadeniz bölgesindeki kivi üretimi **(Tüik, 2014)**

İller	Toplu Meyveliklerin Alanı (da)	Üretim Miktarı (ton)	Ortalama Verim (kg/ağaç)	EkonomikDeğer (TL)
Rize	3.632	4.584	29	10.497.360
Ordu	2.936	1.825	13	4.179.250
Trabzon	1.653	1.009	17	2.310.610
Giresun	2.123	621	8	1.422.090
Samsun	1.572	876	14	2.060.000
Artvin	879	562	37	1.286.980
Gümüşhane	-	-	-	-

Çizelge 5. 1 dekar kivi bahçe tesis maliyeti (Akbulut ve ark., 2015)

Harcamanın Çeşidi	Tutarı
TOPRAK İŞLEME (1 da)	**240**
FİDAN BEDELİ (50 adet)	**600**
FİDAN DİKİM BEDELİ (Çukur açma ve dikme-4 iş günü)	**240**
TERBİYE SİSTEMİNİN KURULMA BEDELİ (Beton Direk 55 adet, Destek Direk 10 adet, Gergi Teli 1250 m, Çimento 7 torba, Payanda Bedeli ve gerdirme aparatı 10 adet, Çit İşçiliği (Direk dikme, tel çekme) 8 işgünü)	**3500**
GÜBRE BEDELİ (Ahır Gübresi 120 çuval)	**800**
DAMLAMA SULAMA BEDELİ (2 hp dinamo 1 ad., filtreleme ve gübre sistemi 1 takım, 50/10 atü pe 100 boru 50 m, 20/6 atü pe boru 250 m, hadar mini sprink 66 ad., 50x3/4" priz kolye 11 ad., 20x3/4" pe kaplin adaptör (kilitli) 11 ad., 20 pe kaplin körtapa (kilitli) 11 ad., 50 pe kaplin körtapa 1 ad., 20x20 pe kaplin dirsek (kilitli) 11 ad., 50x50 pe kaplin dirsek 1 ad., montaj işçiliği 1 birim)	**2600**
ARI KOVANI (2 adet)	**800**
TOPLAM	**8780**



Şekil 1. Kivide çelikle köklendirme ve köklenmiş fidan (Orijinal: Akbulut, 2015)

İklim Değişikliğinin Bazı Şaraplık Üzüm Çeşitlerinin Fenolojileri ile Verim ve Kalite Özellikleri Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi

Gültekin Özdemir, Necla Genç, Mehmet Sabri Göl
Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Diyarbakır
e-posta: gozdemir@dicle.edu.tr

Özet

Bu çalışma ile iklim değişikliğinin şaraplık üzüm çeşitlerinden Cabernet Sauvignon, Shiraz, Malbec, Tannat, Merlot ve Viognier üzüm çeşitlerinin fenolojileri ile verim ve kalite özellikleri üzerine olan etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla Diyarbakır ilinin 2011, 2012, 2013 ve uzun yıllarına ait iklim verileri kullanılarak bu çeşitlere ait biyoklimatolojik değerlerlerden Branas (^{0}C saat), Huglin (^{0}C), Constantinescu (saat/mm gün), Hidalgo (^{0}C saat/mm), Hidrometrik (mm ^{0}C), Enlem Derecesi Sıcaklık (^{0}C) ve Kuraklık indisleri (mm/ ^{0}C) ile Etkili Sıcaklık Toplamı (derece.gün) hesaplanmıştır. Bu değerlerde meydana gelen değişikliklerin üzüm çeşitlerinin fenolojik gelişmesi ile verim, salkım, tane ve şıra özellikleri üzerine olan etkileri incelenmiştir. Araştırma sonucunda Diyarbakır ilinde deneme yılları ortalama Branas (2.21°C saat), Huglin (2639.4°C), Constantinescu (28.58°C.saat/mm gün), Hidalgo (22.30°C.saat/mm), enlem derecesi sıcaklık (1158.1), Hidrometrik (4232.0 mm °C) ve kuraklık indisi (0.39 mm/°C) ile etkili sıcaklık toplamı (1994.2 d-g) değerleri hesaplanmıştır. Biyoklimatolojik değerlerde yıllara göre meydana gelen değişikliklerin üzüm çeşitlerinin verim ve kalite özellikleri üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğu belirlenmiştir. Bu değerler azaldıkça çeşitlerde verim ve kalitede azalmıştır. Çeşitlerde ortalama salkım ağırlığı 75.84 g ile 167.55 g, 100 tane ağırlığı 106.49 g ile 148.71 g, tane eni 9.51 mm ile 10.66 mm, tane boyu ise 9.84 mm ile 11.51 mm arasında değiştiği tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Üzüm, iklim, biyoklimatoloji, verim, kalite

Determine the Effect of Climate Change on Phenology, Yield and Quality of Some Wine Grape Varieties

Abstract

Present work was aimed to determine the effects climate change on the grape varieties of Cabernet Sauvignon, Shiraz, Malbec, Tannat, Merlot and Viognier in terms of the phenology on yield and quality traits on. For this purpose, the city of Diyarbakir of 2011, 2012, 2013, and of these varieties using climate data for the years bioclimatic values from Branas (^{0}C hours), Huglin (^{0}C), Constantinescu (hour/mm day), Hidalgo (^{0}C hour/mm), hydrometric (mm ^{0}C), Degree Latitude Temperature (^{0}C) and Drought indices (mm/ ^{0}C) with a total effective temperature (degree-day) is calculated. Phenological development of the grape varieties with the changes in these values yield, cluster, berry and grape juice properties were investigated. The following results for Diyarbakir in experiment year were calculated, average Branas (2.21°C hour), Huglin (2639.4°C), Constantinescu (28.58°C.hour/mm day), Hidalgo (22.30°C.hour/mm), latitude temperatures (1158.1), hydrometric (4232.0 mm °C) and drought index (0.39 mm/°C), with a total effective temperature (1994.2 degree-day). The research showed that bioclimatological value change over the years has significant impact on yield and quality of grapes. When these values are decreased, decrease in yield and quality varieties was observed. The average cluster weight at the 75.84 g - 167.55 g, 100 berry weight at the 106.49 g - 148.71 g, berry width at the 9.51 mm - 10.66 mm, while berry length was found to vary between 9.84 – 11.51 mm.

Keywords: Grape, climate, bioclimatology, yield, quality

Giriş

Diyarbakır ili bağ alanı varlığı incelendiğinde 145.274 da sofralık çekirdekli, 5.460 da sofralık çekirdeksiz, 22.905 da kurutmalık çekirdekli, 1.700 da kurutmalık çekirdeksiz, 18.506 da şaraplık üzüm alanı olduğu görülmektedir. Bu alanlardaki üretim ise 97.529 ton sofralık çekirdekli, 3.292 ton sofralık çekirdeksiz, 14.536 ton kurutmalık çekirdekli, 272 ton kurutmalık çekirdeksiz, 10.688 ton şaraplık üzüm üretimi gerçekleşmektedir. İlde bulunan bağların dekara ortalama verim değeri 529 kg olarak bildirilmiştir (Tüik, 2013). Üretimde kullanılan çeşitler çoğunlukla sofralık, şaraplık ve kurutmalık olmak üzere üç şekilde de değerlendirilmektedir. Bunlar dışında, bazı çeşitler yaygın olarak şıra, pekmez-pestil vb. yapımında da kullanılmaktadır.

Son yıllarda Diyarbakır ilinde de şarap üretmek isteyen üreticiler ticari değeri yüksek olan Cabernet Sauvignon, Merlot, Shiraz, Malbec ve Tannat çeşitleri ile bağlar kurmaya

başlamışlardır (Özdemir ve Karataş, 2008; Özdemir ve ark., 2010). Ancak ilde meydana gelen ani iklim değişiklikleri bu çeşitlerde önemli zararlara neden olmaktadır.

Bu çalışma ile Diyarbakır ilinde meydana gelen iklim değişikliklerinin Cabernet Sauvignon, Merlot, Shiraz, Malbec, Tannat ve Viognier üzüm çeşidinin fenolojik gelişmesi ile verim ve kalitesi üzerine olan etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Araştırma, 2011, 2012 ve 2013 yıllarında Diyarbakır ili ekolojisinde ilk kez modern yöntemlerle ticari olarak yetiştirilen Cabernet Sauvignon, Merlot, Shiraz, Malbec, Tannat ve Viognier çeşitleri üzerinde yürütülmüştür.

Araştırma Diyarbakır ili merkezinde bulunan Dicle Üniversitesi kampüsüne 5 km uzaklıkta kurulmuş Mezopotamya Bağcılık Şarapçılık Ltd.Şti.'ne ait bağ işletmesinde yapılmıştır. İşletme 2007 yılında Fransa'dan getirtilen 110 R anacı üzerine aşılı fidanlar ile kurulmuştur. İşletmenin coğrafik konumu 37° 55' 5.77"K, 40° 18' 1.92"D ve denizden yüksekliği yaklaşık 649 m'dir.

İklim değişikliğinin üzüm çeşitlerinin fenolojik gelişmeleri ile verim ve kaliteleri üzerine olan etkilerini belirlemek amacıyla iklim indislerinden Branas, Huglin, Constantinescu, Hidalgo, Etkili Sıcaklık Toplamı, Enlem derecesi sıcaklık, Hidrometrik ve Kuraklık indisi değerleri hesaplanmıştır (Anonim, 2015; Çelik, 2005; Kök, 2001; Winkler ve ark., 1974).

Araştırma kapsamında üzüm çeşitlerinin Diyarbakır ekolojik koşullarındaki fenolojik özelliklerinden uyanma, tam çiçeklenme, ben düşme ve olgunluk zamanları belirlenmiştir. Ayrıca asma başına verim (kg), salkım ağırlığı (g), 100 tane ağırlığı (g), SÇKM (%), pH ve asitlik (g/100 ml şıra) değerleri saptanmıştır (Anonymous, 1993; Özdemir ve ark., 2006).

Bulgular ve Tartışma

Üzüm çeşitlerinin fenolojik gelişme, verim ve kalite değerleri ile iklim indislerine ait değerler Çizelge 1-15'te verilmiştir.

İklim indislerine ait değerler incelendiğinde Branas 2.059 (Cabernet Sauvignon) ile 2.759 (Malbec), Huglin 2499.475 (Viognier) ile 2597.090 (Merlot), Constantinescu 8.379 (Viognier) ile 12.256 (Merlot), Hidalgo 7.216 (Viognier) ile 9.335 (Merlot), EST uyanma-olgunluk arası dönemde 1950 (Viognier) ile 2051 (Merlot), Hidrometrik 3803.2 (Merlot) ile 4676.4 (Viognier), enlem derecesi sıcaklık tüm çeşitler için ortalama 719.9 ve kuraklık indisi değerlerinin 0.345 (Merlot) ile 0.451 (Viognier) arasında değiştiği saptanmıştır (Çizelge 2-9).

Kök (2001) tarafından Tekirdağ koşullarında yürütülen bir çalışmada bazı şaraplık üzüm çeşitlerinin vegetatif gelişmesi ve ürün kalitesi üzerine biyoklimatolojinin etkisi incelenmiştir. Araştırıcı, iklim indisi değerlerinden Branas indisi değerlerinin 2.6 ve altında olduğu bölgelerde yetişen asmalarda, bitki gelişimi için sıcaklık ve güneşlenme yönünden idealden uzak iklim koşullarının söz konusu olduğunu bildirmiştir. Diyarbakır ilinde bu değerin 2.059 (Cabernet Sauvignon) ile 2.759 (Malbec) arasında değiştiği saptanmıştır. Branas indis alt sınır değerinin 2.6 olarak kabul edildiği Kuzey yarıkürede yer alan ve bağcılığın geliştiği Fransa'nın Montpellier bölgesinde HI değerinin 5.2, Bordo'da 4.0, Colmar'da 3.4 olduğu belirlenmiştir.

Kültür asmasının yetiştiği bölgelerde Huglin INDISI (IH) değerinin en azından 1500 olması gerekmektedir. Huglin indisi (IH) özellikle şaraplık üzüm çeşitlerinde kalite ile sıcaklık arasındaki ilişkiyi göstermektedir. Diyarbakır ilinde 2499.475 (Viognier) ile 2597.090 (Merlot) arasında değişmiştir.

Constantinescu biyoklimatik indisi (İbc) değerinin 10 ve üzerinde olduğu bölgeler, bağcılık açısından elverişli iklimsel koşullarına sahip olarak kabul edilmektedir. Diyarbakır ilinde bu değerin 8.379 (Viognier) ile 12.256 (Merlot) arasında değiştiği belirlenmiştir.

Dünya bağcılığında ilk sıralarda yer alan İspanya bağlarının %95'nin bulunduğu ekolojilerde Hidalgo indisi (Ibc) ortalama değerinin 15'e yakın olduğu belirlenmiştir. Diyarbakır ilinde bu değerin 7.216 (Viognier) ile 9.335 (Merlot) arasında değiştiği saptanmıştır.

Bir bölgede ekonomik anlamda bağcılık yapılabilmesi için, öncelikle o yörenin minimum 900 derece-günün üzerinde olan EST değerinin bilinmesi gerekmektedir. Uzun yıllar sıcaklık değerleri kullanılarak belirlenen EST değerleri farklı ekolojilerde yıllık toplam olarak hesaplanan EST değerleriyle karşılaştırılarak;

farklı üzüm çeşitlerinin hangi ekoloji ve değerlendirme şekline uygun olarak yetiştirilebileceği konusunda bir fikir sahibi olunmasına imkan sağlamaktadır (Kök ve Çelik, 2003). Diyarbakır ilinde Fenolojik gelişme dönemlerine göre belirlenen EST değerleri (Çizelge 6) dikkate alınarak yetiştirilecek yeni üzüm çeşitleri seçimi gerçekleştirilmelidir.

Bağcılık alanında yapılan çalışmalar, asmada vejetasyon süresinin uzunluğu ve iklimin uygunluğu üzerine asmanın yetiştirildiği enlem derecesinin de etkili olduğu göstermiştir. Kök (2001), özellikle soğuk iklime sahip ekolojilerde yetiştirilen asmaların sıcaklık isteklerinin değerlendirilmesinde, Enlem derecesi sıcaklık indisinin kesinlikle göz önünde bulundurulması gerektiğine dikkat çekmişlerdir. Diyarbakır ilinde bu değerin 719.9 olduğu saptanmıştır.

Bağcılıkta Hidrometrik indis değeri daha çok mildiyö hastalığının yayılması açısından önem taşır. Bu değerin 2500'ün altında olduğu yerlerde mildiyö hastalığı önemli bir tehlike oluşturmazken; değer 2500-5100 arasında ve özellikle de 5100' den yüksek olduğunda; mildiyö hastalığı bağ alanları için önemli zararlar meydana getirebilmektedir. Diyarbakır ili için bu değer 3803.2 (Merlot) ile 4676.4 (Viognier) arasında değiştiği tespit edilmiştir.

Herhangi bir bağ alanında Kuraklık indisinde belirlenen K değerinin 1'den küçük olması yağışın yetersiz, 1'e yakın veya 1'den büyük olması ise yağışın yeterli olduğunu ifade etmektedir. Diyarbakır ili için bu değerin 0.345 (Merlot) ile 0.451 (Viognier) arasında değiştiği hesaplanmıştır.

Sonuç

Diyarbakır ili bağcılığında son yıllarda iklim değişikliğinden kaynaklı önemli kayıpların meydana geldiği görülmektedir. Bu kayıplar ilde yetiştiriciliği yapılan yerel üzüm çeşitlerinde çok az miktarlarda görülürken bu araştırma kapsamında incelenen Cabernet Sauvignon, Shiraz, Malbec, Tannat, Merlot ve Viognier gibi yabancı üzüm çeşitlerinde oldukça yüksek oranda olmaktadır. Araştırmanın yürütüldüğü bağ alanında 2014 yılında meydana gelen düşük sıcaklıklar tüm asmaların gövde, kol ve gözlerinin kurumasına neden olmuştur. Bu zarar ildeki bağların çoğunda tespit edilmiştir.

Sonuç olarak Diyarbakır ili iklim özellikleri her ne kadar bağcılık için çok uygun koşullara sahip olsada (Özdemir ve Tangolar, 2005) mutlaka bu çalışma ile belirlenmiş olan biyoklimatolojik değerler dikkate alınarak çeşit seçimi ve kültürel uygulamalar zamanında yapılmalıdır.

Kaynaklar

Anonim, 2015. Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Diyarbakır İli Meteoroloji İstatistikleri (Http://Www.Mgm.Gov.Tr/Veridegerlendirme/İl-Ve-İlceler İstatistik.Aspx?M=Dıyarbakır), Erişim tarihi: 16 Eylül 2013.

Anonymous, 1993. Grape Descriptors International Board For Plant Genetic Resources. IBPGR Secretariat. Rome, 93 S.

Çelik, S., 2005. Bağcılık (Ampeloloji) Cilt:1 Anadolo Matbaa Ambalaj San Ve Tic. Ltd. Şti. Düzeltilmiş Baskısı, Tekirdağ, 426s.

Kök, D., 2001. Bazı şaraplık üzüm çeşitlerinin vegetatif gelişmesi ve ürün kalitesi üzerine biyoklimatolojinin etkisi. Doktora Tezi. Trakya Üniv. Tekirdağ Ziraat Fak. Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, 306s., Tekirdağ.

Kök, D., Çelik, S., 2003. Bazı şaraplık üzüm çeşitlerinin etkili sıcaklık toplamı gereksinimlerinin belirlenmesi ve bunun kalite özellikleri üzerindeki etkisi. Trakya Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Dergisi, 4(1): 23-27.

Özdemir, G., Karataş, H., 2008. Diyarbakır ili bağcılığı. Ulusal Bağcılık-Şarap Sempozyumu ve Sergisi. 6-8 Kasım 2008, s. 405-413, Denizli.

Özdemir, G., Karataş, H., Karataş, D.D., 2010. Bağcılık sektörünün Güneydoğu Anadolu bölgesindeki üretim boyutları. 1. Uluslar arası Katılımlı Kamu, Üniversite, Sanayi İşbirliği Sempozyumu ve Mermercilik Şurası, 24-26 Mayıs 2010, Bildiriler Kitabı: 381-386s. Diyarbakır.

Özdemir, G., Tangolar, S., 2005. Diyarbakır ve Adana koşullarında yetiştirilen bazı sofralık üzüm çeşitlerinde fenolojik devreler ile etkili sıcaklık toplamı değerleri ve bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi. Türkiye VI. Bağcılık Sempozyumu, Eylül, 2005, Tekirdağ. Cilt 2, S 446-453.

Özdemir, G., Tangolar, S., Bilir, H., 2006. Bazı sofralık üzüm çeşitlerinin fenolojik dönemleri ile salkım ve tane özelliklerinin saptanması. Alatarım,5(2):37-42.

Tüik, 2013. Türkiye İstatistik Kurumu Veritabanları Bitkisel Üretim İstatistikleri. http://tuikapp.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul Erişim tarihi: 16 eylül 2013.

Winkler, A.J., Cook, J.A., Kliewer, W.M., Lider, L.A., 1974. General Viticulture. 633p, Univ. of California. Pres, Berkeley.

Çizelge 1. Üzüm çeşitlerinin fenolojik gelişme tarihleri

Çeşitler	Uyanma			Tam Çiçeklenme			Ben Düşme			Olgunluk		
	2011	2012	2013	2011	2012	2013	2011	2012	2013	2011	2012	2013
Viognier	10.Nis	12.Nis	12.Nis	1.Haz	2.Haz	3.Haz	1.Ağu	2.Ağu	1.Ağu	22.Ağu	21.Ağu	19.Ağu
C. Sauvignon	12.Nis	18.Nis	17.Nis	2.Haz	5.Haz	6.Haz	3.Ağu	8.Ağu	5.Ağu	25.Ağu	23.Ağu	20.Ağu
Shiraz	10.Nis	16.Nis	15.Nis	1.Haz	3.Haz	5.Haz	3.Ağu	2.Ağu	1.Ağu	24.Ağu	25.Ağu	23.Ağu
Malbec	12.Nis	17.Nis	18.Nis	3.Haz	6.Haz	6.Haz	3.Ağu	7.Ağu	6.Ağu	22.Ağu	23.Ağu	21.Ağu
Tannat	14.Nis	19.Nis	19.Nis	3.Haz	3.Haz	7.Haz	2.Ağu	7.Ağu	3.Ağu	25.Ağu	26.Ağu	24.Ağu
Merlot	15.Nis	20.Nis	21.Nis	4.Haz	2.Haz	3.Haz	5.Ağu	5.Ağu	4.Ağu	27.Ağu	28.Ağu	25.Ağu

Çizelge 2. Üzüm çeşitlerinin branas indisi (^{0}C saat) değerleri.

Çeşitler	2011	2012	2013	Ortalama
Viognier	2.751	2.806	0.767	2.108
Cabernet Sauvignon	2.621	2.786	0.769	2.059
Shiraz	2.580	2.914	0.814	2.103
Malbec	4.709	2.795	0.773	2.759
Tannat	2.617	2.818	0.798	2.078
Merlot	2.693	2.999	0.792	2.161
Ortalama	2.995	2.853	0.786	2.211

Çizelge 3. Üzüm çeşitlerinin huglin indisi (^{0}C) değerleri

Çeşitler	2011	2012	2013	Ortalama
Viognier	2435.960	2435.960	2466.156	2499.475
Cabernet Sauvignon	2505.630	2505.630	2450.805	2518.193
Shiraz	2484.363	2484.363	2539.443	2518.262
Malbec	2432.802	2432.802	2469.624	2503.182
Tannat	2502.876	2502.876	2535.414	2568.513
Merlot	2547.705	2547.705	2531.130	2597.090
Ortalama	2484.889	2484.889	2498.762	2534.119

Çizelge 4. Üzüm çeşitlerinin constantinescu indisi (^{0}C saat/mm gün) değerleri

Çeşitler	2011	2012	2013	Ortalama
Viognier	11.704	5.377	8.055	8.379
Cabernet Sauvignon	17.736	6.252	7.817	10.602
Shiraz	14.068	5.706	8.336	9.370
Malbec	12.531	5.886	7.866	8.761
Tannat	20.172	6.654	8.254	11.693
Merlot	21.229	6.937	8.603	12.256
Ortalama	16.240	6.135	8.155	10.177

Çizelge 5. Üzüm çeşitlerinin hidalgo indisi (^{0}C saat/mm) değerleri

Çeşitler	2011	2012	2013	Ortalama
Viognier	11.363	4.043	6.243	7.216
Cabernet Sauvignon	13.138	4.922	6.253	8.104
Shiraz	10.658	4.355	6.412	7.142
Malbec	12.407	4.598	6.292	7.766
Tannat	15.398	5.158	6.499	9.018
Merlot	15.842	5.336	6.828	9.335
Ortalama	13.134	4.735	6.421	8.097

Çizelge 6. Üzüm çeşitlerinin 2011, 2012, 2013 yılları ortalama etkili sıcaklik toplamı (d-g) değerleri

Çeşitler	U – TÇ	U-BD	U-O	TÇ-BD	TÇ-O	BD-O	Ortalama
Viognier	374.70	1528.40	1950.00	1156.30	1577.67	428.57	1169.27
Cabernet Sauvignon	394.33	1612.70	1974.77	1234.20	1590.47	410.83	1202.88
Shiraz	380.17	1543.47	2007.93	1023.50	1566.67	480.50	1167.04
Malbec	408.90	1572.57	1962.23	1214.33	1563.07	362.63	1180.62
Tannat	384.67	1581.83	2019.27	1203.10	1640.50	452.07	1213.57
Merlot	368.20	1594.53	2051.43	1236.80	1690.27	477.97	1236.53

Çizelge 7. Üzüm çeşitlerinin hidrometrik indisi (mm ^{0}C) değerleri

Çeşitler	2011	2012	2013	Ortalama
Viognier	7844.0	2331.8	3862.2	4679.4
Cabernet Sauvignon	6603.5	1884.8	3899.1	4129.1
Shiraz	7989.3	2210.9	4178.3	4792.8
Malbec	6423.9	2036.8	3923.7	4128.1
Tannat	5644.0	1930.1	4003.3	3859.1
Merlot	5695.0	1944.5	3770.0	3803.2
Ortalama	6699.9	2056.5	3939.4	4232.0

Çizelge 8. Üzüm çeşitlerinin enlem derecesi sıcaklık indisi (^{0}C) değerleri

Çeşitler	2011	2012	2013	Ortalama
Viognier	722,2	719,9	717,6	719,9
Cabernet Sauvignon	722,2	719,9	717,6	719,9
Shiraz	722,2	719,9	717,6	719,9
Malbec	722,2	719,9	717,6	719,9
Tannat	722,2	719,9	717,6	719,9
Merlot	722,2	719,9	717,6	719,9
Ortalama	722,2	719,9	717,6	719,9

Çizelge 9. Üzüm çeşitlerinin kuraklık indisi (mm/^{0}C) değerleri

Çeşitler	2011	2012	2013	Ortalama
Viognier	0,876	0,223	0,255	0,451
Cabernet Sauvignon	0,722	0,182	0,255	0,386
Shiraz	0,876	0,212	0,263	0,450
Malbec	0,722	0,196	0,255	0,391
Tannat	0,615	0,182	0,255	0,351
Merlot	0,615	0,181	0,241	0,345
Ortalama	0,737	0,196	0,254	0,396

Çizelge 10. Üzüm çeşitlerinin verim (kg/asma) değerleri

Çeşitler	2011	2012	2013	Ortalama
Viognier	2,10	2,80	2,60	2,50
Cabernet Sauvignon	2,20	3,00	2,90	2,70
Shiraz	4,76	4,83	4,82	4,80
Malbec	4,43	5,00	4,44	4,62
Tannat	3,60	4,30	3,80	3,90
Merlot	3,83	4,33	4,12	4,09

Çizelge 11. Üzüm çeşitlerinin salkım ağırlığı (g) değerleri

Çeşitler	2011	2012	2013	Ortalama
Viognier	76,24	78,42	82,66	79,11
Cabernet Sauvignon	75,84	101,36	102,84	93,35
Shiraz	159,10	162,71	160,21	160,67
Malbec	149,23	167,55	155,29	157,36
Tannat	121,42	144,03	145,32	136,92
Merlot	129,95	145,49	142,15	139,20

Çizelge 12. Üzüm çeşitlerinin 100 tane ağırlığı (g) değerleri

Çeşitler	2011	2012	2013	Ortalama
Viognier	100,18	98,65	99,73	99,52
Cabernet Sauvignon	101,67	112,17	110,68	108,17
Shiraz	140,71	148,00	142,42	143,71
Malbec	147,21	150,21	150,48	149,30
Tannat	101,28	111,70	111,00	107,99
Merlot	138,71	140,02	141,21	139,98

Çizelge 13. Üzüm çeşitlerinin suda çözünebilir kuru madde (%) değerleri

Çeşitler	2011	2012	2013	Ortalama
Viognier	22,40	21,30	21,00	21,57
Cabernet Sauvignon	23,33	23,62	24,80	23,92
Shiraz	24,66	23,33	24,28	24,09
Malbec	20,66	21,33	21,30	21,10
Tannat	24,00	24,00	24,50	24,17
Merlot	25,33	25,40	25,46	25,40

Çizelge 14. Üzüm çeşitlerinin tartarik asitlik değerleri (g/l)

Çeşitler	2011	2012	2013	Ortalama
Viognier	4,44	4,28	4,66	4,46
Cabernet Sauvignon	5,86	5,89	5,88	5,88
Shiraz	6,30	6,28	6,34	6,31
Malbec	6,40	6,43	6,46	6,43
Tannat	7,92	8,25	8,13	8,10
Merlot	6,23	6,37	6,26	6,29

Çizelge 15. Üzüm çeşitlerinin pH değerleri

Çeşitler	2011	2012	2013	Ortalama
Viognier	3,87	3,80	3,79	3,82
Cabernet Sauvignon	3,90	3,91	3,96	3,92
Shiraz	4,07	4,09	4,03	4,06
Malbec	4,05	4,06	4,04	4,05
Tannat	3,84	3,82	3,88	3,85
Merlot	4,01	4,03	4,04	4,03

Asma Genotiplerinin Demir Klorozuna Toleranslarının Morfolojik Yönden İncelenmesi

Gültekin Özdemir[1], Semih Tangolar[2], H. Yıldız Daşgan[2]
[1]Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Diyarbakır
[2]Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Adana
e-posta: gozdemir@dicle.edu.tr

Özet

Bağcılıkta en yaygın beslenme noksanlıklarından birisi kireç içeriği yüksek topraklarda yetiştirilen asmalarda görülen demir (Fe) klorozudur. Bu çalışma ile Early Cardinal (*Vitis vinifera* L. cv.) üzüm çeşidi ve 1616 C, SO4, Rup du Lot, 8 B, 41 B, 140 Ru, 5 BB ve 1103 P asma anaçlarının demir klorozuna toleranslarının morfolojik yönden incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla bitkiler Fe (-) (eksik demir) ve Fe (+) (yeterli demir/kontrol) içeren su kültürü ortamlarında yetiştirilmiştir. Fe (-) bitkileri 10^{-6} M FeEDTA, Fe (+) kontrol bitkileri ise 10^{-4} M FeEDTA içeren besin ortamlarında denemeye alınmıştır. Bitkileri demir stresine sokmak amacıyla yetiştirildikleri su ortamlarına 10 mM $NaHCO_3$ eklenmiştir. Bitkilerde sürgün uzunluğu (cm), yaprak sayısı (adet), bitki yaş ve kuru ağırlıkları (g bitki^{-1}) ile kök yaş ve kuru ağırlıkları (g bitki^{-1}) incelenmiştir. Araştırma sonucunda her iki deneme yılında da sürgün ve kök yaş ağırlığı, sürgün ve kök kuru ağırlığı ile sürgün uzunluğu ve yaprak sayısı bakımından demir uygulamaları arasında önemli farklılıklar olduğu belirlenmiştir. En yüksek değerler Fe (+) bitkilerinde sürgün yaş ağırlığında 40.54 g ile 1103 P, kök yaş ağırlığında 22.32 g ile 5 BB, sürgün kuru ağırlığında 7.34 g ile 41 B, sürgün uzunluğunda 131.67 cm ile 5 BB ve yaprak sayısında ise 28.33 adet ile 1103 P anacında saptanmıştır.

Anahtar kelimeler: Asma, demir klorozu, tolerans, su kültürü

Investigation of Morphological Aspects of Grapevine Genotypes to Iron Chlorosis Tolerance

Abstract

One of the most common nutritional deficiency in the vineyard soils is iron (Fe) chlorosis due to high lime content. In this study, the tolerance of Early Cardinal (*Vitis vinifera* L. cv.) grape varieties and 1616 C, SO4, Rup. du Lot, 8 B, 41 B, 140 R, 5 BB and the 1103 P rootstocks to iron chlorosis were investigated considering morphological characteristics. For this purpose, plants -Fe (low iron) and +Fe (sufficient iron/control) were grown in hydroponic culture. -Fe plants, 10^{-6} M Fe EDTA, +Fe (control) plants were tested in the nutrient medium containing 10^{-4} M Fe EDTA. In order to perform the plants in iron stress, 10 mM $NaHCO_3$ has been added to the water culture medium grown the plants. In plants, shoot length (cm), number of leaves, wet and dry weight (g plant^{-1}), wet and dry root weight (g plant^{-1}) were examined. In two years of experiment were determined significant differences between Fe treatments in terms of shoot and root wet weight, dry weight of shoot and root and shoot length and the number of leaves. The highest values of Fe (+) plants were found in 1103P with 40.54 g for shoot wet weight, in 5 BB with 22.32 g for wet weight of the roots, in 41 B with 7.34 g for the shoot dry weight, in 5 BB with 131.67 cm for shoot length and in 1103 P with 28.33 for number of the leaves.

Keywords: Grapevine, iron chlorosis, tolerance, hydroponic

Giriş

Ülkemiz topraklarının Fe kapsamları incelendiğinde %16.83'ünün çok fazla kireçli ve %26.87'sinin de yarayışlı Fe kapsamının kritik değer kabul edilen 4.5 mg.kg^{-1}'den düşük olduğu görülmektedir (Eyüpoğlu ve ark.,1996). Bu durum kireçten kaynaklanan Fe klorozunu genellikle kireçli topraklarda yapılan bağcılık tarımında önemli bir sorun olarak karşımıza çıkarmaktadır.

Kireçli topraklarda yetiştirilen çok sayıda asma genotipi için en önemli sorunlardan birisi demir eksikliğinden kaynaklanan klorozdur (Porro ve ark., 2013).

Dünyada kireçli topraklar üzerinde kullanılabilecek çok sayıda asma anacı olduğu bildirilmektedir (Bavaresco, 2002). Buna karşın bağcılıkta halen Fe klorozuna dayanıklılık bakımından daha ideal olanının belirlenmesine yönelik ıslah çalışmaları da sürdürülmektedir. Bu çalışmalarda erken seleksiyon için pratikte rahatlıkla kullanılabilecek, uzun zaman almayan bir yöntemin henüz belirlenememiş olması bir eksiklik olarak görülmektedir. Bu konuda yürütülen araştırmalar daha çok arazi

koşullarında bağlarda (Boob ve ark., 1982; Yunta ve ark., 2013), sera koşullarında toprak içeren saksılarda (Özdemir ve Tangolar, 2006; Özdemir ve Tangolar, 2007a ve 2007b; Covarrubias ve ark., 2013a) ve iklim odalarında su kültürü ortamlarında (Msilini ve ark., 2012; Covarrubias ve ark., 2013b) yapılmıştır.

Bu çalışma ile su kültürü koşullarında Early Cardinal (*Vitis vinifera* L. cv.) üzüm çeşidi ve 1616 C, SO4, Rup du Lot, 8 B, 41 B, 140 Ru, 5 BB ve 1103 P asma anaçları kullanılarak demir klorozuna tolerans konusundaki çalışmalara katkıda bulunulması amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Materyal

İki yıl süreyle yapılan bu çalışmada materyal olarak Early Cardinal (*Vitis vinifera* L.) üzüm çeşidi ile Rupestris du Lot, 1616 C, SO4, 8 B, 41 B, 140 Ru, 5 BB ve 1103 P asma anaçları kullanılmıştır. Bu genotiplere ait üç gözlü çelikler köklendirme amacıyla perlit ortamına dikilmiştir. Dikimden yaklaşık 25 gün sonra ilk yaprak ve köklerini oluşturan çelikler sökülüp su kültürü ortamında denemeye alınmıştır.

Yöntem

Bitki Yetiştirme Koşulları

Asma genotiplerine ait bitkiler 25±3 ^{o}C gündüz/gece sıcaklığı, yaklaşık %60 nem içeren sera koşullarında havalandırılan besin çözeltisi içeren saksılarda "su kültürü tekniği" ile yetiştirilmiştir. Saksılar 3 L hacimli, siyah renkli, üst kısmı bitkilerin yerleştirilebileceği büyüklükte delikli ve siyah kapaklı olarak düzenlenmiştir. Her saksıya iki bitki yerleştirilmiştir.

Su Kültürü Ortamı

Kültürde temel besin çözeltisi olarak Hoagland (Hoagland ve Arnon, 1938) çözeltisi kullanılmıştır. Denemede kullanılacak çözelti miktarları hazırlanırken Dell Orto ve ark. (2000) tarafından bildirilen miktarlar dikkate alınmıştır.

Saksılarda buharlaşma ile kaybolan su 2 günde bir tamamlanmıştır. Ayrıca saksılardaki besin çözeltileri her hafta Hoagland çözeltisi ile yenilenmiştir.

Demir Uygulamaları

Asma genotiplerinin demir eksikliğine olan tepkilerini belirlemek amacıyla 2 farklı Fe dozu uygulaması gerçekleştirilmiştir. Bunlardan birisi, yeterli Fe beslenmesi için oluşturulan 10^{-4} M FeEDTA' lı kontrol grubu (+Fe) ve diğeri eksik Fe (-Fe) beslenmesi için 10^{-6} M FeEDTA grubudur. Çalışmada demir stresi koşullarının yaratılması amacıyla su kültürü ortamlarına 10 mM $NaHCO_3$ ilavesi yapılmıştır.

İncelenen Özellikler

Çalışmada, uygulamaların (+Fe ve –Fe) sürgün ve kök yaş ağırlığı (g), sürgün ve kök kuru ağırlığı (g), sürgün uzunluğu (cm) ve yaprak sayısı (adet) üzerine etkilerine bakılmıştır (Özdemir ve Tangolar, 2007 a,b).

İstatistiksel Analizler

Deneme tesadüf blokları deneme deseninde üç tekerrürlü olarak kurulmuştur. Her tekerrürde 10 bitki incelenmiştir. Çalışma sonucunda elde edilen verilerin hesaplanmasında SPSS (Ver.15) istatistik programı kullanılmıştır. Genotip, demir uygulamaları ve yıl interaksiyonlarını belirlemek amacıyla üç yönlü Anova analizi yapılmıştır. Uygulama ortalamaları arasındaki farklılıkların belirlenmesinde tukey testinden yararlanılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Sürgün Yaş Ağırlığı

Asma genotiplerinin sürgün yaş ağırlıkları demir uygulamalarından önemli düzeyde etkilenmiştir. Her iki deneme yılında da –Fe koşullarında yetiştirilen bitkilerde +Fe bitkilerine göre sürgün yaş ağırlığında daha düşük değerler ölçülmüştür. +Fe bitkilerinde birinci yıl sürgün yaş ağırlığı değeri 5 BB anacında en yüksek 29.94 g olarak saptanırken, bu değer -Fe koşullarında 20.04 g olarak kaydedilmiştir. İkinci yılda ise değerler daha düşük çıkmıştır. İkinci yıl en yüksek değer +Fe koşullarında 1103 P anacında 40.54 g olarak saptanmış, aynı genotip -Fe koşullarında yetiştirildiğinde değer 27.61 g olarak tespit edilmiştir (Çizelge 1).

Kök Yaş Ağırlığı

Kök yaş ağırlıkları demir uygulamalarından önemli düzeyde etkilenmiştir. -Fe koşullarında yetiştirilen bitkilerin kök yaş ağırlığı değerlerinde de önemli kayıplar meydana gelmiştir. +Fe bitkilerinde birinci yıl kök yaş ağırlığı değerleri incelendiğinde en yüksek değerin 5 BB anacında 22.32 g olduğu ancak bu anacın -Fe koşullarında yetiştirilmesi durumunda değerin önemli bir kayıpla 16.22 g'

a düştüğü saptanmıştır. İkinci yıl değerlerine göre de +Fe koşullarında 10.71 g (41 B) olan değerin -Fe bitkilerinde 8.82 g'a düştüğü belirlenmiştir (Çizelge 2).

Sürgün Kuru Ağırlığı

Sürgün kuru ağırlıkları üzerine demir uygulamalarının etkisi önemli bulunmuştur (Çizelge 3). Sürgün kuru ağırlığı değerleri incelendiğinde asma genotiplerinin -Fe koşullarında yetiştirilmesi durumunda önemli kayıplara uğradığı belirlenmiştir. +Fe koşullarında yetiştirilen bitkilerin sürgün kuru ağırlığı değerlerine bakıldığında birinci yıl en yüksek değerin 41 B anacında 7.34 g olduğu ancak bu değerin -Fe koşullarında 4.40 g'a düştüğü saptanmıştır. +Fe bitkilerinde ikinci yıl 6.11 g (1103 P) olan değerin -Fe koşullarında 2.54 g değerine düştüğü belirlenmiştir (Çizelge 3).

Kök Kuru Ağırlığı

Kök kuru ağırlıkları üzerine demir uygulamalarının etkisi önemli bulunmuştur (Çizelge 4). Çizelge'den açıkça görülebileceği gibi +Fe koşullarında yetiştirilen bitkilerde en yüksek kök kuru ağırlığı değeri birinci yıl 1.45 g ile 1103 P anacında belirlenirken bu anacın -Fe koşullarında yetiştirilmesi durumunda kök kuru ağırlığının 1.10 g değerine düştüğü tespit edilmiştir. İncelenen tüm genotiplerin demir eksikliği koşullarında yetiştirilmesi durumunda kök kuru ağırlığı değerlerinin düştüğü görülmektedir (Çizelge 4).

Sürgün Uzunluğu

Demir uygulamaları genotiplerin sürgün uzunluğu üzerine önemli bir etkide bulunmuştur (Çizelge 5). Genotiplerin sürgün uzunluğu değerleri incelendiğinde her iki deneme yılında da -Fe koşullarında yetiştirilen bitkilerde +Fe bitkilerine göre çok daha düşük değerlerin olduğu belirlenmiştir. Sürgün uzunluğunda en yüksek düşüş yeterli Fe koşullarında yetiştirilen 5 BB anacında birinci yılda belirlenen 125 cm sürgün uzunluğunun yetersiz Fe koşullarında yetiştirilmesi durumunda 76.67 cm değerine düşmesi şeklinde gerçekleşmiştir (Çizelge 5).

Yaprak Sayısı

Genotiplerin yaprak sayısı üzerine demir uygulamalarının etkisi önemli çıkmıştır (Çizelge 6). Demir eksikliği koşullarında yetiştirilen bitkilerde yaprak sayısında önemli azalmalar meydana gelmiştir. Yeterli demir koşullarında yetiştirilen bitkilerde en yüksek yaprak sayısı ikinci yıl 1103 P anacında 28.33 adet olarak gerçekleşirken aynı genotip yetersiz demir koşullarında yetiştirildiğinde yaprak sayısının 26.00 adet olduğu belirlenmiştir. Yaprak sayısı bakımından +F ve – F bitkileri arasındaki en yüksek farklılık 1616 C anacında ikinci yıl saptanmıştır (sırasıyla 15.33 ve 9 adet yaprak).

İncelenen özelliklerde saptanan bu farklılıklar bitkilerde meydana gelen morfolojik ve fizyolojik değişiklikler ile açıklanmaktadır. Marschner ve Römheld (1995), bitkilerde morfolojik değişiklikler kapsamında sürgün uzunluğu, boğum arası uzunluk, boğum çapı, boğum sayısı, yaprak sayısı, yaprak alanı, yaprak kloroz şiddeti, kök uzunluğu, sürgün yaş ve kuru ağırlığı, kök yaş ve kuru ağırlığı özelliklerinin, Güzel ve ark. (2002), ise fizyolojik değişiklikler kapsamında köklerden H^+ iyonlarının salınması, köklerden çeşitli indirgeyici veya şelatlayıcı bileşiklerin salınması, kökte demir indirgenme (Fe^{+3}'ten Fe^{+2}'ye) hızının artması, kök özsuyunda organik asitlerin özellikle sitratın artması, demirin köklerden bitkinin toprak üstüne yeterli miktarda taşınması, gelişme ortamında göreli olarak fosforun yüksek konsantrasyonda bulunması özelliklerinin değiştiğini bildirmektedir.

Sonuç

Asma genotiplerinin demir stresi koşullarında yetiştirilmesi durumunda morfolojik özelliklerinden sürgün ve kök yaş ağırlığı, sürgün ve kök kuru ağırlığı, sürgün uzunluğu ve yaprak sayısı bakımından önemli kayıplara uğradığı belirlenmiştir. Genotipler karşılaştırıldığında demir stresi koşullarında en düşük değerlerin genellikle 1616 C, 8 B, Rup du Lot, Early Cardinal ve 1103 P genotiplerinde olduğu saptanmıştır. En yüksek değerler ise 41 B, 5 BB, SO4 ve 8 B anaçlarında tespit edilmiştir. Buradan bu anaçların nispeten yetersiz Fe koşullarına daha yüksek dayanım gösterebildiği yorumu yapılabilmektedir. Bu sonuçların anaçların kirece dayanımları ile ilgili olarak değişik kaynaklarda verilen bulgularla uyum içinde olduğu görülmüştür (Bavaresco ve ark., 2001; Çelik, 2007)

Kaynaklar

Bavaresco, L., 2002. Grafting and mineral nutrition of grape. Hort. Abstr., 72(5): 4310.

Bavaresco, L., Bonini, P., Giachino, E., Bouquet, A., Boursiquot, J.M., 2001. Resistance and

susceptibility of some grapevine varieties to lime-induced chlorosis. Acta-Hort., (528): 535-541.

Boob, A., Kolesch, H., Höfner, W., 1982. Reasons for chlorosis of vine (*Vitis vinifera* L.) under field conditions. Z. Pflanzenernaehr. Bodenk. 145: 246-260.

Çelik, S., 2007. Bağcılık (Ampeloloji), Cilt:1. Avcı Ofset, İstanbul, 428s.

Covarrubias, J.I., Rombola, A.D., 2013a. Physiological and biochemical responses of the iron chlorosis tolerant grapevine rootstock 140 Ruggeri to iron deficiency and bicarbonate. Plant and Soil, 370(1-2):305-315.

Covarrubias, J.I., Rombola, A.D., 2013b. Changes in the iron deficiency response mechanisms of grapevine with sustainable strategies for iron chlorosis prevention. VII International Symposium on Mineral Nutrition of Fruit Crops. Acta Horticulture 984: 315-322.

Dell Orto, M., Brancadoro, L., Scienza, A., Zocchi, G., 2000. Use of biochemical parameters to select grapevine genotypes resistant to iron-chlorosis. Journal of Plant Nutrition, 23(11-12):1767-1775.

Eyüpoğlu, F., Kurucu, N., Talaz, S., 1996. Türkiye topraklarinin bitkiye yarayişli bazi mikro element (Fe, Zn, Mn) bakimindan genel durumu. Toprak Gübre Arş. Ens. Genel Yayın No.217, Ankara, 67s.

Güzel, N., Gülüt, K.Y., Büyük, G., 2002. Toprak Verimliliği ve Gübreler. Bitki Besin Elementleri Yönetimine Giriş. Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Genel Yayın No:246, Ders Kitapları Yayın No:A-80, Adana, 654s.

Hoagland, D.R., Arnon, D., 1938. The water culture method for growing plants without soil. Journal Circular California Agricultural Experiment Station . No. 347.

Marschner, H., Römheld, V., 1995. Strategies of plants for acquisition of iron. Plant and Soil 165:261-274.

Msilini, N., Attia, H., Rabhi, M., Karray, N., Lachaal, M., Ouerghi, Z., 2012. Responsen of two lettuce cultivars to iron deficiency. Axperimental Agriculture, 48(4): 523-535.

Özdemir, G., Tangolar, S., 2006. Demir klorozu üzerine farkli demir uygulamalarinin etkisi. Alatarım, 5(2): 23-30.

Ozdemir, G., Tangolar, S., 2007a. Effect of iron applications on grapevine genotypes growing in different calcareous soils, Asian Journal of Chemistry, 19(3):2423-2430.

Ozdemir, G., Tangolar, S., 2007b. Effect of iron applications on Fe, Zn, Cu and Mn compositions of grapevine leaves. Asian Journal of Chemistry, 19(3): 2438-2444.

Porro, D., Pedo, S., Bertoldi, D., Bortolotti, L., Failla, O., Zamboni, M., 2013. Evaluation of new rootstocks for grapevine: nutritional aspeckts. VII International Symposium on Mineral Nutrition of Fruit Crops. Acta Horticulture 984: 109-115.

Yunta, F., Martin, I., Lucena, J.J., Garate, A., 2013. Communications in soil science and plant analysis. Iron Chelates Supplied Foliarly Improve the Iron Translocation Rate in Tempranillo Grapevine. 44(1-4):794-804.

Çizelge 1. Genotiplerin yetersiz (–Fe) ve yeterli (+Fe) demir uygulamalarındaki sürgün yaş ağırlıkları (g)

Genotipler	-Fe Uygulaması		+ Fe Uygulaması	
	Birinci Yıl	İkinci Yıl	Birinci Yıl	İkinci Yıl
1616 C	4.45 ± 0.46 e	2.73 ± 0.07 f	11.41 ± 0.58 de	7.23 ± 0.93 c
41 B	10.46 ± 1.81 cd	22.51 ± 1.54 bc	20.37 ± 1.57 bc	29.54 ± 4.06 ab
Rup du Lot	4.68 ± 0.13 e	11.43 ± 0.78 e	6.90 ± 0.12 e	17.29 ± 0.32 bc
8 B	20.59 ± 0.39 a	20.54 ± 2.38 bcd	21.98 ± 0.53 bc	34.54 ± 3.62 a
SO4	14.00 ± 1.40 bc	20.56 ± 1.25 bcd	23.92 ± 1.83 ab	35.79 ± 5.08 a
140 Ru	13.97 ± 1.00 bc	12.86 ± 2.58 de	18.66 ± 0.94 bc	18.67 ± 0.92 bc
5 BB	20.04 ± 0.73 a	33.14 ± 1.47 a	29.94 ± 0.20 a	37.97 ± 0.92 a
1103 P	8.88 ± 0.87 de	27.61 ± 1.67 ab	16.63 ± 2.57 cd	40.54 ± 4.39 a
Early Cardinal	16.41 ± 0.10 ab	16.20 ± 2.01 cde	19.93 ± 0.40 bc	26.27 ± 2.89 ab

$F_{genotip}$=59.91, df=8, 72, P<0.0001, F_{demir}=139.52, df=1, 72, P<0.0001, $F_{yıl}$=130.88, df=1, 72, P<0.0001, $F_{yıl \times demir}$=4.31, df=1, 72, P=0.041, $F_{yıl \times genotip}$=13.79, df=8, 72, P<0.0001, $F_{demir \times genotip}$=1.86, df=8, 72, P=0.078, $F_{yıl \times demir \times genotip}$=2.08, df=8, 72, P=0.048

Çizelge 2. Genotiplerin yetersiz (–Fe) ve yeterli (+Fe) demir uygulamalarındaki kök yaş ağırlıkları (g).

Genotipler	- Fe Uygulaması		+ Fe Uygulaması	
	Birinci Yıl	İkinci Yıl	Birinci Yıl	İkinci Yıl
1616 C	4.45 ± 1.27 c	5.13 ± 0.67 bcd	8.68 ± 0.28 d	9.00 ± 0.49 ab
41 B	12.55 ± 1.17 ab	8.82 ± 0.39 a	16.53 ± 0.87 ab	10.71 ± 0.36 a
Rup du Lot	5.46 ± 0.33 c	2.80 ± 0.38 cd	7.81 ± 1.00 d	5.52 ± 0.54 bc
8 B	13.31 ± 1.14 ab	7.19 ± 0.77 ab	16.89 ± 1.74 ab	8.49 ± 0.74 ab
SO4	10.60 ± 0.13 b	7.38 ± 1.05 ab	14.15 ± 0.32 bcd	7.55 ± 0.90 ab
140 Ru	8.62 ± 0.43 bc	2.33 ± 0.29 d	17.45 ± 0.61 ab	3.30 ± 0.54 c
5 BB	16.22 ± 1.57 a	4.51 ± 0.87 bcd	22.32 ± 1.50 a	7.82 ± 1.44 ab
1103 P	11.81 ± 0.73 ab	5.01 ± 0.59 bcd	15.37 ± 2.06 abc	8.18 ± 0.50 ab
Early Cardinal	12.01 ± 1.14 ab	5.66 ± 0.56 bc	14.51 ± 2.63 bcd	7.59 ± 0.61 ab

$F_{genotip}$=23.94, df=8, 71, P<0.0001, F_{demir}=91.18, df=1, 71, P<0.0001, $F_{yıl}$=338.59, df=1, 71, P<0.0001, $F_{yıl \times demir}$=10.14, df=1, 71, P=0.002, $F_{yıl \times genotip}$=15.84, df=8, 71, P<0.0001, $F_{demir \times genotip}$=1.18, df=8, 71, P=0.323, $F_{yıl \times demir \times genotip}$=1.53, df=8, 71, P=0.161

Çizelge 3. Genotiplerin yetersiz (–Fe) ve yeterli (+Fe) demir uygulamalarındaki sürgün kuru ağırlıkları (g)

Genotipler	- Fe Uygulaması		+ Fe Uygulaması	
	Birinci Yıl	İkinci Yıl	Birinci Yıl	İkinci Yıl
1616 C	0.13 ± 0.02 e	0.11 ± 0.01 d	0.79 ± 0.13 d	0.75 ± 0.04 e
41 B	4.40 ± 0.16 a	3.35 ± 0.91 ab	7.34 ± 0.66 a	5.82 ± 0.54 ab
Rup du Lot	0.51 ± 0.14 e	0.33 ± 0.09 d	0.77 ± 0.15 d	0.78 ± 0.03 de
8 B	2.43 ± 0.05 c	1.72 ± 0.30 bcd	6.43 ± 0.14 a	4.12 ± 0.33 bc
SO4	1.93 ± 0.13 c	1.88 ± 0.11 bcd	4.14 ± 0.22 bc	4.73 ± 0.74 ab
140 Ru	1.38 ± 0.14 d	1.59 ± 0.12 bcd	1.70 ± 0.12 d	2.72 ± 0.11 cd
5 BB	3.63 ± 0.15 b	4.07 ± 0.29 a	5.19 ± 0.51 ab	4.91 ± 0.14 ab
1103 P	2.15 ± 0.02 c	2.54 ± 0.29 abc	2.91 ± 0.07 cd	6.11 ± 0.65 a
Early Cardinal	1.21 ± 0.05 d	0.94 ± 0.15 cd	2.73 ± 0.99 cd	2.35 ± 0.16 cde

$F_{genotip}$=88.83, df=8, 72, P<0.0001, F_{demir}=200.38, df=1, 72, P<0.0001, $F_{yıl}$=0.20, df=1, 72, P=0.655), $F_{yıl \times demir}$=0.53, df=1, 72, P=0.469, $F_{yıl \times genotip}$=7.742, df=8, 72, P<0.0001, $F_{demir \times genotip}$=8.37, df=8, 72, P<0.0001, $F_{yıl \times demir \times genotip}$=3.02, df=8, 72, P=0.006

Çizelge 4. Genotiplerin yetersiz (–Fe) ve yeterli (+Fe) demir uygulamalarındaki kök kuru ağırlıkları (g)

Genotipler	- Fe Uygulaması		+ Fe Uygulaması	
	Birinci Yıl	İkinci Yıl	Birinci Yıl	İkinci Yıl
1616 C	0.18 ± 0.03 d	0.22 ± 0.02 c	0.45 ± 0.02	0.40 ± 0.06 d
41 B	0.86 ± 0.05 abc	0.81 ± 0.09 a	1.19 ± 0.06	1.18 ± 0.05 a
Rup du Lot	0.56 ± 0.05 cd	0.34 ± 0.02 bc	0.75 ± 0.06	0.50 ± 0.04 cd
8 B	0.71 ± 0.20 bc	0.73 ± 0.06 a	1.14 ± 0.04	1.15 ± 0.08 a
SO4	0.85 ± 0.05 abc	0.74 ± 0.10 a	1.19 ± 0.07	1.15 ± 0.02 a
140 Ru	0.78 ± 0.07 abc	0.56 ± 0.04 ab	0.97 ± 0.07	0.82 ± 0.02 b
5 BB	1.16 ± 0.01 a	0.68 ± 0.05 a	1.40 ± 0.06	1.20 ± 0.05 a
1103 P	1.10 ± 0.05 ab	0.54 ± 0.07 abc	1.45 ± 0.11	0.82 ± 0.01 b
Early Cardinal	0.83 ± 0.10 abc	0.58 ± 0.08 ab	1.16 ± 0.03	0.71 ± 0.09 bc

$F_{genotip}$=56.05, df=8, 72, P<0.0001, F_{demir}=174.34, df=1, 72, P<0.0001, $F_{yıl}$=76.77, df=1, 72, P<0.0001, $F_{yıl \times demir}$=0.02, df=1, 72, P=0.865, $F_{yıl \times genotip}$=8.90, df=8, 72, P<0.0001, $F_{demir \times genotip}$=1.62, df=8, 72, P=0.134, $F_{yıl \times demir \times genotip}$=0.96, df=8, 72, P=0.468

Çizelge 5. Genotiplerin yetersiz (–Fe) ve yeterli (+Fe) demir uygulamalarındaki sürgün uzunlukları (cm)

	-Fe Uygulaması		+ Fe Uygulaması	
Genotipler	Birinci Yıl	İkinci Yıl	Birinci Yıl	İkinci Yıl
1616 C	10.00 ± 0.01 d	20.67 d ± 9.68	40.67 ± 5.36	44.33 ± 12.73 d
41 B	110.67 ± 0.67 a	121.67 ± 1.67 a	122.33 ± 1.45	126.67 ± 3.33 a
Rup du Lot	36.67 ± 1.67 cd	43.33 ± 3.33 cd	47.00 ± 4.93	60.00 ± 0.01 cd
8 B	40.00 ± 8.66 cd	45.00 ± 8.66 cd	72.00 ± 11.14	71.67 ± 4.41 bcd
SO4	76.67 ± 8.82 b	81.67 ± 6.01 b	94.33 ± 2.96	99.33 ± 8.09 ab
140 Ru	50.67 ± 5.21 bc	43.67 ± 1.86 cd	55.00 ± 2.89	50.33 ± 0.33 d
5 BB	76.67 ± 11.67 b	81.67 ± 11.67 b	125.00 ± 7.64	131.67 ± 9.28 a
1103 P	75.00 ± 2.89 b	71.67 ± 6.01 bc	81.67 ± 6.01	86.67 ± 7.26 bc
Early Cardinal	41.67 ± 4.41 c	38.33 ± 4.41 cd	61.67 ± 1.67	55.67 ± 7.22 cd

$F_{genotip}$=87.27, df=8, 72, P<0.0001, F_{demir}=83.34, df=1, 72, P<0.0001, $F_{yıl}$=2.11, df=1, 72, P=0.151, $F_{yıl\ x\ demir}$ =0.006, df=1, 72, P=0.939, $F_{yıl\ x\ genotip}$=0.717, df=8, 72, P=0.676, $F_{demir\ x\ genotip}$ =4.39, df=8, 72, P<0.0001, $F_{yıl\ x\ demir\ x\ genotip}$ =0.18, df=8, 72, P=0.992

Çizelge 6. Genotiplerin yetersiz (–Fe) ve yeterli (+Fe) demir uygulamalarındaki yaprak sayıları (adet)

	- Fe Uygulaması		+ Fe Uygulaması	
Genotipler	Birinci Yıl	İkinci Yıl	Birinci Yıl	İkinci Yıl
1616 C	10.00 ± 1.15 b	9.00 ± 1.53 c	16.00 ± 1.15	15.33 ± 1.76 c
41 B	15.00 ± 2.52 b	18.00 ± 1.53 ab	21.33 ± 1.33	22.67 ± 1.20 abc
Rup du Lot	14.00 ± 1.15 b	12.33 ± 1.45 bc	19.67 ± 1.20	18.67 ± 0.67 bc
8 B	13.67 ± 0.88 b	14.00 ± 2.08 bc	22.00 ± 4.16	20.33 ± 1.45 abc
SO4	15.00 ± 1.73 b	16.67 ± 0.33 bc	19.00 ± 0.58	19.33 ± 1.20 abc
140 Ru	15.67 ± 0.88 b	15.33 ± 2.40 bc	19.33 ± 0.67	25.00 ± 2.89 ab
5 BB	16.00 ± 1.15 b	18.00 ± 2.08 ab	19.33 ± 0.67	25.67 ± 2.33 ab
1103 P	25.00 ± 0.58 a	26.00 ± 2.00 a	28.00 ± 1.15	28.33 ± 1.67 a
Early Cardinal	14.00 ± 2.00 b	12.67 ± 1.20 bc	19.67 ± 0.33	21.33 ± 2.96 abc

$F_{genotip}$=20.07, df=8, 72, P<0.0001, F_{demir}=97.02, df=1, 72, P<0.0001, $F_{yıl}$=2.45, df=1, 72, P=0.122, $F_{yıl\ x\ demir}$ =0.719, df=1, 72, P=0.399, $F_{yıl\ x\ genotip}$=1.13, df=8, 72, P=0.348, $F_{demir\ x\ genotip}$ =0.89, df=8, 72, P=0.523, $F_{yıl\ x\ demir\ x\ genotip}$ =0.70, df=8, 72, P=0.690

Asma Hücrelerine Biyoteknolojik Bakış ve Yeni Çalışmalar

Elif Ceren Pehlivan[1], Birhan Kunter[2], Sheida Daneshvar-Royandazagh[1], Nurhan Keskin[3]
[1] Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Biyoteknoloji Bölümü, Tekirdağ
[2] Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Dışkapı, Ankara
[3]Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Van
e-posta: eckalinkara@nku.edu.tr

Özet

Bitki hücreleri kullanılarak bitkilerin büyüme ve gelişme olaylarının morfolojik, fizyolojik ve biyokimyasal yöntemlerle incelenmesi hücre kültürleri ile başlamış, hücre süspansiyon kültürü ve biyoreaktörlerin kullanıldığı farklı ölçeklerdeki üretim sistemlerine ulaşan gelişmeler elde edilmiştir. Asma ve besin kaynakları olan ürünleri üzüm, şarap ve şıra; hücre esaslı biyoteknolojik tekniklerin uygulandığı çalışmalara konu olmuştur. Bu kapsamda özellikle sekonder metabolitlerin üretilmesi başta resveratrol, antosiyanin ve tokoferol olmak üzere önemli çalışmalara konu olmuştur. Biyomühendislik ve farmakolojide asmada; düşük miktarlarda üretilen ve biyolojik aktivite gösteren kimyasalların saptanması ve üretiminde, transgenik bitkiler ve bitki hücrelerinde protein bazlı ilaçların üretiminde ve kozmetik endüstrisinde bitki kök hücreleri olarak anılan uygulamalar yeni alanlar olarak dikkat çekmektedir. Ayrıca, germplazm muhafazasında hücre bankalarının oluşturulmasında; sentetik tohum üretiminde ve stres faktörlerinin mekanizmalarının anlaşılmasında hücre odaklı çalışmalar sürdürülmektedir. Bu çalışmada, asmada hücre esasına dayalı biyoteknolojik uygulamalar konusunda yeni çalışmalar derlenerek bağcılık ve farklı alanlardaki kullanım olanakları sunulmuştur.

Anahtar kelimeler: Asma, hücre, biyoteknoloji

Biotechnological Perspectives on Grape Cells and New Approaches

Abstract

Investigation of plant growth and development by morphological, physiological and biochemical methods were began with through plant cell cultures. New developments related to production systems which use of ranging from cell suspension culture to different scale bioreactors have been obtained grapes, wine and cider known as food products derived from grapevine has been the subject to studies related to cell-based biotechnological techniques. Within this scope, the production of secondary metabolites particularly including resveratrol, anthocyanins and tocopherol were subject to considerable studies. In bioengineering and pharmacology, chemical production and determination in low amounts and indicating biological activity, transgenic plants and production of protein-based drugs on plant cell and cosmetic industry attracts attention as new application with known as plant stem cells application. In addition, cell-based studies are continued about germplasm storage, establishment of cell bank, production of synthetic seed and understanding the mechanisms of stress factors. In this study, recent studies about biotechnological application based on cell in grapevine were compiled. And possibilities of use in viticulture and different areas of these studies have been mentioned.

Keywords: Grape, cell, biotechnology

Giriş

*In vitro*da bitki hücre kültürü tekniği ile kültür kaplarında ya da büyük ölçekli fermentörlerde, biyoreaktörler üzerinde kallus ve/veya hücre süspansiyon kültüründe kitlesel olarak kök, sürgün, ovül, çiçek ve meyve gibi organize olmuş birimlerin kullanımı sağlanabilmektedir (Sökmen ve Gürel, 2001).

Hücre Kültürü ve Metabolitlerin Hücresel Üretimi

Asmalarda hücre kültürü tekniği, hücre yetiştiriciliği ve özellikle biyoaktif bileşiklerin hücresel düzeyde miktarının arttırılması konularında araştırma alanı bulmuştur.

Asmada ilk hücre kültürü çalışmaları kök ve filoksera gallerinden tek hücre klonlarının üretilmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir (Arya ve ark., 1961). Warick ve Hildebrant, (1966)'da asma kök ve filoksera gal orijininden elde edilen hücre klonlarının amino asit düzeyini incelemişlerdir. Kök ve gal klonları 19 farklı amino asit bakımından benzer içerik göstermiştir. Ancak toplam azot içeriği bakımından hücre kültürünün elde edildiği kökene bağlı olarak farklılıklar elde edilmiştir. Azot miktarı kök klonlarında, filoksera gal klonlarına göre daha yüksek bulunmuştur.

Bitkilerde sekonder metabolitlerin önemi bu maddelerin elde edilmesi konusunda uygun ve ekonomik yöntemler geliştirilmesi gereğini ortaya çıkarmıştır. Sekonder metabolitler uzun yıllar geleneksel olarak bitkilerin doğadan toplanması ve amaca uygun ekstraksiyonların yapılması şeklinde elde edilmiştir. Geleneksel metodlar günümüzde halen sürdürülmektedir. Ancak, ekolojik koşullara bağımlılık, elde edilen metabolit miktarının değişkenliği ve insan işgücü gereksinimi ilk sakıncalar olarak karşımıza çıkmaktaysa da, doğanın tahrip edilmesiyle türlerin yok edilmesi bunlardan çok daha önemli bir sorun olup ne yazık ki çoğu kez göz ardı edilmektedir (Anonim, 2013). Bir doku ve organda üretilen bir maddenin *in vitro* hücre kitlelerinde üretilebilme olanaklarının araştırılması ile geleneksel yöntemlerde yaşanan dezavantajlar ortadan kalkabilmektedir (Ramachandra Rao ve Ravishankar, 2002).

Asmalar tüketime konu olan tüm organları ve ürünleri ile belirli sekonder metabolitler bakımından zengin bitkilerdir. Bu metabolitlerin başında stilbenler (*trans-resveratrol, ε-viniferin, α-viniferin, δ-viniferin, pterostilben ve piceatannol*) gelmektedir ve bunların asmanın tüm organlarında farklı düzeylerde bulundukları bilinmektedir (Stuart ve Robb, 2013). Bilinen önemli bir başka konu stilbenlerin elisitörler aracılığıyla artırılabilir olmasıdır. Bu nedenle, *in vitro* da kallus ve hücre kültürleri aracılığıyla biyotik, abiyotik stres ortamlarına yanıt olarak sekonder metabolitlerin üretimlerinin arttırılması çalışmaları önem kazanmıştır (Keskin ve Kunter 2007, 2010). Sekonder metabolit üretiminde elisitör dışında özellikle genotip, başlangıç materyali olarak kullanılan eksplant tipi, uygulamaların yapıldığı dönem ve uygulamayı takiben örneklerin alınma dönemi de sekonder metabolit üretiminde etkili faktörlerdir (Keskin ve Kunter, 2008). Bunun yanında metabolit birikimini verimli hücre hatlarının seçimi, kültür şartlarının optimizasyonu ve öncül maddeler (Karakaş ve ark., 2009) gibi faktörler de etkilemektedir.

Dünyada asmada hücre süspansiyon kültürleri ile sekonder metabolit elde etmeye yönelik çalışmalar daha çok resveratrol, antosiyaninler ve az da olsa tokoferol elde edilmesine yönelik olarak planlanmaktadır. Asmada sekonder metabolit üretimi ile ilgili ilk çalışma Yamakawa ve ark. tarafından 1983 yılında *Vitis* hibritlerinin kallus kültürüne alınması ve antosiyanin birikimine yönelik olarak gerçekleştirilmiştir. Yüksek sukroz ve düşük fosfat konsantrasyonunun antosiyanin oluşumunu artırdığı, yüksek nitrat, fosfat ve 2,4-D içeren besin ortamındaki antosiyanin oluşumunu ise baskıladığı bildirilmiştir. Daha sonra bazı çalışmalarda yalnızca asmanın bünyesinde bulunan mevcut bileşiklerin biyosentezi yapılırken (Cormier ve Ambid, 1987), bazılarında ise (Yamakawa ve ark., 1983; Do ve Cormier, 1990; 1991b) kallus kültüründe çeşitli elisitörlerin kullanımı ve besin ortamının bazı temel bileşenlerinin modifiye edilmesi ile bu bileşiklerin üretimini artırmaya yönelmişlerdir. Besin ortamının modifiye edildiği çalışmalar; sukroz (Yamakawa ve ark., 1983), sakkaroz (Cormier ve ark., 1990), sukroz ve nitrat (Do ve Cormier, 1991b), sakkaroz ve mannitol (Do ve Cormier, 1991b), mannitol ilavesi ve su stresinin birlikte kullanıldığı (Do ve Cormier, 1990) çalışmalar ile örneklendirilebilir.

Hücre süspansiyon kültüründe kallus kültüründe olduğu gibi çeşitli elisitörlerin eklenmesi ve besin ortamının bazı temel bileşenlerinin modifiye edilmesi ile bileşiklerin üretimini artırma çalışmaları yapılmıştır. Bir çalışmada farklı sukroz ve mineral konsantrasyonlarını içeren ortamlarda düşük sukroz yoğunluğuna sahip hücrelerdeki polifenol üretebilme yeteneği de düşük bulunmuştur (Decendit ve Merillon 1996). Gamay üzüm çeşidinde sakkaroz uygulamasında antosiyanin birikiminin 12 kat arttığını; yani hücrelerin polifenol üretimi ile sakkaroz konsantrasyonu arasında pozitif bir ilişki olduğu belirtilmiştir (Larronde ve ark., 1998). Kalecik Karası, Öküzgözü, Erciş ve Cabernet Sauvignon üzüm çeşitlerinde kullanılan MS ve Gamborgh B5 besin ortamlarından B5 besin ortamının I. tip kallus oluşumu bakımından MS ortamına göre daha başarılı olduğu, I. tip kallus oluşumunun kullanılan eksplanta ve genotipe göre farklılık gösterdiği bildirilmiştir (Keskin ve Kunter, 2010).

Besin ortamının modifiye edilmesinin dışında antosiyanin sentezinin artırılmasına yönelik çalışmalarda daha çok MeJA (metil jasmonat) (Krisa ve ark., 1999a; Zhang ve ark., 2002), JA (Curtin ve ark., 2003), ^{13}C biyoetiketli fenilalanin (Krisa ve ark., 1999a), kadmiyum ($CdSO_4$) (Çetin ve ark., 2013), ışık uygulaması

(Zhang ve ark., 2002) düşük radyasyon (Curtin ve ark., 2003), UV-C radyasyonu (Çetin ve ark., 2011), (PEF (atımlı elektrik alanı) uygulaması ve etafon (Cai ve ark., 2011), polisakkaritler (chitosan, pektin, aljinat) ve maya ekstraktı (Cai ve ark., 2012b) vb. çeşitli elisitörler kullanılmıştır.

Yapılan araştırmalar bugüne kadar 72 bitki türünde resveratrol üretilebildiğini göstermekle birlikte (Dong, 2003), asıl kaynağını asmanın oluşturduğu bilinmektedir (Tassoni ve ark., 2005). Diğer metabolitlerde olduğu gibi asmada resveratrol üretimini artırmak adına; JA (Jasmonik asit) (Tassoni ve ark., 2005; Belhadj 2008), MeJA ve sakkaroz (Decendit ve ark., 2002), MeJA (Tassoni ve ark., 2005; Almagro ve ark., 2014), Na-O (Na-orthavanadate) (Tassoni ve ark., 2005), UV-C radyasyonu **(**Keskin ve Kunter, 2007; 2008; 2009; Çetin, 2012**)** indanol-izolösin ve *N*-linolenoyl-l-glutamine ve saliva böceği (Cai ve ark., 2012a) elisitörleri ile uygulamalar yapılmıştır. Hücre süspansiyonunda elisitörler ile artırılan en başarılı resveratrol örneği olarak Belhadj ve ark. (2008)'nın çalışması gösterilebilir. Bu çalışmada Gamay kültür çeşidinde B5 besin ortamında büyütülen 7 günlük hücrelere sakkaroz ve metil jasmonat-sakkaroz ilave edilmiştir. Metil jasmonat-sakkaroz uygulamasından 6 saat sonra *trans*-resveratrol birikiminde kontrol grubuna oranla 6 kat artış sağlandığı bildirilmiştir. Mewis ve ark., (2011) tarafından yapılan Gamay üzüm çeşidinde hücre kültüründe 3-*O*-glukozit resveratrol ve stilben türevi olarak iki yeni bileşiğin belirlendiği çalışmada uygulanan SA'in antosiyanin miktarını artırırken, JA'in aynı oranda azalttığı belirtilmiştir.

Hücre kültüründe flavonoid madde sentezini artırmaya yönelik de çeşitli çalışmalar mevcuttur. Farklı elisitörler kullanarak agregatlaşma ile flavonoid birikimi arasındaki ilişkinin belirlenmesi (Pepin ve ark., 1999) üzerine, fenilalanin uygulaması ile polifenol sentezi (Aumont, 2004), polifenolik bileşik üretimi (Mewis ve ark., 2011) ve Malvasia kültür çeşidindeki 20 farklı stilbenoid sentezinin HPLC'de belirlenmesi (Mulinacci ve ark., 2010) üzerine çalışmalar yapılmıştır.

Vakum filtrasyon ve silikon yağlı filtre gibi farklı filtrasyon teknikleri ile hücre süspansiyon kültüründe başlangıç plastidlerini saflaştırarak izopenten difosfat alımının artırılması (Soler ve ark., 1993) ve hücre kültüründe fosetil-Al ile peroksidaz aktivitesinin azaltılması (Serrano ve ark., 1997) konuları üzerinde çalışılmıştır.

Biyoreaktörlerde antosiyanin, kondense tanen, piceid ve kateşin gibi polifenollerin (Decendit ve ark., 1996) ve aglikon tipi flavonoidlerin (Gueven ve Knorr, 2011) üretimi, karşılıklı plate biyoreaktörlerinde (RPB) asma hücre süspansiyon kültürü (Gagnon ve ark., 1999), C_{13}-etiketli norizoprenoidler (β-ionone, dehidrovomifoliol) ve monoterpenlerin (geraniol, linalool) biyotransformasyonu (Mathieu ve ark., 2009) konularında çalışmalar yapılmıştır.

*In vitro*da asma kallus ve hücre süspansiyon kültüründe sekonder metabolit birikimini artırmaya yönelik çalışmaların yanında *in vitro*dan alınan çıktıların gıda, kozmetik ve farmasötik endüstrilerinde de kullanıldığı görülmektedir.

Son yıllarda daha pratik, güvenilir ve çabuk sonuç almaya yönelik iyileşmeler, hücre kültürleri tarafından çok düşük düzeylerde üretilen biyolojik aktivite gösteren kimyasalların (Sökmen ve Gürel, 2001) saptanmasına olanak sağlamaktadır**.** Günümüzde doğal renklendirici ve nütrasötiklere karşı artan talep alternatif teknolojinin gelişimine olan ihtiyacı doğurmuştur. Asma hücre süspansiyon kültürü aracılığıyla üretilen antosiyaninler vb.; gıda endüstrisi (renklendirici olarak), eczacılık (nütrasötik ve terapötik), kozmetik (UV koruyucu, antioksidant ve antikanser bileşikler) ve biyoteknoloji uygulamalarında kullanılan en yaygın bileşiklerden olmuştur.

Farmasötik Uygulamalar

Asmada var olan antosiyanin pigmentinin biyolojik aktivitesi birçok araştırmada tartışılmıştır ve yüksek biyoyararlılıklarından dolayı farmasötik ürün uygulamaları için oldukça yüksek potansiyele sahip oldukları bilinmektedir. Sıklıkla araştırılan antosiyaninler koroner kalp hastalıkları riskinin azaltılması, anti-kanserojen aktivite, antioksidan aktivite, felç riskini azaltma ve anti-inflammatuar etkileri (Lila ve ark., 2003) gibi sağlığa çeşitli şekilde yararlar sağlamaktadır.

*In vivo*da insanlar üzerinde yapılan antosiyaninlerin metabolizması ile çalışmalar

ratlarda yapılanlara göre hala çok az düzeydedir. Bu amaçla *in vivo*da insan ile hayvan vücudundaki metabolizmada antosiyanin emiliminin daha iyi anlaşılması için Gamay Freaux kültür çeşidinin hücre süspansiyon kültüründe, ^{13}C-*etiketli* antosiyaninler (delfinidin-3-*O-glukozit, siyanidin-3-O-glukozit 7, petunidin-3-O-glukozit,* peonidin-3-*O-glukozit ve malvidin-3-O-glukozit)* üretilmiştir (Aumont, 2004). Bu çalışmanın izotopik olarak etiketlenmiş antosiyaninlerin *in vivoda* metabolomik asimilasyon teşhis çalışmalarının ilerlemesi adına önemli derecede katkısı bulunmaktadır.

Gıda Endüstrisi

Gıda takviyelerini sadece sentetik kimyasallar değil, aynı zamanda içerdikleri renk maddelerinden dolayı sekonder metabolit üretiminde değerlendirilen doğal gıda renklendiricileri de oluşturmaktadır (Üstün ve ark., 2001).

Flavonoid sınıfı içerisinde yer alan doğal kırmızı, mavi ve mor renk pigmentlerini içeren antosiyaninler daha çok asma hücre süspansiyonları tarafından üretilmektedir. Bu pigmentlerin önemli yapısal modifikasyonları olduğu ve alternatif bir doğal renklendirici oldukları bilinmektedi. Daha gelişmiş yapılarda (metil ve açillenmiş antosiyaninler), metabolik olarak daha yüksek seviyelerde birikmekte ve flavonoidler, stilbenler ve fenolikler gibi yararlı fenolik bileşiklerde yüksek seviyelerde üretilebilmektedir (Ananga ve ark., 2013).

Doğal gıda renklendiricilerin dünya pazarındaki yeri yıllık %4-6 oranında büyüme göstermektedir. Amerika'da 4'ü antosiyanin pigmenti ile ilgili olmak üzere 26 gıda renklendiricisi onaylanmıştır. Avrupa Birliği ise antosiyanin içeren tüm renkleri E163 adı altında doğal renklendiriciler olarak sınıflandırmıştır. Dünya çapında en yaygın antosiyanin kaynağının; şarap üreticileri tarafından artık ürün olarak değerlendirilen üzüm posasının üretilebilmektedir (Ananga ve ark., 2013) işlenmesi ile çıktığı söylenmektedir.

Kozmetik Endüstrisi

Bitki hücre yetiştiriciliği ile kozmetik ürünlere bitkisel takviye uygulamalarındaki ticari yaklaşım şirketler tarafından son bir kaç yılda fark edilir derecede artmıştır. Asma hücre süspansiyon uygulamalarına olan ticari ilgi de oldukça yüksektir.

Bitki ekstraktlarından elde edilen hücrelerin kozmetik ürünlerine eklenmesi sağlığa yararlarını artırmak için kullanılan güçlü bir yaklaşımdır. Bu ekstraktlar nemlendirici, beyazlatma ajanı, antioksidant, renklendirici ve güneş koruyucusu gibi çeşitli kozmetik ürünlere eklenmektedir. Bitki hücre biyoteknolojisinin ilerlemesi, daha fazla kozmetik şirketini bitki hücre süspansiyonuna dayanarak takviye eklemeye teşvik etmiştir. Bir Fransız şirketi *in vitroda* kültüre alınan bitki hücreleri uygulamasına dayanarak bir ürün çıkarmıştır. Başka bir şirket ise lipozom üretmek için Gamay Freaux kültür çeşidinde yüksek basınçlı homojenizatör tarafından işlenen hücre süspansiyonu ile bir krem geliştirmiştir (Ananga ve ark., 2013). Bu çalışmaların ardından yüksek miktarda antosiyanin içeren lipozomlardan elde edilen asma hücreleri yaşlanma karşıtı ve UV koruyucu olarak uygulanmaktadır.

Genetik ve Transformasyon Çalışmaları

Genetik ve transformasyon alanında Skene (1975) protoplast kültüründe kallus üretimi konusunda çalışmıştır. Daha sonra Katsirdakis ve Angelakis (1992) tarafından hücre kültüründe protoplast kültürünü kullanarak hücre canlılığını artırmaya ve hücre duvarını sentezlemeye yönelik bir çalışma yapılmıştır. Hücre süspansiyon kültürü yoluyla arginin dekarboksilaz cDNA'nın klonlanması ve ekspresyonu çalışmasında (Primikirios ve Angelakis, 1999) odunsu bitki çeşitlerinde ilk kez bulunan ADC'nin spesifik aktivitesi üzerine amonyum, nitrat ve putresinin etkilerine bakılmıştır. *Vitis amurensisin* kallus kültüründe transforme olmuş hücrelerde *Agrobacterium rhizogenes* rolB geninin resveratrol üzerindeki etkisine bakıldığı çalışmada transforme kallustaki resveratrol üretiminde 100 kat artış sağlandığı belirtilmiştir (Kiselev ve ark., 2007). Fenilalanin amonyum-liyaz (PALs) ve stilben sentez geni (STSs) ekspresyonunun yapıldığı bir çalışmada *Agrobacterium* rolB ile kallus kültüründe transformasyon gerçekleştirilmiştir. Seçilen bazı PAL ve STS genlerinin resveratrol üretimini arttırdığı tespit edilmiştir (Kiselev, 2009). Yine *Vitis amurensis* türünde DNA metilasyonu bloklayıcısı olarak bilinen sitidin analoğu *5-azakitidinin* (AZAc) resveratrol biyosentezi ve stilben sentez gen ekspresyonu

üzerindeki etkileri araştırılmıştır (Kiselev ve ark., 2011).

Kriyoprezervasyon Uygulamaları

Hücre süspansiyon kültürü yoluyla asma anaçlarında ya da kültür çeşitlerinde genetik çeşitliliğin korunması ve asmada kriyoprezervasyon protokollerinin belirlenmesi için de çeşitli çalışmalar yapılmıştır. (Wang ve ark., 2002; Wang ve ark., 2004) çalışmalarında 110R ve 41B asma anaçlarında hücre süspansiyon kültürü yoluyla enkapsülasyon ve vitrifikasyon tekniklerini kullanarak embriyogenik hücre süspansiyonlarına kriyoprezervasyon uygulaması yapmış ve başarılı sonuçlar elde etmişlerdir. Wang ve ark., (2004)'nın çalışmasında canlılığını sürdüren hücreler farklı ortamlarda yeniden büyütülmüş ve bitkiler rejenere olmuştur. Kriyoprezervasyonun hem kontrol hem de dehidrasyon denemeleri ile karşılaştırıldığında embriyogenezis ve bitki çimlenmesini teşvik ettiği belirtilmiştir. Amar ve ark. (2013), Riesling ve Tempranillo kültür çeşitlerinde ve 110R anacında dehidrasyon-enkapsülasyon tekniği ile kriyoprezervasyon uygulaması yapmışlardır. Çalışmanın sonucunda genotipler arasında %43'den %78'e kadar değişen bir canlılık oranı saptanmıştır. Kriyogenik işlemler sonrası başarılı bitki rejenerasyonu sağlanmış ve embriyolarda yüksek canlılık saptanmıştır.

Sonuç

Asmada hücre kültürü tekniği, yapılmış ve ileride yapılacak yeni çalışmalarda farklı alanlarda yer bulmaktadır. Bitki hücre süspansiyonları ve biyoreaktör tasarımlarının geliştirilmesi, biyomühendislikte sağlığa yararlı bileşikleri içeren bitkilerin analizleri, transgenik bitkiler aracılığıyla ve bitki hücrelerinde protein bazlı ilaçların (bitkiden üretilen farmasötikler) üretilmesi ve kriyoprezervasyon ile bitki hücre bankaları kurulması asma hücre kültürünün kullanım alanlarını oluşturmaktadır. Özellikle ticari olarak uygulanabilir ürünlerde hücre süspansiyonu aracılığıyla biyoteknolojik uygulamalarla farklı sekonder metabolitlerin üretimi asmada çalışılan ve çalışmaya devam edilmesi gereken önemli konular arasındadır.

Kaynaklar

Almagro, L., Carbonell-Bejerano, P., Belchi-Navarro, S., Bru, R., Martinez-Zapater, J.M., Lijavetzky, D., Pedreno, M.A., 2014. Dissecting the transcriptional response to elicitors in *Vitis vinifera* cells. Plos One, 9(10): 1-11.

Amar, A.B., Daldoul, S., Allel, D., Reustle, G., Mliki, A., 2013. Reliable encapsulation- based cryopreservation protocol for safe storage and recovery of grapevine embryogenic cell cultures. Scientia Horticulturae, 157: 32–38.

Ananga, A., Georgiev, V., Ochieng, J., Phills, B., Tsolova, V.,2013. Production of anthocyanins in grape cell cultures: a potential source of raw material for pharmaceutical, food, and cosmetic industries. In: Poljuha D., Sladonja B. (Eds.), The Mediterranean Genetic Code-Grapevine and Olive, InTech, 247-287, Croatia, Italy.

Anonim, 2013. http://www.plantcellculture.com/science.html, Erişim tarihi: 04.04.2015.

Arya, H.C., Hildebrant, A.C., Riker, A.J., 1961. Growth in tissue cultureof sinle-cell clones from grape stem and phylloxera gall. Plant Physiol., 37(3): 387-392.

Aumont, V., Larronde, F., Richard, T., Budzinski, H., Decendit, A., Deffieux, G., Krisa, S., Merillon, J.M., 2004. Production of highly 13C-labeled polyphenols in *Vitis vinifera* cell bioreactor cultures. J.Biotechnol.,109:287-294

Belhadj, A., Telef, N., Saigne, C., Cluzet, S., Barrieu, F., Hamdi, S., Merillon, J.M., 2008. Effect of methyl jasmonate in combination with carbohydrates on gene expression of PR proteins, stilbene and anthocyanin accumulation in grapevine cell cultures. Plant Physiology and Biochemistry 46: 493-499.

Cai, Z., Riedel, H., Thaw Saw, N.M., Mewis, I., Reineke, K., Knorr, D., Smetanska, I., 2011. Effects of elicitors and high hydrostatic pressure on secondary metabolism of *Vitis vinifera* suspension culture. Process Biochemistry 46: 1411-1416.

Cai, Z., Knorr, D., Smetanska, I., 2012a. Enhanced anthocyanins and resveratrol production in *Vitis vinifera* cell suspension culture by indanoyl-isoleucine, N-linolenoyl-l-glutamine and insect saliva. Enzyme and Microbial Technology, 50: 29-34.

Cai Z., Kastell A., Mewis I., Knorr D., Smetanska I., 2012b. Polysaccharide elicitors enhance anthocyanin and phenolic acid accumulation in cell suspension cultures of *Vitis vinifera*. Plant, Cell, Tissue and Organ Culture, 108:401–409.

Cormier, F., Ambid, C., 1987. Extractive bioconversion of geraniol by a *Vitis vinifera* cell suspension employing a two-phase system. Plant Cell Reports, 6: 427-430.

Cormier, F., Crevier, H.A., Do, C.B., 1990. Effect of sucrose concentration on accumulation of anthocyanins in grape (*Vitis vinifera*) cell suspensions.Canadian Journal of Botany, 68: 1822-1825.

Curtin, C., Zhang, W., Franco, C.,2003. Manipulating anthocyanin composition in *Vitis vinifera* suspension cultures by elicitation with jasmonic acid and light irradiation. Biotechnol. Lett., 25: 1131-1135.

Çetin, E.S., Uzunlar, F., Baydar, N.G., 2011. UV-C uygulamasının Gamay üzüm çeşidine ait kalluslarda sekonder metabolit üretimi üzerine etkileri. Gıda, 36 (6): 319-326.

Çetin, E.S., 2012. Gamay üzüm çeşidine ait kallus kültürlerinde fenolik bileşikler ile α-tokoferol üretiminin artırılması: Potansiyel bir elisitör olarak UV-C. Süleyman Demirel Üniv. Ziraat Fak. Dergisi, 7 (2):112-122.

Çetin, E.S., Babalık, Z., Türk, F.H., Baydar, N.G., 2013. Öküzgözü üzüm çeşidine ait hücre süspansiyon kültürlerinde kadmiyum klorür uygulamalarının bazı fenolik bileşikler üzerine etkileri. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi, 6 (1): 163-167.

Decendit, A., Merillon, J.M., 1996. Condensed tannin and anthocyanin production in *Vitis vinifera* cell suspension cultures. Plant Cell Reports, 15: 762-765.

Decendit, A., Ramawat, K.G., Waffo, P., Deffieux, G., Badoc, A., Merillon, J.M., 1996. Anthocyanins, catechins, condensed tannins, and piceid production in *Vitis vinifera* cell bioreactor cultures. Biotechnology Letters, 18: 659-662.

Decendit, A., Waffo Teguo, P., Richard, T., Krisa, S., Vercauteren, J., Monti, J.P., Deffieux G., Merillon, J.M., 2002. Galloylated catechins and stilbene diglucosides in *Vitis vinifera* cell suspension cultures. Phytochemistry, 60:795-798.

Do, C.B., Cormier, F., 1990. Accumulation of anthocyaninsenhanced by a high osmotic potential in grape (*Vitis vinifera* L.) cell suspensions. Plant Cell Reports, 9: 143-146.

Do, C.B., Cormier, F., 1991b. Effects of low nitrate and high sugar concentrations on anthocyanin content and composition of grape (*Vitis vinifera* L.) cell suspensions. Plant Cell Reports, 9: 500-504.

Dong, Z., 2003. Molecular mechanism of the chemopreventive effect of resveratrol. Mutation Research, 523:145-150.

Gagnon, H., Thibault, J., Cormier, F., Do, C.B., 1999. *Vitis vinifera* culture in a non-conventional biorecator: the reciprocating plate bioreactor. Bioprocess Engineering, 21: 405-413.

Gueven, A., Knorr, D., 2011. Isoflavonoid production by soy plant callus suspension culture. Journal of Food Engineering, 103: 237-243.

Karakaş, O., Toker, Z., Tilkat, E., Ozen, H.C., Onay, A., 2009. Effects of different concentrations of benzylaminopurine on shoot regeneration and hypericin content in *Hypericum triquetrifolium* Turra. Natural Product Research, 23(16): 1459-1465.

Katsirdakis, K.C., Angelakis, K.A.R., 1992. Modified culture conditions for increased viability and cell wall synthesis in grapevine (*Vitis vinifera* L. cv. Sultanina) leaf protoplasts. Plant, Cell, Tissue and Organ Culture, 28: 255-260.

Keskin, N., Kunter, B., 2007. Erciş üzüm çeşidinin kallus kültürlerinde UV ışını etkisiyle resveratrol üretiminin uyarılması. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi, 13(4): 379-384.

Keskin, N., Kunter, B., 2008. Production of trans-resveratrol in Cabernet Sauvignon (*Vitis vinifera* L. cv.) callus culture in response to ultraviolet-c irradiation. Vitis, 47(4):193-196.

Keskin, N., Kunter, B., 2009. The effects of callus age, UV irradiation and incubation time on *trans-resveratrol* production in grapevine callus culture. Tarım Bilimleri Dergisi, 15(1):9-13.

Keskin, N., Kunter, B., 2010. Asmada *in vitro* ı. tip kallus eldesi üzerine çeşit, besin ortamı ve eksplant tipinin etkisinin araştırılması. YYÜ Tarım Bil.Der., 20(2):100-106.

Kiselev, K.V., Dubrovina, A.S., Veselova, M.V., Bulgakov,V.P., Fedoreyev, S.A, Zhuravlev, Y.N., 2007. The rolB gene-Induced overproduction of resveratrol in *Vitis amurensis* transformed cells. Journal of Biotechnology, 128:681-692.

Kiselev, K.V., Dubrovina, A.S., Bulgakov, V.P., 2009. Phenylalanine ammonia-lyase and stilbene synthase gene expression in *rolB* transgenic cell cultures of *Vitis amurensis*. Appl. Microbiol. Biotechnol, 82:647-655.

Kiselev, K.V., Tyunin, A.P., Manyakhin, A.Y., Zhuravlev, Y.N., 2011. Resveratrol content and expression patterns of stilbene synthase genes in *Vitis amurensis* cells treated with 5-azacytidine. Plant Cell Tiss Organ Cult., 105: 65-72.

Krisa, S., Larronde, F., Budzinski, H., Decendit, A., Deffieux, G., Merillon, J.M., 1999a. Stilbene production by *Vitis vinifera* cell suspension

cultures: Methyl jasmonate induction and ^{13}C Biolabeling. J. Nat. Prod., 62(12): 1688-1690.

Larronde, F., Krisa, S., Decendit, A., Cheze, C., Deffieux, G., Merillon, J.M., 1998. Regulation of polyphenol production in *Vitis vinifera* cell suspension cultures by sugars. Plant Cell Reports, 17: 946-950.

Lila, M.A., 2013. Anthocyanins and human health: An *in vitro* investigative approach. J Biomed Biotechnol. 5: 306-313.

Mathieu, S., Wirth, J., Sauvage, F.X., Lepoutre, J.V., Baumes, R., Gunata, Z., 2009. Biotransformation of C_{13}-norisoprenoids and monoterpenes by a cell suspension culture of cv. Gamay (*Vitis vinifera*). Plant Cell Tissue and Organ Culture, 97: 203-213.

Mewis, I., Smetanska, I.M., Muller, C.T., Ulrichs, C., 2011. Specific poly-phenolic compounds in cell culture of *Vitis vinifera* L. cv. Gamay Freaux. Appl. Biochem. Biotech,164:148-161.

Mulinacci, N., Innocenti, M., Santamaria, A.R., la Marca, G., Pasqua, G., 2010. High-performance liquid chromatography /electrospray ionization tandem mass spectrometric investigation of stilbenoids in cell cultures of *Vitis vinifera* L. cv. Malvasia. Rapid Commun. Mass Spectrom., 24: 2065–2073.

Pepin, M.F., Smith, A.I., Reid, J.F.,1999. Application of imaging tools to plant cell culture: Relationship between plant cell aggregation and flavonoid production. In Vitro Cell Dev. Biol., 35: 290-295.

Primikirios, N.I., Angelakis, K.A.R., 1999. Cloning and expression of an arginine decarboxylase cDNA from *Vitis vinifera* L. cell-suspension cultures. Planta, 208: 574-582.

Ramachandra, Rao S., Ravishankar, G.A., 2002. Plant cell cultures: chemical factories of secondary metabolites. Biotechnol. Adv., 20: 101-153.

Serrano, M.L., Ferrer, M.A., Pedreno, M.A., Barcelo, A.S., 1997. Ca^{2+} and Mg^{2+} ions counteract the reduction by fosetyl-Al (aluminum tris (ethyl phosphate)) of peroxidase activity from suspension-cultured grapevine cells. Plant, Cell, Tissue and Organ Culture, 47: 207-212.

Skene, K.G.M., 1975. Production of callus from protoplast of cultured grape pericarp. *Vitis*, 14, 177-180.

Soler, E., Clastre, M., Bantignies, B., Marigo, G., Ambid, C., 1993. Uptake of isopentenyl diphosphate by plastids isolated from *Vitis vinifera* L. cell suspensions. Planta, 191: 324-329.

Sökmen, A., Gürel, E., 2001. Sekonder metabolit üretimi. Bitki Biyoteknolojisi. Selçuk Üniversitesi Yayınları, 211-261 s. Konya. 374 sf.

Stuart, J.A., Robb E.L., 2013. Bioactive polyphenols from wine grapes. Springer Briefs in Cell Biology, 66, London.

Tassoni, A., Fornale, S., Franceschetti, M., Musiani, F., Michael, A.J., Perry, B., Bagni, N., 2005. Jasmonates and Na-orthovanadate promote resveratrol production in *Vitis vinifera* cv. Barbera cell cultures. New Phytol., 166:895-905.

Üstün, A.S., Ellialtıoğlu, Ş., Mehmetoğlu, Ü., 2001. Biber (*Capsicum annuum* L.) hücre süspansiyon kültüründe kapsidiol oluşumunu etkileyen bazı etmenler. Biyoteknoloji (Kükem), 25(3): 33-39.

Wang, Q., Gafny, R., Sahar, N., Sela, I., Mawassi, M., Tanne, E., Perl, A.,2002. Cryopreservation of grapevine (*Vitis vinifera* L.) embryogenic cell suspensions by encapsulation-dehydration and subsequent plant regeneration. Plant Science, 162: 551-558.

Wang, Q., Mawassi, M., Sahar, N., Li, P., Violeta, C.T., Gafny, R., Sela, I., Tanne, E., Perl, A., 2004. Cryopreservation of grapevine (*Vitis* spp.) embryogenic cell suspensions by encapsulation–vitrification. Plant Cell, Tissue and Organ Culture, 77: 267-275.

Warick, R.P., Hildebrant, A.C., 1966. Free amino acid contents stem and phylloxera gall tissue cultures of grape. Plant Physiol., 41: 573-578.

Yamakawa, T., Kato, S., Ishida, K., Kodama, T., Minoda, Y., 1983. Production of anthocyanins by *Vitis* cells in suspension culture. Agric. Biol. Chem., 47: 2185-2191.

Zhang, W., Curtin, C., Kikuchi, M., Franco, C., 2002. Integration of jasmonic acid and light irradiation for enhancement of anthocyanin biosynthesis in *Vitis vinifera* suspension cultures. Plant Sci., 162: 459-468.

Köhnü Üzüm Çeşidinde Klon Seleksiyonu

Hatice Şahiner[1], Hasan Koç[1], Nihat Özkan[1], Yılmaz Uğur[1], Hayri Sağlam[2], Naci Yıldız[3], Özlem Ç. Sağlam[2]
[1]Kayısı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yeşilyurt, Malatya
[2]Şeyh Edebali Üniversitesi, Bilecik
[3]Bağcılık Araştırma İstasyonu Müdürlüğü, Manisa
e-posta: haticesahiner@hotmail.com

Özet

Bu çalışma ile Doğu Anadolu Bölgesinin önemli sofralık ve şaraplık üzüm çeşitlerinden Köhnü de klon baş omca adayları belirlenmiştir. 2010 yılında seleksiyon yapılacak bağlar seçilmiştir. Alaşehir-Manisa'da 1, Malatya-Arapgir'de 2 olmak üzere toplam 3 bağda klon baş omca adayları işaretlenmiştir. Bu klon baş omca adaylarından, 2012-2014 yılları arasında salkım/sürgün sayısı oranlarına ait değerler alınmıştır. 24.04.2014 tarihinde klon seleksiyonu için belirlenen metot gereği 41 klon baş omcadan salkım örneği alınarak çeşidin özelliğine göre parametrik verilere bakılmış söz konusu klon baş omcalar tartılı derecelendirmeye tabi tutularak, en yüksek puanı alan 26 adet klon adayı seçilmiştir.

Anahtar kelimeler: Üzüm, sofralık,şıralık, seleksiyon

The Clone Selection in Cultivar of 'Köhnü' Grape

Abstract

It were determined nomines of mother clone in Köhnü which is an importanttable and wine grape varieties Eastern Anatolia of Aegean Region with this study. Vineyards were selected in 2010. Nomines of mother clone were selected 3 vineyards, 1 vineyards in Alaşehir-Manisa and 2 vineyards in Arapgir-Malatya. Cluster/shoot number data were obtained from this nomines of mother clone between 2012 and 2014. 04.24.2014 Date of the required methods specified for the selection, clone 41 clones head according to the characteristics of the varieties based on cluster samples from nomines of clone cared for parametric data said nomines of clone are subjected to weighted ratings were selected candidates the highest score of 26 clones. A total 26 nomines of clone were selected at the end of the first phase.

Keywords: Grape, table, grape juice, selection

Giriş

Çok eski çağlardan beri diğer kültür bitkilerinde olduğu gibi bağcılıkta da seleksiyon yolu ile iyiyi bulma yöntemi uygulanmıştır. Yazılı belgelere göre ilk seleksiyon çalışmalarına M.Ö.50 yıllarında Columella'nın başladığı ortaya konmuştur. Husfeld ve Columella asmalarda üretimin, daima en iyi omcalardan çelik alınarak yapılması gerektiğini bildirilmektedirler.

Anadolu'nun verimli topraklarında yetişen kültür asmasının (*Vitis vinirefa*) binlerce yıllık bir geçmişi vardır. Tarihi kalıntılar ve belgeler ülkemizin tarih öncesi devirlerde bile bir bağ bahçe cenneti olduğunu göstermektedir. Önemli bir sanat olan bağcılık Anadolu'dan çıkarak bütün dünyaya yayılmıştır (Fidan, 1985).

Türkiye 4.622.959 da bağ alanı ve 4.185.126 ton yaş üzüm üretimi ile dünyanın önemli bağcı ülkeleri arasındadır. Ülkemizde üretilen 4.185.126 ton yaş üzümün 400.659'u şaraplık üzüm olup, toplam üretimin %10'una tekabül etmektedir (Tüik, 2012). Dünyadaki toplam bağ alanının %6.8'ini, yaş üzüm üretimin ise %6.8'ini oluşturmaktadır. Türkiye sahip olduğu bağ alanı ile İspanya, Fransa ve İtalyadan sonra 4.sırada, yaş üzüm üretiminde Çin, İtalya, ABD, İspanya ve Fransa'dan sonra 6. sırada yer almaktadır. Bağ alanlarının %52.8'i sofralık, %36.4'ü kurutmalık ve %10.8'i şıralık-şaraplık çeşitlerden oluşmaktadır (Tüik, 2012). Asmanın ilk kültüre alındığı tarihlerden bu yana, bağcılık alanında birçok çalışmalar yapılmıştır. Bu araştırmaların hemen hepsinde ana gaye kaliteli ve bol ürün elde etmektir. Bitki ıslahında amaç doğada kendiliğinden meydana gelen veya çeşitli yollarla suni olarak elde edilen kalıtsal varyasyonlardan faydalanarak yetiştiriciliği yapılan bitkilerin ekonomik değerlerinin artırılmasıdır. Asma diğer meyve türleri gibi vegetatif yolla çoğaltılan bitkidir. Bazı özellikler bakımından, incelendiği zaman bireyler arasında farklılıkların olduğu görülür. Klon seleksiyonun amacı bir çeşit içersinde var olan farklılıklardan yararlanarak çeşidin özellikleri bakımından üstünlük gösteren tipleri seçmektir. Bu tipler

populasyonlardaki farklılaşmanın kaynağı büyük ölçüde mutasyonlar olduğundan klon seleksiyonu aynı zamanda spontan mutant formlardan ekonomik değerleri bakımından esas çeşitten üstün olanlarının seçimidir (Dokuzoğuz, 1964).

Bağcılıkta verim ve kaliteyi artırıcı uygulamaların en önemlilerinden birisi de klon seleksiyon çalışmalarıdır. Klon seleksiyonu çalışmalarında amaç; bir çeşit içerisindeki var olan farklılıklardan yararlanılarak, amacımıza uygun en üstün tipleri ve klonları belirlemektir (Dokuzoğuz, 1964). Klon seleksiyonu çalışmalarına dünyanın önemli bağcı ülkelerinde çok eski tarihlerde başlanmış olup, günümüzde de önemli üzüm çeşitlerinde hala sürdürülmektedir. Yapılan klon seleksiyonu çalışmalarında; verim ve gelişme kriterleri ile birlikte özellikle son yıllarda kaliteyle ilgili değerlendirmeler ön plana çıkmaktadır. Ülkemizde uzun yıllardan beri değişik araştırma kuruluşlarınca yürütülen klon seleksiyonu çalışmaları, 1978 yılında ülkesel proje kapsamına alınarak metot birliğine gidilmiştir (Anonymous, 1979).

Türkiye'de bağcilikta klon seleksiyonu çalışmalarına başlamak ve izlenecek yöntemler konusunda Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yalova Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nde (Özek ve Uslu, 1970) verilen birkaç seminerle işe başlanmıştır. Daha sonra Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Bağ-Bahçe Kürsüsünde, Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü'nde, Yalova Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü'nde, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'nde ve Manisa Bağcılık Araştırma Enstitüsü'nde seleksiyon çalışmalarına başlanmıştır. Seleksiyon çalışmaları devam ederken kurumlar arasında metot birliği ve kurumların üzerinde çalışacakları çeşitleri belirlemek amacıyla 1979 yılında "Bağcılıkta Klon Seleksiyonu Çalışmaları Uygulama Projesi" hazırlanarak bu tarihten sonra yapılacak klon seleksiyonlarında izlenecek yöntemler belirlenmiştir. Bu yöntemde Klon Seleksiyonu 3 aşamada (Klon baş omcalarının seçimi, klon koleksiyon bağı ve klon mukayese bağı aşaması) ve 16-20 yıl gibi bir sürede tamamlanacağı açıklanmaktadır (Anonim, 1979). Yöntemin kısaltılmasına yönelik 12-13 Mayıs 2006 tarihlerinde yapılan "Bağcılıkta Klon Seleksiyonu Çatı Projesi Çalışma Grubu Toplantısı"nda yöntem gözden geçirilerek 2. ve 3. aşama birleştirilmiş ve Klon Baş Omca Adaylarının Seçimi ve Klon Bağı olmak üzere 2 aşama ile süre 10-12 yıla düşürülmüştür (Anonim, 2006).

2006 yılından beri ülkemizde klon seleksiyonu çalışmaları yürütülmektedir. Bu çalışmalarda 28 üzüm çeşidi ve 8 anaçta seleksiyon çalışmaları tamamlanmıştır. Klon seleksiyonu çalışmalarının I. aşamasında; Yuvarlak Çekirdeksiz üzüm çeşidinde 8 bağda 14.481 fert gözlemlenerek 83 klon (Yılmaz ve ark., 1997); Osmanca üzüm çeşidinde 6 bağda 1111 fert gözlemlenerek 40 klon (Kader ve ark., 1998b); Yapıncak üzüm çeşidinden 4 bağda 324 fert, Semillon üzüm çeşidinden 6 bağda 343 fert, Gamay üzüm çeşidinden 1 bağda 465 fert, Papazkarası üzüm çeşidinden 4 bağda 534 fert, Clairette üzüm çeşidinden 2 bağda 391 fert, Hafızali üzüm çeşidinden ise 6 bağda 343 fert gözlemlenerek 40'ar klon (Özışık ve ark., 1997); İpek üzüm çeşidinde 6 bağda 541 fert gözlemlenerek 39 klon (Kader ve ark., 2001); Çal Karası üzüm çeşidinde 5 bağda 432 fert gözlemlenerek 40 klon (Kader ve ark., 2004a); Burdur (Sultan) Dimriti üzüm çeşidinde 20 klon; Burdur Razakısı üzüm çeşidinde 34 klon; Siyah Dimrit üzüm çeşidinde 21 klon; Siyah Gemre üzüm çeşidinde ise 33 klon seçilerek seleksiyonun ikinci aşamalarına geçilmiştir (Yağcı ve ark., 2005).

Türkiye'de yapılan seleksiyon çalışmaları sonunda sofralık, kurutmalık ve şaraplık özelliği olan önemli üzüm çeşitleri ile amerikan asma anaçlarında verimli ve kaliteli klonlar seçilmiş ve bir kısmı üretime aktarılmıştır. Üzüm çeşitlerine göre değişmekle birlikte, seçilen klonların verimde %23–227, salkım ağırlığında %7–60, tane ağırlığında %8-33, SÇKM'de %2–6 ve şaraplık üzümlerde şıra randımanında %3–6 oranında artışlar kaydedilmiştir (Uslu ve Özek, 1970; Ağaoğlu, 1981; Uslu, 1982; Uslu, 1985; Uslu ve Samancı, 1992a; Uslu ve Samancı, 1992b; Kader ve ark.,1997; Özışık ve ark., 1997a; 1997b; Yılmaz ve ark.,1997; Ilgın ve ark., 1999; Kader ve ark., 1998; Öztürk ve ark., 1998; Uslu ve Samancı, 1998; Kader ve ark., 2001; Ilgın ve ark., 2002; Karadoğan ve ark., 2002; Kiracı ve ark., 2002; Ilgın ve ark., 2003;

Köse ve Güleryüz, 2003; Kader ve ark., 2004; Yağcı ve ark., 2005).

Almanya'daki bağlarda bireysel seleksiyon yaklaşık 100 yıl önce başlamıştır (Schöfling, Faas ve Ley, 1990). Bu süre içersinde bağlardan elde edilen şarap miktarı 2.000 l/ha'a yükseltilmiştir.

Macaristan'ın Tokay bağcılık bölgesinde yoğun olarak yetiştirilen beyaz şaraplık üzüm çeşidinde (Lindenblattriger) yapılan klon seleksiyonu çalışması sonucunda K9'un salkım sayısında ve şıra randımanında, kontrol klonu T.1007'ye göre %26.2 ve %22.5 oranlarında artış sağlanmıştır (Hajdu, 1994).

Klon seleksiyonu yoluyla bir çeşidin populasyonu içersinde mevcut farklılıklardan yararlanılarak çeşidin genetik yapısına bağlı olan verim ve kalite kapasitesi yüksek fertleri seçmektir (Whiting ve Hardige, 1981). Garganega çeşidinin klonları arasında %30 verim farklılıklarının olduğu belirlenmiştir.

Hem sofralık olarak, hem de meyve suyu endüstrisinde kullanılan "Bath" üzüm çeşidinde seçilen 10 klon birbirleriyle karşılaştırılmıştır. Seçilen 10 klon arasında verim yönünden bir fark görülmemesine rağmen,7 no'lu klonun kuru maddesi (Brix) ve pH 'sı yüksek, titre edilebilir asitliği düşük bulunmuş, 4 ve 9 no'lu klonların erken olgunlaştığı gözlenmiştir (Reynolds ve ark., 1990).

Ülkemizde bağcılık ile uğraşan çiftçilerimizin birim alandan düşük verim almalarının birçok sebebi vardır. Bu sebeplerin en önemlilerinden birisi de bağların verim, kalite ve sağlık yönünden üstün vasıflı ve bu vasıfları da tescil edilmiş materyallerden tesis edilmemiş olmasıdır. Bu materyaller de gelişmiş birçok ülkede olduğu gibi klon seleksiyonu çalışmaları ile bilimsel yöntemlerle seçilmiş üstün klonlardan sağlanabilmektedir.

Çeşit standardizasyonun olmaması, budama, hastalık ve zararlılarla mücadele, gübreleme, sulama gibi teknik ve kültürel uygulamaların yeterince yapılmaması yanında, üretimde ıslah edilmemiş mahalli çeşitlerin kullanılması, düşük verimliliğinin temel nedenleridir. Birim alana düşen verim miktarı; teknik ve kültürel işlemlerin optimum düzeyde yapılması, çeşit standardizasyonunun sağlanması ve yapılacak ıslah çalışmaları ile üstün nitelikli ve sağlıklı çoğaltma materyallerinin elde edilmesi ile artırılabilir.

Kurulan damızlıklardan elde edilen çoğaltım materyalleri ile üzüm yetiştiricilerinin sağlıklı ve ismine doğru bir şekilde üretim yapması sağlanacaktır. Bunun sonucunda üzüm üretimini ve kaliteyi yükseltmek mümkün olabilecektir.

Bu çalışma ile başta Malatya ve çevre illerde olmak üzere yurdumuzun çeşitli bağ bölgelerinde yetiştiriciliği yapılan Köhnü üzüm çeşidinden bilimsel metotlarla en verimli, en kaliteli, sağlıklı ve ismine doğru klonların seçilmesi amacıyla 2009 yılında ön çalışma yapılmış, 2010 yılında ise seleksiyon yapılacak bağlar belirlenmiştir. Manisa- Alaşehir'de 1, Malatya-Arapgir'de 2 olmak üzere toplam 3 bağda klon baş omca adayları işaretlenmiştir.

Materyal ve Metot

2010-2014 yılları arasında yürütülen çalışmanın materyalini Malatya Arapgir ilçesi Budak ve Yukarı Selamlı (Onar) köylerinde ve Manisa- Alaşehir'de kurulu köhnü üzüm çeşidine ait bağlar oluşturmaktadır. Köhnü Üzümü çok kaliteli sofralık üzüm olması yanı sıra aynı zamanda çok kaliteli şaraplık bir çeşittir. Bu üzüm çeşidi Malatya'nın Arapgir ilçesinde, Elazığ'ın Ağın-ve Keban ilçeleri ile merkezinde yoğun olarak yetiştiriciliği yapılmaktadır. Köhnü üzüm çeşidinde taneler siyah renkte, üzerleri gri puslu, yumurta şekilli, orta irilikte, 2-3 çekirdekli, tatlı, kabuk kalınlığı orta ve bol şıralıdır. Salkım şekli konik, iri, (ortalama 500 gram) ve dolgun sıklıktadır. Geç olgunlaşan bir çeşit olup Eylül ayı ortalarında hasada başlanır ve Ekim ayı ortalarına kadar devam eder. Bu dönemde üzümlerin rengi mavi-siyah renk alır. Raf ömrü 10 gün civarındadır. Soğuk depoda 3 aya kadar saklanabilir.

Seleksiyon çalışması; Anonim (2006)'ya göre yapılmıştır. Bu amaçla; bağların ve omcaların seçimi, omcalarda yapılan işlemler ve bağ tesisi olmak üzere dört aşama gerçekleştirilmiştir.

Seleksiyon bağları genelde 3x2 m ve 3.5x2 m dikim sıklığında telli terbiye sisteminde tesis edilmiş yaşlı bağlardan oluşmaktadır. Seleksiyon yapılmış olan bağların aynı yaşta, aynı anaç üzerinde ve aynı terbiye şeklinde olmasına dikkat edilmiştir.

Bağlara yılda en az 3 dönemde (çiçek öncesi, olgunluk dönemi, yaprak dökümünden sonra) gidilmiştir. Birinci yıl 200-300 adet klon baş omca adayı belirlenerek sonraki yılarda bu omcalar üzerinde çalışmalar yapılmıştır. Omca seçimine yönelik gözlemlere çiçeklenmeden itibaren başlanmıştır. Omca başına salkım sayısı ile ilgili gözlemler yapılarak, göz verimliliğine bakılmıştır. Olgunluk döneminde verim, kalite, salkım şekli, salkım iriliği ve tanelerde renk, irilik yönünden farklı olanlar tercih edilmiştir.

Seçim yapılırken ismine doğruluk, istikrar (her yıl devam eden performans), gelişmede, salkım ve tanede normallik ile salkım sayısı/sürgün sayısının ortalamanın üzerinde olması gibi kriterler dikkate alınmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Çalışma kapsamında 2009 yılında ön surveyler yapılmış, yaklaşık 500 omca gözden geçirilmiş ve 2010 ve 2011 yıllarında seleksiyon bağları belirlenmiştir. Yaklaşık 250-300 adet omca gelişme bozukluğu ve hastalıklar makroskopik gözlemlerle değerlendirilmiş ve bazı omcalar çıkarılmıştır. Elde edilen veriler neticesinde omca sayısı önce 172'ye sonra 100'e ve daha sonraki yılda 41'e düşürülmüştür.

Köhnü üzüm çeşidinde klon baş omcalarının belirlenmesine yönelik olarak yapılan bu çalışmada çeşide ait fenolojik değerler aşağıda verilmiştir.

Gözlerin Uyanması: 25/4-5/5

Tam Çiçeklenme: 08-15/6

Ben Düşme Zamanı: 10-15/8

Olgunlaşma zamanı: 20-30/09

Fenolojik değerler seleksiyon yapılan bağlara ve bir bağ içerisindeki omcalara göre değişebilmektedir. Seçilen fertlerin ait oldukları bağlar, klon baş omca adayları, yıllara göre salkım sayısı, sürgün sayısı, somak sayısı, doğuş oranları, verim, salkım ağırlığı, tane ağırlığı, asit değerleri, SÇKM, pH ve şıra randımanı A-Bağında Çizelge 1'de, B-Bağında ise Çizelge 2'de verilmiştir.

Seçilen klon baş omcalarının üç yıl ortalama değerlerine bakıldığında A Bağında somak sayısı en yüksek 64 nolu klonda 74 adet/omca, en düşük ise 62 nolu klonda 27 adet/omca olarak sayılmıştır. salkım sayısı en yüksek ve en düşük 1 ve 72 nolu klonlarda 51-36 adet/omca olarak belirlenmiştir. Sürgün sayısı en yüksek ve en düşük 64 ve 72 nolu klonlarda 52 ve 11 adet/omca olarak, salkım sayısı/sürgün sayısı, 1.0 ve 1.9 aralığında 8 ve 5 nolu klonlarda belirlenmiştir (Çizelge 1).

Seçilen klon baş omcalarının üç yıl ortalama değerlerine bakıldığında B Bağında ise somak sayısı en yüksek 99 nolu klonda 47 adet/omca, en düşük ise 74 nolu klonda 26 adet/omca olarak sayılmıştır. Salkım sayısı en yüksek ve en düşük 95 ve 35 nolu klonlarda 30-22 adet/omca olarak belirlenmiştir. Sürgün sayısı en yüksek ve en düşük 53 ve 35 nolu klonlarda 27 ve 14 adet/omca olarak, salkım sayısı/sürgün sayısı 0.93 ve 1.60 aralığında 64 ve 70 nolu klonlarda belirlenmiştir (Çizelge 2).

Göz verimliliği değerleri ve sürgüne düşen salkım sayıları değerleri yıllara, bağlara ve bir bağ içerisindeki omcalara göre değişiklikler gösterebilmektedir. Genel olarak ifade etmek gerekirse Köhnü üzüm çeşidinde ortalama olarak bir sürgüne A-Bağında 0,72 salkım, B-Bağında ise ortalama olarak bir sürgüne 0,77 salkım düşmektedir (Çizelge 1, 2).

Klon baş omca adaylarında 24.04.2014 tarihinde klon seleksiyonu için belirlenen metot gereği 41 klon baş omcadan salkım örnekleri alınarak pomolojik analizler yapılmış ve veriler tartılı derecelendirmeye tabi tutulmuştur. Tartılı dercelendirmede verim, salkım ağırlığı, tane ağırlığı, SÇKM, asit, pH ve şıra randımanına göre puanlama yapılarak toplam puanlar Şekil 1 ve 2'de verilmiştir.

Seleksiyona konu olan bağ sahiplerinin uyguladığı tekniklerdeki farklılıklar nedeniyle (hasadı geç yapma, terbiye sistemi, sulama,hastalık ve zararlılarla mücadele vb) verim ve kalite değerlerinde farklılıklar oluşabilmektedir.

Sonuç

Klon baş omca adaylarında, 2012-2014 yılları arasında somak, salkım ve sürgün sayımı sonucunda doğuş oranları belirlenerek bağ ortalamasının üstünde kalan klon baş omca adayları seçilmiştir (Çizelge 1, 2).

24.04.2014 tarihinde klon seleksiyonu için belirlenen metot gereği 41 klon baş omcadan salkım örneği alınarak çeşidin özelliğine göre parametrik verilere bakılmış, söz konusu klon baş omca adayları tartılı derecelendirmeye de tabi tutularak, en yüksek puanı alan 26 adet klon baş omca adayı belirlenmiştir (Şekil 1, 2).

Yapılan klon seleksiyonu çalışmaları sonucunda doğuş oranlarına ve pomolojik analizlere göre her bağda ortalamanın üstünde değer gösteren, belirli özellikleri üstün olan, Malatya ili Arapgir ilçesinin Onar köyünde 13 ve Budak köyünde 13 adet olmak üzere 26 adet klon baş omca adayı seçilmiştir.

Seçilen klon baş omca adaylarının krokileri oluşturulmuş ve GPRS ile koordinatları alınmıştır. Onar köyündeki klonlara ait toplam puanları gösteren Şekil 1 A-Bağı olarak, Budak Köyüne ait Şekil 2 ise B-Bağı olarak ifade edilmiştir. Çalışmada Manisa Alaşehirdeki bağda ortalamanın üstünde kalan klon adayı olmamıştır.

Kaynaklar

Ağaoğlu, Y.S., 1981. Studies on the vine clonal selection in Turkey. 3. International Symposium on the Clonal Selection in Vines, 8-12 Guigno 1981,Conegliano.

Anonim, 1979. Bağcılıkta klon seleksiyonu çalışmaları uygulama projesi, T.C. Gıda-Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Tarımsal Araştırma Genel Müd., Tekirdağ.

Anonim, 2006. Bağcılıkta klon seleksiyonu çatı projesi çalışma grubu toplantısı tutanakları. Manisa, (Basılmamış).

Dokuzoğuz, M., 1964. Bahçe Bitkilerinin Islahında Klon Seleksiyonu. E.Ü.Z.F. Yayınları. 87. İzmir.

Fidan, Y., 1985. Özel Bağcılık, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 930, Ankara, 401s.

Hajdu, E., 1994. The selection and clones of vine. Kertészeti Tudomány-Horticultural Science 26:26-30.

Ilgın, C., Öztürk, H., Kader, S., Erdem, A., Gökçay, E., 1999. Ege bölgesinde yetiştiriciliği yapılan bazı çekirdeksiz üzüm çeşitlerine ait tiplerin belirlenmesi üzerine araştırmalar. Manisa Bağcılık Araştırma Enst. Müd. Yayın No: 80, Manisa.

Ilgın, C., İlhan. İ., Yilmaz, N., Gül, H., Kader, S., 2002. Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidinde klon seleksiyonu çalışmaları. Manisa Bağcılık Araştırma Enst. Müd. Yayın No: 86, Manisa.

Ilgın, C., Kader, S., Öztürk, H., Yılmaz, N., 2003. Pembe Gemre üzüm çeşidinde klon seleksiyonu çalişmaları. Türkiye IV. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi Bildirileri, Antalya, 447-449.

Kader, S., Yılmaz, N., Öztürk, H., Ilgın, C., 1997. Osmanca üzüm çeşidinde klon seleksiyonu çalişmaları. Bağcılık Araştırma Enst. Md., Yayın No:68, Manisa.

Kader, S., Gürsoy, Y. Z., Kacar, N., 1998a. 41 B ve 420 A Amerikan asma anaçlarında klon seleksiyonu çalışmaları. Türkiye IV .Bağcılık Sempozyumu Bildirileri, 350-353, Yalova.

Kader, S., Yilmaz, N., Öztürk, H., Ilgın, C., 1998b. Osmanca Üzüm Çeşidinde Klon Seleksiyonu Çalışmaları. Türkiye Bağcılık Sempozyumu Bildirileri, 91-96, Yalova.

Kader, S., Öztürk, H., Yilmaz, N., Ilgın, C., 2001. İpek (Pek) üzüm çeşidinde klon seleksiyonu çalışmaları. Manisa Bağcılık Araştırma Enst. Müd. Yayın No: 82, Manisa.

Kader, S., Yilmaz, N., Ilgın, C., 2004. ÇalKarası üzüm çeşidinde klon seleksiyonu çalışmaları. Manisa Bağcılık Araştırma Enst. Müd. Yayın No: 103, Manisa.

Karadoğan, B., Öz, M.H., Kalkan, N., N., Albayrak, S., 2002. Karaerik üzüm çeşidinde klon seleksiyonu çalışmaları. Bağcılık Program Değerlendirme Toplantısı Notları, Mersin.

Kiracı, M.A., Bayraktar, H., Usta, K., Özişik, S., Gürnil, K., 2002. Bozcaada Çavuşu, Kozak Beyazı, Karasakız ve Amasya Beyazı üzüm çeşitlerinde klon seleksiyonu çalışmaları. Türkiye V. Bağcılık ve Şarapçılık Sempozyumu, Ankara Ü.Z.F. Bahçe Bit. Böl., Nevşehir, 81-88.

Köse, C., Güleryüz, M., 2003. Karaerik üzüm çeşidinde klon seleksiyonu yoluyla ıslahı üzerinde bir araştırma. Türkiye IV. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Antalya, 444-446.

Özek, B., Uslu, İ., 1970. Müşküle üzümlerinde toptan seleksiyon üzerinde araştırmalar. Yalova Bahçe Kültürleri Araştırma ve Eğitim Merkezi Dergisi, 3, 5-11.

Özışık, S., Usta, K., Gürnil, K., Bayraktar, H., 1997a. Marmara ve Trakya Bölgesinde ekonomik değer taşıyan bazı üzüm çeşitleri üzerinde klon seleksiyonu çalışmaları projesi, Bağcılık Araştırma Enst. Md., Tekirdağ.

Özişik, S., Gürnil, K., Usta, K., Bayraktar, H., 1997b. Yapıncak, Semillon, Gamay, Papaz Karası, Clairette, Hafızali ve Hamburg Misketi üzüm çeşitlerinde klon seleksiyonu çalışmaları. Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enst. Müdürlüğü Yayınları.

Öztürk, H., Ilgın, C., Kader, S., Yılmaz, N., 1998. Razakı üzüm çeşidinde klon seleksiyonu, IV. Bağcılık Sempozyumu, 20-23 Ekim, Yalova.

Reynolds, A.G., Denby, L.G., Bouthiller, M.J., 1990. Relative performance of ten "Bath" grape clones. Fruit Varieties Journal, 44:93-97.

Schöffling, H., Faas, K.H., 1990. Wine test result from clones of the varieties Kerner, Müller Thurgau, Gewurztraminer and Riesling during the development and redevelopment phases. Vitis Special Issue, (Proceeding of the 5th International Symposium on Grape Breeding, 12-16 September 1989, Germany), 490-499.

Tüik, 2012, Türkiye İstatistik Kurumu, Bitkisel Üretim İstatistikleri 2012, Erişim Tarihi: 15 Haziran 2014

Uslu, İ., Özek, B., 1970. Değirmendere Siyahı üzüm çeşidinde toptan seleksiyon üzerinde araştırmalar (Yıllık Rapor 1970). Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Yalova. 329, Yalova.

Uslu, İ., Samancı, H., 1992a. Hafızali, Değirmendere Siyahı, Beylerce üzüm çeşitlerinde klon seleksiyonu III. Aşama Sonuçları (Sonuç Raporu). Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Yalova.32.

Uslu, İ., Samancı, H., 1992b. Müşküle, Razakı, Erenköy Beyazı üzüm çeşitlerinde klon seleksiyonu III. Aşama Sonuçları (Sonuç Raporu). Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araş. Enst., 24, Yalova.

Uslu, İ., Samancı, H., 1998. Beyaz Çavuş ve Hamburg Misketi üzüm çeşitlerinde klon seleksiyonu. Türkiye IV .Bağcılık Sempozyumu Bildirileri, 76-81, Yalova.

Uslu, İ., 1982. Müşküle üzüm çeşidinde klon seleksiyonu üzerinde araştırmalar. Bahçe 11(2):17-24.

Uslu, İ., 1985. Bağcılıkta seleksiyonun önemi ve Müşküle üzüm çeşidinde klonal seleksiyon üzerinde araştırmalar. Türkiye I. Bağcılık Sempozyumu Bildirileri. T.C. Tarım-Ormanve Köyişleri Bak. Yayın No 3.1, :165-175.

Whiting, J.R., Hardie, W.J., 1981. Yield and compositional differences between selections of grapevine c.v. Cabernet Sauvignon. Amer. J. Enol. Viticult., 32:212-218.

Yağcı, A., Ilgın, C., Ateş, F., Dilli, Y., Kader, S., 2005. Ege geçit bölgesinde yetiştirilen Sultan Dimriti, Razaki, Siyah Dimrit ve Siyah Gemre üzüm çeşitlerinde klon seleksiyonu çalışmaları (I.Aşama), Türkiye 6. Bağcılık Sempozyumu Bildirileri Cilt: I, Tekirdağ, s547-553.

Yılmaz, N., İlhan, İ., Samancı, H., Baldıran, İ.,1997. Yuvarlak Çekirdeksiz üzüm çeşidinde klon seleksiyonu çalişmaları. Bağcılık Araştırma Enst. Md., Yayın No:69, Manisa.

Çizelge 1. A bağında belirlenen klon adaylarında incelenen özellikler

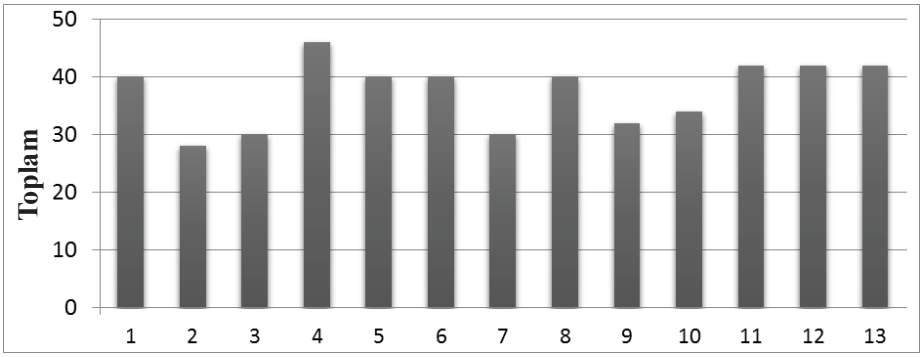
		3 Yıl Ortalaması (2012-2013-2014)				2014						
Sıra No	*K.B.O.A.No	Somak Sayısı	Salkım Sayısı	Sürgün Sayısı	Salkım S/ Sürgün S	Verim (kg/omca)	Salkım Ağr. (g)	Tane Ağr. (g)	Asit	SÇKM (%)	pH	Şıra R. (%)
1	1	66	51	33	1.5	20.71	406.20	4.20	6.10	21.10	3.91	72.30
2	2	47	39	30	1.4	14.82	380.00	3.60	6.50	18.40	3.84	74.00
3	5	58	39	20	1.9	13.83	354.70	4.40	6.30	20.80	3.93	72.00
4	6	73	51	45	1.1	24.99	490.10	4.13	5.80	20.10	3.99	75.80
5	7	63	50	42	1.1	21.41	428.20	4.04	5.70	21.20	3.94	76.20
6	8	66	45	38	1.0	22.20	493.40	4.40	4.70	21.80	4.05	73.00
7	12	59	46	31	1.3	18.86	410.00	4.08	5.04	20.40	4.03	70.00
8	13	54	41	37	1.0	27.42	669.00	4.15	5.70	20.10	3.88	71.00
9	30	53	43	33	1.0	21.00	488.40	4.40	6.00	18.40	3.86	68.00
10	59	65	46	31	1.4	20.58	447.30	3.80	6.10	20.90	3.87	70.00
11	62	27	48	16	1.0	25.74	536.30	3.70	5.60	20.40	3.91	72.40
12	64	74	47	52	1.0	26.51	564.00	4.30	6.60	23.20	3.86	72.00
13	72	38	36	11		27.37	760.30	4.08	6.00	22.50	3.87	70.00
					Ort.	21.96	494.45	4.10	5.86	20.72	3.92	72.05

*K.B.O.A.No: Klon Baş Omca Aday Numarası

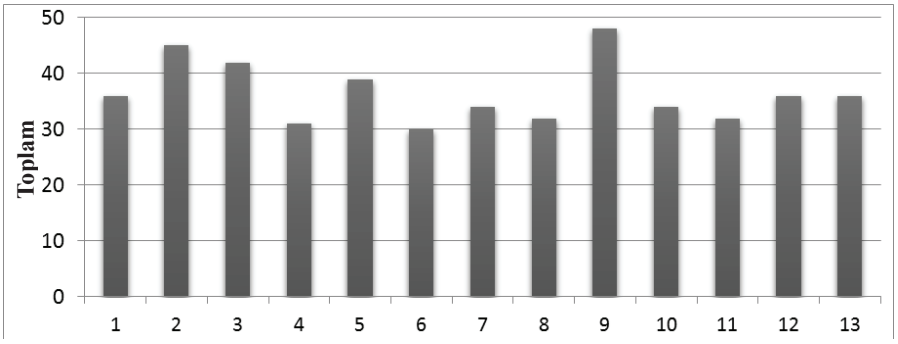
Çizelge 2. B bağında belirlenen klon adaylarında incelenen özellikler

Sıra No	*K.B.O.A.No	3 Yıl Ortalaması (2012-2013-2014)				2014						
		Somak Sayısı	Salkım Sayısı	Sürgün Sayısı	Salkım S/ Sürgün S	Verim (kg/omca)	Salkım Ağr. (g)	Tane Ağr. (g)	Asit	SÇKM (%)	pH	Şıra R. (%)
1	29	33	25	16	1.56	7.36	294.50	3.20	6.60	20.10	3.74	74.90
2	33	34	28	21	1.33	13.79	492.60	3.90	4.65	23.20	4.00	76.20
3	34	31	24	16	1.50	9.11	379.50	3.80	5.25	23.80	4.10	73.20
4	35	29	22	14	1.57	6.89	313.30	3.20	4.20	23.00	3.91	73.20
5	39	28	23	17	1.35	7.61	331.00	3.52	4.00	23.60	3.98	75.80
6	40	37	24	21	1.14	7.43	309.50	3.60	6.00	22.90	3.88	71.60
7	53	35	28	27	1.04	6.03	215.20	3.30	5.40	21.80	3.94	75.40
8	63	28	24	16	1.50	5.97	248.80	3.68	5.10	21.70	4.01	73.40
9	64	29	25	27	0.93	12.09	483.40	3.70	5.40	22.80	3.97	75.90
10	70	29	24	15	1.60	6.41	267.20	3.40	6.50	21.00	3.96	73.50
11	74	26	23	15	1.53	5.45	237.10	5.70	5.40	22.10	3.95	75.90
12	95	40	30	25	1.20	8.17	272.46	5.40	5.10	19.40	3.85	75.00
13	99	47	27	24	1.13	7.81	289.25	3.20	5.10	20.10	3.90	73.00
					ort	8.01	317.00	3.82	5.28	21.96	3.94	74.38

*K.B.O.A.No: Klon Baş Omca Aday Numarası



Şekil 1. A bağında belirlenen 13 klon adayının tartılı derecelendirme puanları



Şekil 2. B bağında belirlenen 13 klon adayının tartılı derecelendirme puanları

Trakya Bağcılık İşletmelerinin Bazı Teknik ve Ekonomik Özellikleri İle İşletmecilerin Tarım Sigortası Hakkındaki Görüşleri

Mehmet Ali Kiracı[1],Turgay Kıran[1], Erhan Solak[1], Koray Doğu[1], Atila Altıntaş[2]
[1]Tekirdağ Bağcılık Araştırma İstasyonu Müdürlüğü, Tekirdağ
[2]Orta Karadeniz Geçit Kuşağı Araştırma İstasyonu Müdürlüğü, Tokat
e-posta: mehmetalikiraci@gthb.gov.tr

Özet

Bu çalışmada, Trakya Bölgesi'nde yer alan bağcılık işletmelerinin bağcılık ile ilgili bazı teknik ve ekonomik özellikleri ile işletmecilerin bağcılıkta tarım sigortası hakkındaki görüşlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amacı gerçekleştirmek için Tekirdağ, Çanakkale, Edirne ve Kırklareli illerinde bağcılık yapan işletmelerden basit tesadüfî örnekleme yöntemi ile belirlenmiş, bağını sigorta yaptırmayan 229 ve sigorta yaptıran 60 olmak üzere toplam 289 işletme ile anket çalışması yürütülmüştür. İşletmelerin 1/3'nün bağcılık gelirleri toplam tarımsal gelirleri içerisinde % 75 oranında yer tutmaktadır. İşletmelerin bir üretim dönemindeki masraf unsurlarında en yüksek payı işgücü masrafları almaktadır. İşletmelerdeki bağların % 63.1'i telsiz terbiye (goble) sistemindedir. Sofralık çeşitlerden Alphonse L., Cardinal ve Çavuş; şaraplık çeşitlerden Cabernet S., Karasakız, Semillon, Papazkarası, Gamay, Cinsaut, Yapıncak ve Merlot en önemli çeşitlerdir. Araştırma alanında dolu ve don en önemli risklerdir. Üreticilerin büyük kısmı devlet destekli tarım sigortasının kapsam ve şartlarını bildiğini (% 75.4) belirtmektedir. Üreticilere göre işletmelerde arazilerin az ve gelirlerin düşük olması, poliçe kesimi ve hasar tespiti esnasında yaşanan olumsuzluklar ve hisseli arazileri işleyenlerin sigorta için bir zorunluluk olan ÇKS sistemine kaydolamamaları araştırma alanında tarım sigortasının yaygınlaşamamasının önündeki en önemli nedenlerdir.

Anahtar kelimeler: Trakya, bağcılık, tarım sigortası

Some Technical and Economic Characteristics and Opinions for Agricultural Insurance of Thracian Viticulture Business

Abstract

In this study, it is aimed to determine some technical and economic characteristics of viticultural enterprises and business manager opinions about agricultural insurances in Thrace region. For this purpose, in Tekirdağ, Çanakkale, Edirne and Kırklareli provinces a total of 289 surveys were carried out with viticulture enterprises by simple random sampling method including 60 insured and 229 non-insured businesses. Vituculture incomes for one-third of businesses take place 75% of total revenue in over all agricultural income. The highest share of the production costs during period of the business are elements of labor costs. 63.1% of vineyards were established as goblet training system. The most important varieties in vineyards are Alphonse L., Cardinal and Çavuş as table varieties and Karasakız, Semillon, Papazkarası, Gamay, Cinsault, Yapıncak and Merlot for wine grapes. Hail and frost are the most important risks in the study area. The majority of producers (75.4%) indicate that they know the scope and terms of the government-sponsored agricultural insurance. According to the producers, the most important reasons in front of failing to widespread agricultural insurance are is lower incomes of less land and in business, experienced disadvantages during estimate of risks and policy managements.

Keywords: Thrace, viticulture, agricultural insurance

Giriş

Tekirdağ, Edirne, Kırklareli ve Çanakkale illeri (Trakya Bölgesi) Türkiye'nin önemli bağcı illeri arasındadır. Türkiye İstatistik Kurumu (Tüik) 2013 yılı kayıtlarına göre bölgede 109.597 da bağ alanında 90.172 ton üzüm üretilmektedir. Çiftçi Kayıt Sistemi 2009 yılı verilerine göre bağcılık yapan işletme sayısı 6.232'dir.

Türkiye'de çiftçilerin tarımdaki doğal riskler karşısında uğrayacağı zararları telafi etmek ve çiftçilere yardımcı olmak üzere, devletin yapmış olduğu ilk çalışmalar doğal afet yardımı şeklinde 1934 yılında olmuştur. Tarım sigortaları uygulamaları ise, 1957 yılında dolu sigortası ile başlamış ve 1959 yılında Çiftlik Hayvanları Sigortası uygulamaları ile devam etmiştir (Oğuz ve Kan, 2006). 1995 yılına gelindiğinde, uygulamaların daha etkin bir şekilde gerçekleştirilebilmesi için "Tarım Sigortaları Havuzu" oluşturulması gerektiği görüşü ağırlık kazanmıştır. Hasar tespit ve risk

inceleme organizasyonlarının bağımsız bir merkezden yürütülmesi amacıyla 1995 yılında Tarım Sigortaları Vakfı (TSV) kurulmuştur (Atabay ve ark., 2006). Nihayet 2005 yılında 5363 sayılı Tarım Sigortaları Kanunu ile Türkiye'de tarımda sigorta uygulamaları yasal bir mevzuata kavuşmuştur.

Bağcılık işletmelerinde kesilen poliçe sayısı bitkisel ürünler toplamı içerisinde 2010 yılında %3.3 ve 2011 yılında %3.4 oranında pay tutmakta olup üzüm en fazla poliçe kesilen 6. üründür. Üzüm; sigorta bedeli, prim üretimi ve ödenen hasar bakımından ilk üç ürün içerisinde yer almıştır (Çelik, 2013).

Materyal ve Metot

Bu çalışmanın ana materyalini; Trakya yöresinde Tekirdağ, Edirne, Kırklareli ve Çanakkale illerinde üzüm yetiştiriciliğinde bulunan üreticiler ile 2011 yılında yapılan anket yoluyla elde edilen birincil veriler oluşturmuştur. Anket yapılacak üretici sayısının belirlenmesinde basit tesadüfî örnekleme yöntemi kullanılmış olup formülü aşağıda verilmiştir (Çiçek ve Erkan, 1996).

n=N. (p.q) / (N-1) D2 +(p.q)

Burada; **n**= Örnek hacmini (Anket yapılacak üretici sayısını),

N= Ana kitleyi (Sigorta yaptırmayan üreticiler için; Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Çiftçi Kayıt Sisteminden (ÇKS) elde edilen üzüm üreticileri, sigorta yaptıran üreticiler için ise TARSİM kayıtlarına göre araştırma alanında tarım sigortası yaptıran bağcı üreticiler kabul edilmiştir),

p= İncelenen birimin populasyondaki oranı (Sigorta yaptırmayanlar için; 0.80 ve yaptıranlar için; 0.20 olarak alınmıştır),

q=1-p, D=(d/z)** , z= Güven aralığı (%95 ile z= 1,96) ve

d=Kabul edilebilir hata payını (%10) göstermektedir.

Bu formül, her dört il ve sigorta yaptırma durumlarına göre ayrı ayrı uygulanarak yapılan hesaplama ile tarım sigortası yaptırmayan 229 ve sigorta yaptıran 68 üretici ile olmak üzere toplam 297 üretici anketi yapılması gerektiği sonucuna ulaşılmıştır (Çizelge 4). Sigorta yaptırmayan üreticilerle yapılacak anketler için her ile düşen üretici sayısının ilçelere göre dağıtımı yapılırken, ilçe ve köyler üzüm üretiminin en az %25'ini sağlayacak şekilde ilçe ve köyler belirlenmiştir. Sigorta yaptıran üreticiler ise illerde sigorta yaptıran üretici sayısının son derece az olması nedeniyle Tekirdağ hariç diğer iller için tam sayıma yaklaşan basit tesadüfi örnekleme yöntemi ile belirlenmiştir. Orijinal nitelikli verilerin toplanması için üretici anket formu hazırlanmıştır. Tarım sigortası yaptıran ve yaptırmayan üreticiler için ayrı ayrı anket formları düzenlenmiştir.

Veriler karşılaştırmalı analize uygun hale getirilerek kodlanmış ve bilgisayar ortamına girilmiştir. Veri girişi ve analizlerinde Pasw Statistics 18 istatistik programından yararlanılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Çalışma kapsamında bağını sigorta yaptırmayan 229 üretici ile ve yaptıran toplam 68 üretici ile görüşülmesi planlanmıştır. Özellikle Çanakkale, Edirne ve Kırklareli illerinde tarım sigortası yaptıran bağcılık işletme sayısı oldukça düşük ve neredeyse tam sayıma yakın bir üretici ile görüşülmesi gerekmiştir. Ancak bu üreticilere ulaşılma güçlüğü yaşanmış olup, bu illerdeki üreticilerden 8 tanesine ulaşılamamış ve sonuçta 60 anket gerçekleştirilmiştir. Bu yapılamayan 8 anketin dağılımı Edirne 3 adet, Çanakkale 4 adet ve Kırklareli 1 adet şeklinde olmuştur. Tarım sigortası yaptırmayan üreticilerle yapılması planlanan anketlerin tamamı gerçekleştirilmiştir (Çizelge 1).

İşletmecilerin Demografik Özellikleri

Araştırma alanında anket yapılan tüm üreticilerin yaş ortalaması ise 53.43; yaklaşık 2/3'ü (%64.7) en fazla 5 yıllık bir eğitim düzeyindedir. Bu durum hemen hemen tüm iller için geçerlidir. Üreticilerin yaklaşık yarısı (%50.9) 20 yıldan daha uzun bir bağcılık deneyimine sahiptir.

İşletmelerde Bağcılığın Bazı Ekonomik Özellikleri

Bu bölümde araştırma alanında bağcılığın bazı ekonomik özellikleri incelenmeye çalışılmıştır. Bu amaçla işletmelerin sahip oldukları bağ alanlarının büyüklükleri en küçüğü 5 dekara kadar bağa sahip işletmeler ve en büyüğü 50 dekar bağdan daha yüksek bağ alanına sahip işletmeler olmak üzere işletmeler 4 grup altında incelenmiştir. Çizelge 2'de

görüldüğü üzere araştırma alanında işletmelerin yaklaşık %70'i 20 dekara kadar bağ alanına sahiptir. Edirne ve Kırklareli illerinde 5 dekar altında bağa sahip işletmelerin oranı diğer illere göre daha yüksektir. Bağcığın diğer illere oranla daha az yapıldığı bu illerde öz tüketimin karşılanması amacına yönelik bağcılığın fazla olması bu sonucun ortaya çıkmasını sağlamaktadır.

Araştırma alanı bağcılık işletmelerinde bağcılık konusunda uzmanlaşmış bir kitle olup olmadığının belirlenmesinde bağ alanlarının işletmenin tüm tarım arazisi içerisindeki payının, bağcılık gelirlerinin tarımsal gelir payının hesaplanması sıkça başvurulan kriterdir. Araştırma alanındaki işletmelerin %31.8'inde bağ alanlarının işletme arazisine oranı %75'ten fazladır. Tekirdağ ili Şarköy ilçesinde yapılan çalışmalarda aynı kriter ele alınmış ve Osmanlıoğlu ve ark., (1983) %79.8, ve Delice (1996) %74.69 olarak daha yüksek bulmuşlardır. Bağcılık gelirlerinin tarımsal gelir içindeki payı (araştırma alanı için) %75 oranından daha fazla olan işletmelerin oranı %32'dir (Çizelge 3). Çanakkale'deki işletmelerin bağcılık gelirlerinin toplam işletme gelirinde payı diğer illere göre yüksektir. Kiracı ve ark., (2016) tarafından Trakya Bölgesi'nde yapılan bir çalışmada toplam işletme gelirinin %75 ve daha fazlasını sağlayan işletmelerin oranı %39.3 olarak bulunmuştur. Çizelge 4'te görüldüğü üzere araştırma alanı bağcılık işletmelerinde brüt üretim değeri 981 TL/da, değişken masraflar 394 TL/da ve brüt kar ortalama 593 TL/da olarak hesaplanmıştır. Değişken masrafların en yüksek olduğu il Tekirdağ, brüt karın en yüksek olduğu il ise Kırklareli'dir. Bağda değişken masrafların dağılımın incelendiği Çizelge 5'e göre işgücü masrafı değişken masrafların ortalama %42 oranına ulaşabilmektedir. Bu oran Çanakkale ili için %52 gibi oldukça yüksek bir orana ulaşmaktadır. Değişken masraf unsurlarında diğer önemli unsur daha bağda toprak işleme için harcanan akaryakıt masraflarıdır (%24). Daha sonra ilaç bedeli %20 oranı ile önemli masraf unsuru olarak görülmektedir.

İşletmelerde Bağcılığın Bazı Teknik Özellikleri

Araştırma alanında sofralık çeşitlerin olduğu parsellerin oranı %37.2; şaraplık çeşitlerin olduğu parsellerin oranı %60.8'dir. Ayrıca %2 oranında henüz anaç olan parseller bulunmaktadır. Sofralık çeşitlerden Alphonse L., Cardinal ve Çavuş; şaraplık çeşitlerden Cabernet S., Karasakız, Semillon, Papazkarası, Gamay, Cinsaut, Yapıncak ve Merlot en önemli çeşitlerdir (Çizelge 6). Araştırma sonuçlarına göre işletmelerde bağların yaklaşık 2/3'ü (%66.5) anaç dikimi ve üzerine yetiştirilecek çeşidin aşılanması şeklinde tesis edilmektedir. Ancak Edirne ilinde kendi kökünde dikim ile yerli bağcılık ve Kırklareli ilinde aşılı fidan dikimi ile bağ tesisleri olduğu dikkat çekmektedir (Çizelge 7). Bağların %67.2'sinde 5BB anacı kullanılmaktadır. Kökleri derine giden Rupestris du Lot ve 110 R anaçları Çanakkale ilinde tercih edilen anaçlar olmaktadır. Sofralık yetiştiricilikte bazı çeşitler için önerilen bir anaç olması dolayısıyla Kırklareli ilinde ise 1103 Paulsen anacı kullanımı dikkati çekmektedir. Araştırma alanındaki bağların %63.1'i telsiz Goble tabir edilen terbiye şekli uygulanan bağlardır (Çizelge 8). Üreticilerin telli bağcılığı daha fazla Edirne ve Kırklareli illerinde tercih ettikleri görülmüştür. Bu durumun en önemli nedeni Tekirdağ ve Çanakkale illerinde şaraplık üzüm çeşitlerinin ağırlıklı yetiştirilmesi olup bu şekillerde yetiştiricilik geçmişten beri tercih edilen ve daha sık dikim gerektiren bir yetiştiricilik şekli olmasından kaynaklanmaktadır. Telli terbiye sisteminde işletmelerin yarısı demir direkleri tercih etmektedir. İşletmelerdeki bağ parsellerinin yaklaşık yarısı (%45.2) 20 yaşın üzerinde bağlardan oluşmaktadır. Genç bağların oranı Tekirdağ ilinde göreceli olarak daha fazladır (Çizelge 9).

Araştırma alanında üreticilerin yaygın olarak kullandığı pazarlama şekli %47.9 oranı ile şarap işletmelerine satış ve sofralık çeşitler için ise doğrudan tüketiciye satış %17.0 oranı ile öne çıkan pazarlama şeklidir. Toptancı /Komisyoncuya pazarlama yine sofralık üzüm üreticilerince Şarköy ve Bozcaada ilçelerindeki üreticilerin önemli tercihleridir. Bu ilçelerde karışık olarak yetiştiricilik yapan yani hem şaraplık hem de sofralık üzümü olan işletmeler İstanbul Yaş Meyve Haline komisyonculara üzüm gönderirken şaraplık üzümlerini de şarap işletmelerine satmaktadırlar. Bu durum karışık bir pazarlamayı zorunlu kılmaktadır. Kırklareli ilindeki sofralık üzüm üreticileri ise sofralık üzümleri yerel pazarlarda doğrudan tüketicilere

satma şeklini tercih ederken şaraplık üzümlerini ya şarap işletmelerine vermekte, ya yöresel bir ürün olan hardaliyeye işleyerek kendi değerlendirebilmektedir.

Üreticilerin Tarım Sigortası Hakkında Görüşleri

Bu bölümde üreticilerin tarım sigortası ile ilgili davranışları incelenmeye çalışılmıştır. Bu kapsamda üreticilerin tarım sigortası hakkında bilgilerinin belirlenmesi amacıyla 10 no'lu çizelge hazırlanmıştır. Buna göre üreticilerin %75.4 gibi yüksek bir oranı tarım sigortası hakkında bilgi sahibi olduğunu düşünmektedir. Buna karşılık %82'si sigorta ile ilgili herhangi bir tanıtım ve bilgilendirme eğitimi, toplantısı vb. etkinliğe katılmamıştır. Yarıya yakını (%49.8) sigorta priminde devlet desteğinden haberdardır.

İşletmecilerin Tarım Sigorta Uygulamaları İle İlgili Görüşleri

Çizelge 11'de üreticilerin bağda tarım sigorta uygulamaları hakkında görüşleri belirtilmektedir. Önemli görüşler olarak primlerin ödeme şekillerinin uygun bulunması, verim ve üzüm birim fiyatında beyanlarının dikkate alınmaması, devlet desteğinin yeterli bulunması, muafiyet oranlarının yüksek bulunması ve teminat altına alınan risklerin yetersiz bulunması dikkat çekmektedir. Teminat altına alınması için hırsızlık, asma bitkisinin kendisi, hastalıklar ve yabani hayvan zararlarını belirtmişlerdir. Sigorta yaptıran üreticilere bağlarında son 10 yılda gerçekleşen hasar sayıları sorulmuş ve bu soruya cevap veren üreticilerin toplamı ile 152 doğal afet zararı gerçekleştiği hesaplanmıştır. Bu zararların 104 adedi dolu zararıdır. Don, kuraklık, fırtına ve sel zararları diğer önemli riskler olmuştur. Kuraklık ve fırtına zararları özellikle araştırma alanında önemli bağcılık merkezleri olan Tekirdağ Şarköy İlçesi, Çanakkale Bayramiç ve Bozcaada İlçesinde gerçekleşmektedir. Bu 152 adet hasar yaklaşık 1.760 da bağ alanında etkili olmuştur. Ortalama hasar oranı %34.7 ve üretici beyanlarına göre yapılan 37 adet kesin hasar tespiti ile bu hasarların ancak yarısı (%51.2) sigorta şirketlerince yapılan ödemelerle tazmin edilmiştir.

Sonuç

Araştırma alanında bağcılık gelirleri, işletmelerin tarımsal geliri içinde daha düşük bir oranda yer alması ile son yirmi yıl içinde tarımın diğer faaliyetlerine göre önemi düşen bir faaliyet olarak dikkati çekmektedir. Bu durum genç bağların oransal olarak düşük olmasından da anlaşılabilmektedir. Ayrıca kaliteli sofralık ve şaraplık çeşitler yörede üreticilerce kabul görürken halen ekonomik değeri düşmekte olan çeşitlerin üretimi de devam etmektedir. Mekanizasyona uygunluk sağlaması ve kaliteli ürün için avantajlarından dolayı yüksek terbiye sistemlerinin benimsenmesi faaliyetin karlılığını artırabilecektir. Araştırma alanında dolu ve don en önemli risklerdir. Yapılan saha çalışmasında elde edilen verilere ve gözlemlere göre bitkisel ürün sigortasının yaygınlaşmasında %50'lik devlet desteği önemlidir. Tanıtım ve bilgilendirme toplantılarına katılım sağlamamış da olsa (%82) üreticilerin büyük kısmı devlet destekli tarım sigortasının kapsam ve şartlarını bildiğini (%75.4) belirtmektedir. Araştırma alanındaki üreticilere göre işletmelerde arazilerin az ve gelirlerin düşük olması, poliçe kesimi ve hasar tespiti esnasında yaşanan olumsuzluklar ve hisseli arazileri işleyenlerin sigorta için bir zorunluluk olan ÇKS sistemine kaydolamamaları araştırma alanında tarım sigortasının yaygınlaşamamasının önündeki en önemli nedenlerdir.

Kaynaklar

Anonim, 2009. Tekirdağ, Edirne, Kırklareli ve Çanakkale Tarım İl Müdürlükleri 2009 yılı ÇKS Kayıtları.

Anonim, 2011. Tarım Sigortaları Havuz İşletmesi A.Ş. Genel Müdürlüğü (Tarsim) Resmi Olmayan Kayıtları.

Atabay, H., Koçtürk, O.M., Özbilgin, N., 2006. Türkiye'de tarim sigortaları uygulamaları. Karınca Dergisi, 832: 16-24.

Çelik, H., 2013. Türkiye bağcılığında üretim hedefleri. Basılmamış Vizyon 2023 Bağcılık Çalıştayı Bildirileri, Tekirdağ

Çiçek, A., Erkan., 1996. Tarım ekonomisinde araştırma ve örnekleme yöntemi. Ziraat Fakültesi, Yayın No:12, Ders Notları Serisi:6, Tokat.

Delice, N.Y., 1996. Trakya Bölgesi şaraplık üzüm üretim ekonomisi ve pazarlaması üzerine bir araştırma. Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Tekirdağ.

Kiracı, M.A., Özer, C., 2007. Trakya yöresinde bağcılık işletmelerinin üretim ve pazarlama yapısı, sorunları ve çözüm önerileri. V. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Erzurum. Cilt:2, 440-446.

Oğuz, C., Kan, A., 2006. Türkiye'de tarım sigortalarının mevcut durumu ve AB'de uygulanmakta olan tarım sigortaları ile karşılaştırılması. Türkiye VII. Tarım Ekonomisi Kongresi, Cilt:I, 13-15 Eylül, Antalya, 293-301.

Osmanoğlu, E., Erkal, S., Şafak, A., Ergun, M.E., 1983. Tekirdağ ili Şarköy ilçesi bağ işletmelerinde üzüm üretimi, değerlendirilmesi, maliyeti ve pazarlaması ile sorunlarına ilişkin bir araştırma, Atatürk Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yalova..

Çizelge 1. Araştırma alanında anket çalışmaları

İLLER	Yapılan Anket Sayısı		
	Sigorta Yaptıran	Sigorta Yaptırmayan	TOPLAM
Tekirdağ	39	60	99
Edirne	9	58	67
Kırklareli	3	51	54
Çanakkale	9	60	69
Toplam	60	229	289

Çizelge 2. Araştırma alanında bağcılık işletmelerinin büyüklük bakımından dağılımı (%)

İller	≤ 5 da	6-20 da	21-50 da	50 da>	Toplam
Tekirdağ	5.1	59.6	31.3	4.0	100.0
Çanakkale	4.3	52.2	30.4	13.1	100.0
Edirne	10.4	65.7	22.4	1.5	100.0
Kırklareli	37.0	48.1	7.4	7.5	100.0
Araştırma Alanı	12.1	57.1	24.6	6.2	100.0

Çizelge 3. Bağcılık gelirlerinin tarımsal gelir içindeki payı(%)

İl/Gelir Grubu	≤ %10	%11-25	%26-50	% 51-75	% 75>	Toplam
Tekirdağ	5.1	11.1	23.2	27.3	33.3	100.0
Çanakkale	2.9	15.9	29.0	24.6	27.6	100.0
Edirne	7.5	26.9	28.4	19.4	17.8	100.0
Kırklareli	7.4	29.6	27.8	16.7	18.5	100.0
Araştırma Alanı	4.9	18.6	25.6	18.9	32.0	100.0

Çizelge 4. Araştırma alanı bağcılığında üretim maliyetleri ve karlılık (2011 yılı; TL/da)

İller	Brüt Üretim Değeri	Değişken Masraflar	Brüt Kar
Tekirdağ	953	432	529
Çanakkale	995	366	629
Edirne	769	370	417
Kırklareli	1.240	392	895
Araştırma Alanı	981	394	593

Çizelge 5. Bağda değişken masrafların oransal dağılımı (2011 yılı; %)

İller/Masraflar	Gübre	İlaç	Akaryakıt	Sulama	İşgücü	Diğer	Toplam
Tekirdağ	10	19	25	0	42	3	100
Çanakkale	10	16	17	1	51	7	100
Edirne	11	22	26	1	39	1	100
Kırklareli	11	22	27	3	36	1	100
Araştırma Alanı	10	20	24	1	42	3	100

Çizelge 6. Parsellerde çeşitlerin dağılımı

Sofralık(% 37.2)			Şaraplık(%60.8)
Alphonse L.	11.7	Cabernet S.	10.0
Cardinal	10.7	Karasakız	8.7
Çavuş	4.3	Semillon	7.5
İtalya	1.6	Papazkarası	6.8
Erenköy Beyazı	1.4	Gamay	6.4
Trakya İlkeren	1.1	Cinsaut	5.7
Mandagözü	0.9	Yapıncak	5.4
Hamburg Misketi	0.8	Merlot	3.1
Hafızali	0.7	Kalecik Karası	1.4
Horozkarası	0.7	S. Blanc	1.2
Yalova İncisi	0.5	Karalahna	1.1
M. Palieri	0.5	Vasilaki	1.1
Red Globe	0.5	Syrah	0.7
Diğerleri	1.8	Diğerleri	1.7
ANAÇ	2.0	TOPLAM	100.0

Çizelge 7. Parseller itibariyle bağların tesis şekli (%)

İl/Tesis Şekli	Anaç Dikimi	Aşılı Fidan	Yerli Bağcılık	Toplam
Tekirdağ	87.0	13.0	0.0	100.0
Çanakkale	83.0	12.5	4.5	100.0
Edirne	3.0	42.4	54.6	100.0
Kırklareli	9.5	78.4	11.9	100.0
Araştırma Alanı	66.5	23.1	10.4	100.0

Çizelge 8. Parseller itibariyle bağların terbiye şekilleri (%)

İl/Terbiye Şekli	Telli Terbiye Şekli	Telsiz Terbiye Şekli (Goble)	Toplam
Tekirdağ	22.8	77.2	100.0
Çanakkale	18.3	81.7	100.0
Edirne	55.6	44.4	100.0
Kırklareli	77.4	22.6	100.0
Araştırma Alanı	36.9	63.1	100.0

Çizelge 9. Parseller itibariyle bağların yaşlarının dağılımı (%)

İl/Yıl	≤ 5	6-10	11-20	20>	Toplam
Tekirdağ	11.3	18.2	26.9	43.6	100.0
Çanakkale	5.3	26.9	10.6	57.2	100.0
Edirne	1.0	32.3	28.3	38.4	100.0
Kırklareli	7.1	33.3	34.5	25.1	100.0
Araştırma Alanı	9.2	22.5	23.1	45.2	100.0

Çizelge 10. Tarım sigortası ile ilgili bilgileri (%)

	Sigorta Hakkında Yeterli Bilgi Sahibi Mi?	
İller	Evet	Hayır
Tekirdağ	97.0	3.0
Çanakkale	58.0	42.0
Edirne	83.6	16.4
Kırklareli	48.1	51.9
Araştırma Alanı	75.4	24.6

Çizelge 11. Bağda tarım sigorta uygulamaları ile ilgili görüşleri (%)

GÖRÜŞLER	DOĞRU	YANLIŞ	FİKRİM YOK
Primlerin ödeme şekli uygundur	96.70	0.00	3.30
Devlet destekli sigortada prim desteği yeterlidir	76.70	21.70	1.60
Poliçe kesirken üzüm fiyatında benim beyanım dikkate alınıyor	28.30	71.70	0.00
Poliçe kesilirken verim beyanım dikkate alınmaktadır	26.70	73.30	0.00
Hasar tespit işlemleri zamanında ve uygun olarak yapılmaktadır	51.70	25.00	23.30
Hasar muafiyet oranı çok yüksektir	76.70	6.70	16.60
Üründeki kalite kaybı hasar tespitinde dikkate alınmamaktadır	45.00	28.30	26.70
Hasar tespitinde sonraki yıl oluşabilecek kayıplar dikkate alınıyor	28.30	45.00	26.70
Paket poliçeler bölgemizde risk oluşturmayan afetler için gereksiz prim ödememe neden olmaktadır	33.30	58.30	8.30
Sigorta kapsamında teminat altına alınan riskler yeterlidir	28.30	61.70	0.00
Poliçe başlangıç ve bitiş tarihleri uygundur	58.30	35.00	6.70

Sultani Çekirdeksiz Üzüm Çeşidinde Mikronize Kalsit ve Deniz Yosunu Ekstraktı (*Ascophyllum nodosum*) Uygulamalarının Asma Gelişimi ve Verimi Üzerine Etkileri

Ali Sabır, Zeki Kara, Kevser Yazar, Osman Doğan
Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, 42075, Konya
e-posta: asabir@selcuk.edu.tr

Özet

Alkali toprak (pH:7.5) koşullarında yürütülen bu araştırmada, kendi kökü üzerinde yetiştirilen Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidinde mikronize kalsit, deniz yosunu ekstraktı (*Ascophyllum nodosum*) ve her iki uygulamanın birlikte gerçekleştirilmesi sonucunda asmaların gelişimi ve verim özelliklerindeki değişimler belirlenmiştir. Çalışmada, çift kollu kordon terbiye şekli verilmiş, 3x2 m aralıklarla damla sulama koşullarında yetiştirilen 6 yaşındaki asmalar kullanılmıştır. Mikronize kalsit (5000 ppm), deniz yosunu ekstraktı (3000 ppm) ve bunların karışımından oluşan solusyonlar, ilkbahar döneminde sürgünlerin yaklaşık 20 cm'ye ulaşmasından itibaren 3 hafta aralıkla 4 defa yapraktan uygulanmıştır. Kontrol grubu asmalara ise yapraktan uygulama yapılmamıştır. Araştırma, kontrol ve uygulama gruplarında her tekerrürde eşit gelişme kuvvetinde 5 asma olmak üzere 3'er tekerrürlü olarak planlanmıştır. Mikronize kalsit ve deniz yosununun birlikte kullanımı genel omca gelişimi, yaprak özellikleri ve yaprak klorofil konsantrasyonu gibi bazı özellikleri önemli derecede olumlu etkilemiştir. Araştırma sonuçları genel olarak değerlendirildiğinde, özellikle yüksek kireç ortamında bağcılığın söz konusu olduğu yerlerde yapraktan mikronize kalsitin tek başına ya da deniz yosunu ekstraktı ile birlikte uygulamalarının önemli derecede olumlu etkilerinin olacağı sonucuna varılmıştır.

Anahtar kelimeler: Bağcılık, kalsiyum stresi, yaprak gübresi

Effects of Micronized Calcite and Seaweed Extract (*Ascophyllum nodosum*) on Vine Growth and Yield of Sultani Çekirdeksiz Grape Cultivar

Abstract

In this study, conducted on alkaline soil (pH:7.5) condition, changes in vine growth and yield characteristics of Sultani Çekirdeksiz in response to micronized calcite, seaweed extract (*Ascophyllum nodosum*) and their combined application have been investigated. Bilateral cordon pruned six-year-old vines (3x2 m spacing) equipped with drip irrigation system were used. micronized calcite (5000 ppm), seaweed extract (3000 ppm) and their combined solutions have been pulverized on vines, beginning with early spring when the shoots were about 20 cm and were replicated four times with 3 weeks interval. The vines of control group have not received such treatment. The study had four experimental group and each group has fifteen vines dividing into three equal replications. Combined mixture of micronized calcite and seaweed extract significantly enhanced general leaf and vine growth including leaf chlorophyll concentration. General findings revealed that micronized calcite alone or in combination with seaweed may be beneficial for vines when especially high calcium condition dominates.

Keywords: Viticulture, calcium stress, leaf fertilizers

Giriş

Tarımsal üretimde verim ve kalite artışı sağlamak amacıyla, geleneksel üretim yöntemlerinde yoğun bir şekilde kimyasal gübre kullanılmaktadır. Kimyasal gübrelerin kullanımı tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de hızla artış göstermiş, ancak gereğinden fazla kimyasal kullanımı neticesinde sürdürülebilir bir güvenli üretim modeli sağlanamamıştır. Uzun vadeli sürdürülebilir üretim modelinde, verim ve kalitenin en yüksek düzeyde tutulduğu, ekonomik ve sürdürülebilir üretim stratejilerinin oluşturulmasında tüm girdilerin etkin olarak kullanılması temel faktör olarak kabul edilmektedir (Capper ve ark., 2009). Bitkilerin kullanılan gübrelerden en iyi düzeyde yararlanabilmesi iklimsel faktörler, toprak özellikleri, bitki genotipik yapısı gibi başlıca faktörler ile birlikte bitki besleme yönetim stratejilerinin doğru belirlenmesi ile doğrudan ilgilidir (Pretty, 2008). Başarılı bir beslemenin uzun vadede sağlanabilmesi, gübreleme ile bitkinin tüm gelişim periyodu boyunca beslenme ihtiyacını karşılayabilmek ve bunu sağlarken çevre ve insan sağlığını dikkate alarak bilinçli bir gübreleme ile gerçekleştirilebilir.

Son yıllarda tüketici bilincinin gelişmesine bağlı olarak organik ürün tüketimine yönelik talepler artış göstermiştir (Willer ve ark., 2011). Bu durum, araştırıcıları tarımsal üretimde insana ve ekolojiye zarar vermeyen ürünlerin öncelikli olarak değerlendirilmesi hedefine yönlendirmiştir. Yetiştiriciliğin her aşamasında organik tarıma uygun olanaklar üzerine çeşitli projeler bilimsel çalışmaların odak noktası haline gelmiş ve bu amaçla birçok ürünün etkinliği test edilmiştir (Mercier ve ark., 2001; Liu ve ark., 2005; Sabır ve ark., 2012; Sabır ve ark., 2014).

Bağcılık için en uygun topraklar tınlı veya kumlu tınlı, hafif çakıllı ve orta düzeyde kalkerli, derin, süzek, bünyesinde zararlı tuz ve toksik madde birikimi olmayan, hastalık ve zararlıdan ari, iyi havalanabilen topraklardır (Winkler ve ark., 1974). Ancak dünyada bağcılık yapılan toprakların büyük bir çoğunluğunda asma gelişimini önemli derecede sınırlandıran olumsuzluklar yaygındır. Topraktaki aşırı kireç miktarına bağlı olarak ortaya çıkan yüksek pH koşulları en fazla karşılaşılan sorunlar arasında yer almaktadır (Bavaresco ve Poni, 2003). Yüksek pH koşullarında asmaların vejetatif ve generatif gelişimi sınırlı kalarak verim ve kalitede önemli kayıplar meydana gelmektedir.

Bu çalışmada Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidinde mikronize kalsit ve deniz yosunu ekstraktı (*Ascophyllum nodosum*) uygulamalarının asma gelişimi ve verimi üzerine etkileri araştırılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Çalışmada, Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Araştırma ve Uygulma Bağı'nda (38°01.785' N, 032°30.546' E ve 1158 m) yer alan, çift kollu kordon terbiye şekli verilmiş, 3x2 m aralıklarla damla sulama koşullarında yetiştirilen 6 yaşındaki asmalar kullanılmıştır. Kış budamasında kısa (2 göz) ve uzun (7-10 göz) dallar bırakılarak omca başına 27-32 kış gözü bırakılarak eşit büyüme gücündeki asmalar araştırma kapsamına dahil edilmiştir. Asmalarda erken gelişme döneminde filiz alma standart olarak uygulanmış ve sürgün sayıları eşitlenmeye çalışılmıştır. Araştırma, (1) kontrol grubu, (2) 5000 ppm mikronize kalsit [$CaCO_3$(%40), SiO_2(%4), MgO (1%), ve Fe_2O_3 (%1)]), (3) 3000 ppm deniz yosunu ekstraktı (%0.1 N, 4% K_2O, bitkisel hormonlar, vitaminler ve enzimler) ve (4) bu iki ürünün karışımı olan 4 gruptan oluşmuştur. Deneme deseni 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 5 asma olacak şekilde planlanmıştır. Uygulamalar, materyallerin üzerinde bulunan öneriler doğrultusunda ilkbahar döneminde sürgünlerin yaklaşık 20 cm'ye ulaşmasından itibaren 3 hafta aralıkla 4 defa yapraktan püskürtme şeklinde gerçekleştirilmiştir. Kontrol grubu asmalara ise yapraktan uygulama yapılmamıştır. Sulama (damlama yöntemi), yabancı ot mücadelesi ve benzeri kültürel uygulamalar tüm asmalara standart olarak uygulanmıştır.

Uygulamaların karşılaştırılması amacıyla yaprak klorofil içeriği (SPAD-502, Minolta, Japan), yaprak alanı (Winfolia bilgisayar programı), yaprak yaş ve kuru ağırlığı ile budama artığı ağırlığı (hassas terazi) verim (her deneme grubu içerisinde, bir asmadaki salkım sayısı ile ortalama salkım ağırlığının çarpılması), salkım ağırlığı (her uygulamadan 9 salkımın ağırlıkları ± 0.1 g duyarlılıkta olan hassas terazi ile), SÇKM (salkım örneklerinin 1/3'lük orta kısmından alınan tanelerden çıkarılan üzüm şırasındaki SÇKM değeri el refraktometresi yardımıyla % olarak) ve asitlik (0.1 N NaOH kullanılarak titrasyon yöntemiyle tartarik asit cinsinden) belirlemiştir.

Araştırma sonunda elde edilen değerlerin istatistiksel analizlerinde SPSS ver. 15 paket programı kullanılmıştır. Ortalamalar arasındaki farklar Duncan testine göre saptanarak, farklılık gösteren ortalamalar arasındaki gerçek önemli farklılıklar da LSD testi ile belirlenmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Asmalarda yapraktan uygulanan mikronize kalsit, yalnız olarak ya da deniz yosunu ekstraktı ile birlikte uygulandığında yaprak klorofil miktarını önemli derecede artırmıştır (Şekil 1). En yüksek klorofil miktarı mikronize kalsit uygulamasında (34.5 mg/kg) belirlenmiş ve bunu kalsit ile yosunun birlikte uygulanması takip etmiştir (33.9 mg/kg). Benzer bir çalışmada da mikronize kalsitin, topraktaki yüksek kirecin neden olduğu alkali (pH: 7.5) koşullarda şaraplık Narince üzüm çeşidinin yaprak klorofil konsantrasyonunda artış sağlayarak genel yaprak ve asma gelişinde olumlu katkılar sağladığı belirlenmiştir (Sabır ve ark., 2014). Çilekte yapılan araştırmalar da değerlendirildiğinde (Khayyat ve ark., 2009), toprakta kireç fazlalığına bağlı olarak ortaya çıkan yüksek pH koşullarında yapraktan

uygulanan kalsiyumun klorofil miktarını arttırıcı etkide bulunduğu düşünülmektedir.

Uygulamaların üzüm verimine etkileri istatistiki olarak önemsiz bulunmakla birlikte, kontrol uygulamasında 3346 g/omca olarak belirlenen verim değeri mikronize kalsit ve deniz yosunu karışımı şeklinde yapılan uygulamalar ortalama omca verimini 3683 g'a yükseltmiştir. Bu artış miktarı, üzüm fiyatlarının en yüksek seviyelerde olduğu erken turfanda yetiştiricilik tekniklerinde, dekardan alınan toplam verimle birlikte değerlendirildiğinde ekonomik olarak kayda değer bir değişim olarak düşünülebilir.

Mikronize kalsit, deniz yosunu ile birlikte uygulandığında yaprak yaş ve kuru ağırlıkları ile yaprak alanı değerleri en yüksek seviyelere ulaşmış ve bu değerler ile kontrol arasındaki farklar istatistiki olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 1). Araştırmada kullanılan materyallerin tek başına yapraktan uygulanması yaprak özelliklerine önemli derecede olumlu katkı sağlamamıştır. Diğer taraftan, uygulamalar budama artığı ağırlığı üzerine önemli etkide bulunmamıştır. Kalsiyum elementi bitki hücrelerinde bölünme ve hücre büyümesi üzerine etkili (Salisbury ve Ross, 1992) olmakla birlikte kalsiyumun potasyum ve mağnezyum gibi bazı elementlerle antogonistik ilişki bulunduğu (Jakobsen, 1993) görüşü yaygındır. Bu nedenle kalsiyumun bitki üzerindeki etkilerinin toprakta bulunan diğer elementlerin konsantrasyonu ile doğrudan ilgili olduğu göz önünde bulundurulmalıdır. Bu koşullarda yapraktan uygulama ve mümkünse etkinliğini artırabilecek ilave materyallerin kullanımı önem kazanmaktadır. Ayrıca kalsiyum bitkilerin su kullanım etkinliğini de olumlu etkilemektedir (Waraich ve ark., 2011). Toprak neminin kısıntılı olduğu durumlarda, bitkilerin su kullanım etkinliğine göre değişmekle birlikte yaprak büyümesi sınırlı yavaşlamakta ve yaprak alanında önemli ölçüde azalma meydana gelebilmektedir (Schultz ve Mattheus, 1988). Bu koşullarda kalsiyumun tek başına ya da ilave materyallerle kullanılması bitki yapraklarının hem klorofil miktarını hem de su kullanım etkinliğini olumlu etkileyerek abiyotik stres koşullarında bitkiye faydalı olabileceği düşünülmektedir. Çizelge 2'de de görüldüğü üzere, yapraktan uygulanan mikronize kalsit, üzüm şırasının SÇKM oranında önemli artışlar sağlarken, asit kapsamında önemli derecede düşüşler saptanmıştır. Diğer uygulamalar ise SÇKM ve asit değerlerinde önemli değişikliklere neden olmamıştır. Mikronize kalsit ve yosunun birlikte kullanımı salkım ağırlığında istatistiki olarak önemsiz seviyede olmakla birlikte %6 civarında artış sağlamıştır.

Sonuç

Mikronize kalsit ve deniz yosununun birlikte kullanımı yapraklardaki klorofil miktarı ile yaprak gelişimini önemli derecede olumlu etkilemiştir. Bu uygulama salkım iriliği ve omca veriminde de bir miktar artışlar sağlamıştır. Araştırma sonuçları genel olarak değerlendirildiğinde, özellikle yüksek kireç ortamında bağcılığın söz konusu olduğu yerlerde yapraktan mikronize kalsitin tek başına ya da deniz yosunu ekstraktı ile birlikte uygulamalarının önemli derecede olumlu etkilerinin olacağı sonucuna varılmıştır.

Kaynaklar

Bavaresco, L., Poni, S., 2003. Effect of calcareous soil on photosynthesis rate, mineral nutrition, and source-sink ratio of table grape. J. Plant Nutr. 26:1451–1465.

Capper, J,L,, Cady, R.A., Bauman, D.E., 2009. Demystifying the environmental sustainability of food production. Cornell Nutrition Conf., 1–16.

Jakobsen, S.T., 1993. Interaction between plant nutrients: III. Antogonism between potassium, magnesium and calcium. Acta Acriculturae Scandinavica, Section B-Soil and Plant Science 43(1):1-5.

Khayyat, M., Rajaee, S., Sajjadinia, A., Eshghi, S., Tafazoli, E., 2009. Calcium effects on changes in chlorophyll content and micronutrients of strawberry (Fragaria x ananassa Duch.) plants under salt-stress conditions. Fruits 64:1-10.

Liu, X., Zhang, F., Zang, S., He, X., Wang, R., Feng, Z., Wang, Y., 2005. Responses of peanut to nano-calcium carbonate. Plant Nutr. Fert. Sci. 11:385–389.

Marschner, H., 1995. Mineral nutrition of higher plants. Academic Press, London, 889s.

Mercier, L., Lafitte, C., Borderies, G., Briand, X., Esquerré-Tugayé, M.T., Fournier, J., 2001. The algal polysaccharide carrageenans can act as an elicitor of plantdefense. New Phytol. 149:43–51.

Pretty, J., 2008. Agricultural sustainability: Concepts, principles and evidence. Philos Trans R Soc Biol Sci 363: 447–465.

Sabır, A., Bilir-Ekbic, H., Erdem, H., Tangolar, S., 2010. Response of four grapevine (*Vitis spp*.) genotypes to direct or bicarbonate-induced iron deficiency. Span. J. Agric. Res. 8:823–829.

Sabır, A, Yazar, K., Sabır, F., Kara, Z., Yazıcı, A., M., Göksu, N., 2014, Vine growth, yield, berry quality attributes and leaf nutrient contentof grapevines as influenced by seaweed extract (*Ascophyllum nodosum*) and nanosize fertilizer pulverizations. Science Horticulture, 1–8.

Sabır, A., Yazıcı, M.A., Kara, Z., Sahin, F., 2012. Growth and mineral acquisition response of grapevine rootstocks (*Vitis spp*.) to inoculation with different strains of plant growth-promoting rhizobacteria (PGPR). J. Sci. Food Agric. 92:2148–2153.

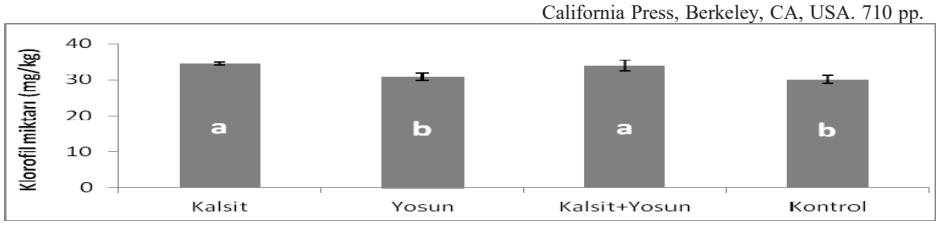
Salisbury, F.B., Ross C.W., 1992. Plant Physiology 4th Edition. Wadsworth Publishing Company, USA.

Schultz, H.R., Mattheus, M.A., 1988. Vegetative growth distribution during water deficits in *Vitis vinifera* L. Aust. J. Plant. Physiol., 15:641-656.

Waraich, E.A., Ahmad, R., Ashraf, M.Y., Ahmad, S.M., 2011. Improving agricultural water use efficiency by nutrient management in crop plants, Acta Agriculturae Scandinavica, Section B - Soil & Plant Science 61(4):291-304.

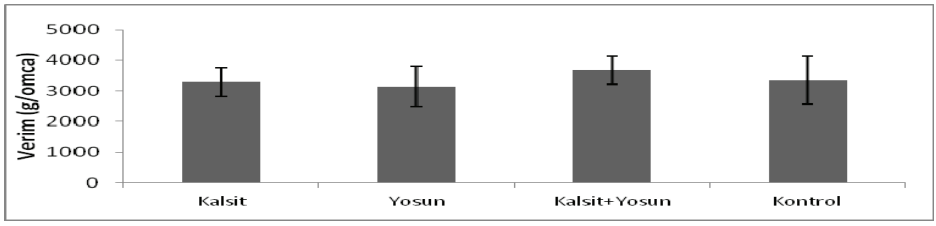
Willer, H., Kilcher, L., 2011. The world of organic agriculture-statistics and emerging trends 2011. IFOAM, Bonn, and FĠBL,Frick.

Winkler, A.J., Cook, J.A., Kliewer, W.M., Lider, L.A., 1974. General Viticulture. Univ California Press, Berkeley, CA, USA. 710 pp.



Şekil 1. Uygulamaların asma yapraklarındaki klorofil miktarı (mg/kg) üzerine etkileri.

*Sütunlar (ortalamalar) arasındaki istatistiki (P<0.05) önemli farklılıklar farklı harflerle gösterilmiştir.



Şekil 2. Uygulamaların üzüm verimi (g/omca) üzerine etkileri.

Çizelge 1. Uygulamaların asmalarda yaprak gelişimi ve budama artığı üzerine etkileri.

Uygulama	Yaprak Yaş Ağırlığı	Yaprak Kuru Ağırlığı	Yaprak Alanı	Budama Artığı Ağırlığı
Kalsit	2.46±0.06b	0.72±0.03b	262.4±9.1c	596.1±11.6
Yosun	2.51±0.06b	0.73±0.02b	277.3±3.2b	591.3±96.1
Kalsit+yosun	2.98±0.09a	0.86±0.04a	295.5±9.8a	666.3±20.8
Kontrol	2.44±0.05b	0.72±0.08b	261.3±5.3c	597.6±18.8
LSD(%5)	0.12	0.85	13.9	ö.d.

ö.d.: önemli değil, farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiki (P<0.05) olarak farklıdır.

Çizelge 2. Uygulamaların asmalarda yaprak gelişimi ve budama artığı üzerine etkileri.

Uygulama	SÇKM	Asitlik	Salkım Ağırlığı
Kalsit	21.13±0.31a	0.54±0.03b	308.00±10.5
Yosun	19.67±0.64b	0.62±0.02a	302.67±20.4
H Kalsit+yosun	19.73±0.12b	0.58±0.03a	321.33±1.5
Kontrol	19.67±0.12b	0.62±0.02a	304.67±14.5
LSD(%5)	0.67	0.23	ö.d.

*ö.d.: önemli değil, farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiki (P<0.05) olarak farklıdır.

Kısıntılı Sulamanın Asma Anaçlarında Stoma Özellikleri Üzerine Etkileri

Kevser Yazar, Ali Sabır, Zeki Kara
Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, 42075, Konya
e-posta: kyazar@selcuk.edu.tr

Özet

Kontrollü cam serada saksı ortamında tam sulama (TS) ve kısıntılı sulama (KS) koşullarında yetiştirilen Amerikan asma anaçlarının birim yaprak alanındaki (mm^2) stoma sayısı ve stoma en-boy özellikleri sulama koşullarına bağlı olarak incelenmiştir. Stoma sayımları, yaprak alt yüzeyinden elde edilen nitrosellüloz kalıplarda gerçekleştirilmiştir. Araştırma kapsamındaki asma anaçlarının kısıntılı sulama koşullarına göre stoma yoğunluklarının önemli farklılıklar gösterdiği belirlenmiştir. Kısıntılı sulama koşulları 99 R, 44-53 M ve 5 BB anaçlarının yaprak mm^2'sindeki stoma sayısını önemli derecede azaltırken, 41 B, Salt Creek, 1103 P ve 140 Ru anaçlarının sulama seviyesinden önemli derecede etkilenmediği saptanmıştır. Salt Creek anacı hem tam sulama hem de kısıntılı sulama koşullarındaki en yüksek stoma yoğunluğu ile dikkati çekmiştir. 41 B ve Salt Creek anaçlarının stoma boyutları sulama uygulamalarındaki değişkenlikten önemli derecede etkilenmemiştir. Buna karşılık, sulama suyundaki kısıtlama 99 R ve 140 Ru anaçlarında stoma boyu ve eninde önemli derecede düşüşlere neden olmuştur. Araştırmalar *Vitis* cinsi içerisinde yer alan genotiplerin stoma yoğunlukları ve değişen çevre şartlarına tepkileri bakımından önemli genotipik farklılıkların olduğunu işaret etmektedir. Ayrıca, anaçların ve çeşitlerin stoma özellikleri ile kurağa dayanıklılık ilişkileri konusunda araştırıcılar arasında görüş ayrılıklarının bulunduğu ve bu nedenle konuyla ilgili ayrıntılı araştırmaların gerekli olduğu düşünülmektedir.

Anahtar kelimeler: Asma anaçları, kısıntılı sulama, stoma özellikleri

Effects of Deficit Irrigation on Stomatal Characteristics of Grapevine Rootstocks

Abstract

Stomatal frequency (mm^2) and stoma width-length features of grapevine rootstocks grown under controlled glasshouse conditions and subjected to full irrigation (FI) or deficit irrigation (DI) regimes were investigated. Stomatal counts were performed by transferring the stomata to nitrocellulose membranes. The rootstocks included in the study displayed variation about stomatal frequency in response to water deficit. Under DI regime, stomatal frequency for 99 R, 44-53 M and 5 BB significantly decreased, while the response of 41 B, Salt Creek, 1103 P and 140 Ru were insignificant. Salt Creek was distinguished with its highest values in stomatal frequency for both irrigation conditions. The stomatal sizes for 41 B and Salt Creek were not significantly affected by DI. In contrast, DI significantly decreased the stomatal sizes of 99 R and 140 Ru. Studies imply that genotypes in *Vitis* have great variation for both stomatal frequency and response to environmental variables. Besides, there are different conclusions regarding stomatal response of grapevine cultivars and rootstocks to drought condition among the researchers, and thus future studies should focus on detailed investigations in stomatal behavior and drought tolerance.

Keywords: Grapevine rootstocks, deficit irrigation, stomatal characteristics

Giriş

Stomalar, bitkilerin içsel su dengesinin sürekliliğinde önemli rol oynayan ve daha çok yaprak epidermisinde bulunan gözeneklerdir. Bitkiler bulundukları ortam şartlarına uyum sağlamak amacıyla bazı anatomik ve morfolojik değişimlere uğrarlar. Stomalar, kök basıncını etkileyerek bitkinin mineral madde ve su alımını düzenler ve olumsuz koşullarda yaprağın aşırı ısınmasını da önleyebilmektedir. Stoma morfolojisi ve fizyolojisi, bu değişimlerden yaygın olarak bilinenlerdendir (Kaiser ve Kappen, 2001). Yaprakların birim alandaki stoma sayısı ve büyüklükleri bitki tür ve çeşidi ile değişmekle birlikte (Eriş ve Soylu, 1990), yetişme koşulları (Atkinson ve ark. 2000), kullanılan anaçlar (Gülen ve ark., 2004) ve benzeri koşullar da önemli derecede etkileyebilmektedir. Araştırmalar, özellikle kurak iklim ve uzun yaz koşullarının hakim olduğu ekolojilerde yapraklardaki stoma yoğunluğu ve büyüklüğü bitki fizyolojisini etkileyebileceğini işaret etmektedir. Dünyada bağcılık yapılan topraklarda genellikle kuraklık sorunun gerek üzüm üretiminde, gerekse üzüm çeşit ve anaçlarının çoğaltma materyallerinin yetiştiriciliğini sınırlandıran en önemli faktörlerden olduğu bilinmektedir (Chaves ve ark., 2010). Üzüm çeşitlerinin stoma yoğunlukları üzerine yürütülmüş bazı

araştırmalar (Eriş ve Soylu, 1990; Marasalı ve Aktekin, 2003; Bilir-Ekbiç, 2010) mevcut olmakla birlikte anaçlar üzerine ulaşılabilir bilginin yeterli düzeyde olmadığı düşünülmektedir.

Bu araştırmada asma anaçlarının farklı sulama seviyelerine stoma düzeyindeki tepkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Araştırma ve Uygulama Serası'nda yetiştirilen iki yaşındaki Amerikan asma anaçları kullanılmıştır. Anaçlar, eşit miktarlarda karıştırılan torf (%1.034 N, 0%.94 P_2O_5, %0.64 K_2O pH 5.88, Klassman®) ve perlit (0-3 mm) içeren 40±5 litre katı hacimli saksılarda bireysel olarak yetiştirilmiştir. Asmalara kısıntılı sulama (KS) ve tam sulama (TS) uygulamaları yapılmıştır. Araştırma başlangıcında, sabit ağırlığa ulaşıncaya kadar kurutulmuş olan belirli miktardaki ortam karışımına (20 L.) miktarı belli olan su (10 L.) verilmiş ve 6 saat süreyle suyun drene olması beklenmiştir. Altı saat süre sonunda sızan su miktarı, başlangıçta verilen su miktarından çıkartılarak yetiştirme ortamının su tutma kapasitesi belirlenmiştir. Optimizasyon için yapılan ön denemelere göre bu miktarın üç gün aralıklarla uygulanması TS uygulaması, %40'ı ise KS uygulaması olarak değerlendirilmiştir (Satisha ve ark., 2006; Sabır ve Kara, 2010). Yetiştirme ortamındaki nemin kontrolünde, asma gövdelerinden yaklaşık 12 cm uzaklığa yerleştirilen irrometrelerden (The Irrometer Company, Riverside, CA) de faydalanılmıştır. Bu koşullar altında, TS uygulamasında irrometre değerleri 10±4 santibar (kPa), KS uygulamalarında ise 40±8 santibar (kPa) seviyelerinde olmuştur. Kış budamasından sonra tek sürgün halinde yetiştirilen asmalar, yaklaşık 2.5 m yükseklikteki tellere bağlanarak güneşlenme ve aynı ortam koşulları bakımından benzer koşullarda yetiştirilmiştir.

Stoma sayısı özelliklerinin belirlenmesinde her asmanın sürgününün 1/3'lük orta kısmında yer alan gelişmiş ve sağlıklı 3'er yaprak seçilmiştir. Stomaların elde edilmesinde oje yöntemi (Akal, 2001) kullanılmıştır. Yönteme göre yaprakların alt yüzüne mononitro selüloz maddesi sürülmüş ve iyice kuruyuncaya kadar bekletilmiştir. Daha sonra alt epidermis bu madde ile birlikte sıyrılmış ve lamel üzerine yerleştirilerek 40 büyütmeli objektif ve 10 büyütmeli oküler mikrometre yardımıyla 1 mm^2'lik alandaki üç farklı bölgede 3'er sayım yapılmıştır. Lamel üzerine yerleştirilen örneklerde stoma eni ve boyu, 100 büyütmeli objektif ve 10 büyütmeli oküler mikrometre yardımıyla üçer yaprağın üç farklı bölgesi için 3'er okuma yapılarak gerçekleştirilmiştir (Bilir-Ekbiç, 2010).

Elde edilen veriler SPSS v. 15 (SPSS Inc., ABD) istatistik paket programı kullanılarak varyans analizine tabi tutulmuş, ortalamalar arasındaki farklılıklar Duncan testi ($P<0.05$) ile belirlenmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Farklı sulama seviyelerinde yetiştirilen asma anaçlarına ait stoma yoğunluğu Şekil 1'de sunulmuştur. Araştırma kapsamındaki asma anaçlarının stoma yoğunlukları ve kısıntılı sulama koşullarına göre yoğunluklarının değişimi bakımından büyük farklılıklar belirlenmiştir. Kısıntılı sulama koşulları 99 R, 44-53 M ve 5 BB anaçlarının yaprak mm^2'sindeki stoma sayısını önemli derecede azaltırken, 41 B, Salt Creek, 1103 P ve 140 Ru anaçlarının sulama seviyesinden önemli derecede etkilenmediği saptanmıştır. Salt Creek anacı hem tam sulama hem de kısıntılı sulama koşullarındaki en yüksek stoma yoğunluğu ile dikkati çekmiştir (sırasıyla 392.0 ve 392.6 adet/mm^2). Bu anacın dışında, tam sulama koşullarında stoma yoğunluğu bakımından anaçlar 5 BB, 44-53 M, 1103 P, 99 R, 140 Ru ve 41 B anaçlarında (sırasıyla 328.0, 298.7, 248.9, 242.7, 240.0 ve 189.5 stoma/mm^2) şeklinde sıralanırken, kısıntılı sulama koşullarında sıralama 5 BB, 1103 P, 44-53 M, 140 Ru, 99 R ve 41 B şeklinde olmuştur (sırasıyla 281.7, 256.9, 229.2, 228.7, 202.7 ve 192.0 stoma/mm^2). *Vitis vinifera* L.'ye ait üzüm çeşitlerinin kullanıldığı benzer bir araştırmada da stoma sayılarının sulanmayan koşullarda 156.1 (Kalecik Karası) ile 269.5 (Alicante Boushet); sulanan koşullarda ise 176.7 (Narince) ile 253.2 (Alicante Boushet) arasında değiştiği bildirilmiştir (Marasalı ve Aktekin, 2003). Üzüm çeşitleri üzerine çalışan araştırıcıların da belirttiği gibi *Vitis* cinsi içerisindeki genotipler arasında stoma yoğunluğu bakımından önemli farklılıkların olduğunu (Eriş ve Soylu, 1990; Marasalı ve Aktekin 2003) ve topraktaki nem seviyeleri bakımından genotiplerin farklı

şekillerde tepki verebildiğini işaret etmektedir. Bu farklılıkların, asma anaçlarının Amerika kıtasının çeşitli ekolojilerine uyum sağlamış farklı türlerden ıslah edilmesine bağlı olarak ortaya çıkan geniş genotipik varyasyon (Sabır ve ark. 2010)'dan kaynaklandığı düşünülebilir.

Asma anaçlarının farklı sulama düzeylerine stoma boyu ve enindeki değişimler bakımından tepkileri farklı şekillerde olmuştur (Çizelge 1). Örneğin 41 B ve Salt Creek anaçlarının stoma boyutları sulama suyu düzeyinden önemli derecede etkilenmemişlerdir. Buna karşılık, 99 R ve 140 Ru anaçlarında sulama suyundaki kısıtlama, stoma boyu ve eninde önemli derecede düşüşlere neden olmuştur. Öte yandan, 44-53 M, 5 BB ve 1103 P anaçlarının ise stoma boyunda ya da eninde su kısıntısına bağlı önemli azalmalar saptanmıştır. Scienza ve Boselli (1981), stoma boyutları ile ilgili olarak yaptıkları çalışmada yaprağın sürgün üzerindeki yeri ve özellikle genotipi tarafından, bu özelliğin yüksek derecede etkilendiğini belirlemişlerdir.

Yapraklardaki stomaların, bitkilerde transpirasyon ve buna bağlı olarak da su kullanımı üzerine olan önemli etkisi birçok araştırmaya konu olmuştur (Eriş ve ark., 1980; Eriş ve Soylu, 1990; Atkinson ve ark., 2000; Gülen ve ark. 2004). Daha önce yürütülen araştırmalar ile birlikte bu çalışmanın sonuçları, *Vitis* cinsi içerisinde yer alan genotiplerin stoma yoğunlukları ve değişen çevre şartlarına tepkileri bakımından önemli genotipik farklılıkların olduğunu işaret etmektedir. Mevcut literatür bilgilerine göre, anaçların ve çeşitlerin stoma özellikleri ile kurağa dayanıklılık ilişkileri konusunda görüş ayrılıklarının bulunduğu ve bu nedenle konuyla ilgili ayrıntılı araştırmaların gerekli olduğu düşünülmektedir.

Kaynaklar

Atkinson, C.J., Policarpo, M., Webster, A.D., Kingswell, G., 2000. Drought tolerance of clonal Malus determined from measurements of stomatal conductance and leaf water potential. Tree Physiol., 20:557–563.

Bilir-Ekbiç, H., 2010. Trakya İlkeren ve Flame Seedless üzüm çeşitlerinde Co60 ve kolhisin kullanılarak mutasyon ve poliploidi oluşturma olanakları. Doktora Tezi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 131s.

Chaves, M.M., Zarrouk, O., Francisco, R., Costa, J.M., Santos, T., Regalado, A.P., Rodrigues, M.L., Lopes, C.M., 2010. Grapevine under deficit irrigation: Hints from physiological and molecular data. Ann. Bot-London. 105:661–676.

Eriş A., Abak, K., Yanmaz, R., 1980. Domates ve fasulye fidelerinin yapraklarında toplam ve açık stoma sayısı üzerine GA3, CEPA B-9 ve CCC'nin etkileri. TÜBİTAK VII. Bilim Kongresi. Adana., 259-273.

Eriş, A., Soylu, A., 1990. Stomatal density in various Turkish grape cultivars. Vitis Special Issue, 382-389.

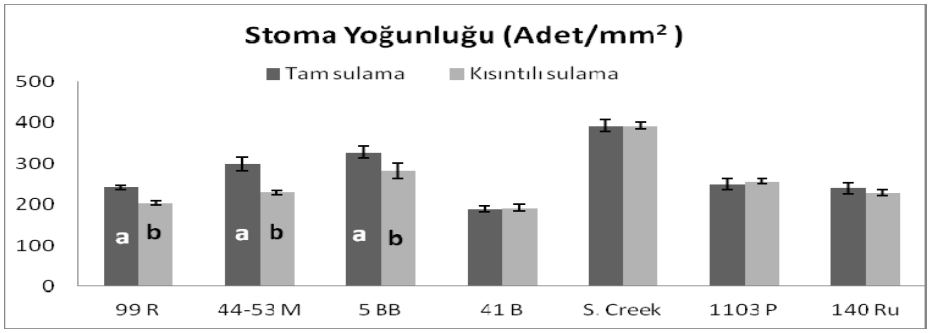
Gülen, H., Köksal, N., Eriş, A., 2004. Farklı anaçlar üzerine aşılı bazı kiraz ve elma çeşitlerinin stoma yoğunluğu ve stoma boyutları. Bahçe 3(1-2):1-5.

Kaiser, H., Kappen, L., 2001. Stomatal oscillations at small apertures: indications for a fundamental insufficiency of stomatal feedback control inherent in the stomatal turgor mechanism. J. Exp. Bot. (52):1303-1313.

Marasalı, B., Aktekin, A., 2003. Sulanan ve sulanmayan bağ koşullarında yetiştirilen üzüm çeşitlerinde stoma sayılarının karşılaştırılması. Tarım Bilimleri Dergisi 9(3):370-372.

Sabir, A., Dogan, Y., Tangolar, S., Kafkas, S., 2010. Analysis of genetic relatedness among grapevine rootstocks by AFLP (Amplified Fragment Length Polymorphism) markers. J. Food Agric. Environ. 8:210–213.

Scienza, A., Boselli, M., 1981. Frequence et caracteristiques biometrique des stimates de Cetains Porte-Graffes De Vigne. Vitis 20(4):281-292.



Şekil 1. Sulama uygulamalarının asma anaçlarında stoma yoğunluğu üzerine etkileri.

*Sütunlar (ortalamalar) arasındaki istatistiki (P<0.05) önemli farklılıklar farklı harflerle gösterilmiştir.

Çizelge 1. Sulama uygulamalarının asma anaçlarında stoma boyu ve eni üzerine etkileri.

Anaçlar	Sulama düzeyi	Stoma boyu (µm)	LSD (%5)	Stoma eni (µm)	LSD (%5)
41 B	Tam	28.9±0.05	ö.d.	18.8±0.08	ö.d.
	Kısıntılı	29.7±0.07		18.1±0.05	
99 R	Tam	28.0±0.90a	0.14	20.1±0.02a	0.15
	Kısıntılı	25.2±0.31b		16.9±0.09b	
44-53 M	Tam	30.4±0.10	ö.d.	19.2±0.05a	0.10
	Kısıntılı	28.6±0.10		16.0±0.04b	
5 BB	Tam	28.7±0.15	ö.d.	20.1±0.02a	0.15
	Kısıntılı	29.7±0.10		17.3±0.09b	
Salt Creek	Tam	30.5±0.13	ö.d.	16.1±0.09	ö.d.
	Kısıntılı	29.7±0.10		16.7±0.09	
1103 P	Tam	30.3±0.61a	0.10	20.2±0.09	ö.d.
	Kısıntılı	27.8±0.22b		17.8±0.13	
140 Ru	Tam	31.4±0.50a	0.10	18.5±0.06a	0.13
	Kısıntılı	30.2±0.43b		15.6±0.06b	

*ö.d.: önemli değil, farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiki olarak farklıdır.

Mildiyöye (*Plasmopara viticola*) Dayanıklı/Tolerant Üzüm Türleriyle İlgili Araştırmalar

Gülhan Gülbasar Şire[1], Birhan Kunter[2], Yeşim Doyğaci[1], Arif Atak[1]
[1]Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Yalova
[2]Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Ankara
e-posta: gulhan.gulbasarsire@gthb.gov.tr

Özet

Bağcılık, Anadolu'da çok eski zamanlardan beri yapılan tarımsal bir faaliyettir. Ülkemiz asma gen merkezlerinden biridir. Geniş alanlarda yetiştiriciliği yapılan üzümün iç tüketim ve ihracatta önemli bir yeri bulunmaktadır. Üzümler sofralık, kurutmalık, şıralık- şaraplık olarak kullanım amaçlarına göre üretilirler. Ülkemizin hemen hemen her bölgesinde bağcılık yapılabilmesine karşın sofralık üzüm yetiştiriciliği Ege, Marmara ve Akdeniz Bölgelerimizde daha yaygındır. Mantari hastalıkların varlığı, üzüm yetiştiriciliğinde, üretim yapılacak ekolojiyi ve çeşit seçimini kısıtlar. Hastalıklarla mücadele girdi maliyetlerini arttırmakta ve çevre üzerinde olumsuz etkiler yaratmaktadır. Bu nedenle son yıllarda hastalıklara dayanıklı çeşitlerin önemi giderek artmıştır. Bu hastalıkların başında Külleme (*Uncinula necator*) ve Mildiyö (*Plasmopara viticola*) hastalıkları gelmektedir. Mantari hastalıklar nedeniyle sofralık kalitesi yüksek çeşitlerin nemli bölgelerde üretimi ancak yoğun kimyasal ilaç kullanımıyla mümkün olmaktadır. Hastalıklara dayanıklı çeşitlerin seçimi ve üretiminin yaygınlaşması ekonomik tasarruf ve bağ tarımı için sürdürülebilirlik sağlayacaktır. Bu çalışmada mildiyö (*Plasmopara viticola*) hastalığıyla ilgili, üzüm çeşitlerinin dayanıklılık, tolerans ve hassasiyetlerinin belirlenmesi, hastalığın bitkinin gelişim evrelerindeki oluşumu, ırka özgü dayanıklılık, ekolojinin hastalık gelişimine etkisiyle ilgili son yıllarda yapılmış araştırmalara yer verilmiştir.

Anahtar kelimeler: Ekoloji, mantari hastalık, dayanıklılık

Downy Mildew (*Plasmopara viticola*) Resistant / Tolerance Grape Variety Researches

Abstract

Viticulture is an agricultural activity made since ancient times in Anatolia. Our country is one of grapevine genes center. Grape grown large areas holds an important place in domestic consumption and exports. Grapes are classified as table, raisin, juice- wine depend on the production purposes. Although it can be done in almost every region of our country viticulture, table grape growing is common mainly in Aegean, Marmara and Mediterranean regions. Fungal diseases can limit grape growing areas and also cultivars. The fight against diseases increase input costs and also have a negative impact on the environment. Therefore, importance of disease resistant cultivars have increased in recent years. Powdery mildew (*Uncinula necator*) and Downy mildew (*Plasmopara viticola*) are one of the most important diseases. Due to fungal diseases high quality table grapes only can grown with intensive spray applications. Selection of disease resistance cultivars and expansion of cultivation will cause economic savings and also sustainable viticulture. In this study, latest downy mildew (*Plasmopara viticola*) disease researches mainly related with resistance grape varieties, the determination of tolerance and sensitivity, formation in plant development stage of the disease, race-specific resistance, effect of ecology for disease spread were analysed.

Keywords: Ecology, fungal disease, resistance

Giriş

Dünyada bağcılık genel olarak kuzey yarım kürede 20–52, güney yarım kürede ise 20-40 enlem dereceleri arasında yayılmış bulunmaktadır (Winkler, 1974). Sıcaklık bağcılığın dünyada bu enlem dereceleri dışına doğru yayılmasını önleyen en önemli faktördür.

Ülkemiz bağcılık için en elverişli iklim kuşağı üzerinde bulunmakta ve bağcılık kültürü çok eski tarihlere dayanmaktadır. Mantari hastalıklar ülkemizde ve dünyada bağcılıkta en önemli sorunlardan biridir. Hastalıkla mücadelede fungusit kullanımı en yaygın yöntemdir. Ancak insan ve çevre sağlığı üzerindeki olumsuz etkileri nedeniyle, hastalıkla mücadele etmek yerine, hastalıklara dayanıklı üzüm çeşitleriyle üretim yapmak sürdürülebilirlik açısından giderek daha önemli hale gelmiştir.

Dünyada bağcılığı sınırlandıran en önemli hastalık etmenleri; külleme (Erysiphe necator syn.) ve mildiyö (*Plasmopara viticola*)'dür. *Uncinula necator* mantar kökenli bu hastalık etmenleri asma gelişimini sınırlandırarak önemli

ürün kayıplarına neden olmaktadır. Bu sebeple asma bitkisini ve üzerindeki üzümleri hastalıktan korumak amacıyla çok yoğun bir ilaçlama yapılmaktadır (Karabat ve Atış, 2009).

Dünyada yapılan ıslah çalışmalarının hedefine bakıldığında; ıslah amacı bakımından en çok verim ve kalitenin arttırılması (390 adet, %51.4 oranla) hedeflenirken, diğerleri (başta külleme olmak üzere çeşitli fungal hastalıklara, filokseraya, nematodlara, virüslere, soğuğa, kurağa, kirece vb), çekirdeksizlik (75 adet, %9.8) ve erkencilik (25 adet, %3.4) şeklinde sıralanmıştır (Sabır ve Tangolar, 2006).

Ayrıca son yıllarda organik üzüm ve organik sofralık üzüm yetiştiriciliğine ciddi oranlarda artan bir talep olmuştur. Bu taleple birlikte hastalıklara dayanıklı veya tolerant çeşitlere de daha fazla talep gösterilmektedir (Atak ve Altindişli, 2006). Bağ genetik kaynaklarının değerlendirilmesi özellikle ıslah süreçlerinde bazı çeşitlerin kullanılması açısından çok önemlidir. Günümüzde ıslah çalışmaları daha çok fungal hastalıklara özellikle mildiyöye dayanıklılık gösteren çeşitlerin seçimine odaklanmıştır (Pavlousek, 2006).

Talepleri karşılamak ve yeni çeşit elde etmek için ıslahçılar dayanıklı çeşit eldesine yönelik çalışmaları hızlandırmışlardır. Bağda dayanıklılık çalışmalarına bakıldığında en çok külleme (Uncinula necator) ve mildiyö (*Plasmopora viticola*) hastalıklarına dayanıklılığın araştırıldığını görmekteyiz.

Mildiyö (*Plasmopora viticola*) dünya çapında bağlarda yıkıcı etki gösteren en önemli bağ hastalıklarından biridir. Klasik *Vitis vinifera* L. çeşitleri günümüzde sofralık ve şaraplık olarak yetiştirilmekte ve ılık ve nemli hava koşullarında şiddetli mildiyö hastalığına maruz kalabilmektedirler (Boso ve Kassameyer, 2008).

Mildiyö hastalığına dayanıklılıkla ilgili yapılmış çalışmalardan bazıları şunlardır:

Asmalarda Mildiyö (*Plasmopara viticola*) Hastalığına Dayanıklılığının Moleküler Yöntemlerle Belirlenmesine Yönelik Araştırma Sonuçları

Dünya üzerinde çok farklı iklim kosullarına adapte olabilmiş olan asmanın yüksek oranda ve sürekli olarak yabancı döllenmesi sonucunda ortaya çıkan heterozigotik kalıtsal yapı tohumdan elde edilen fertler arasında büyük genetik farklılık ortaya çıkmasına neden olmustur. Türlerin çoğaltılmasında vegetatif yöntemler benimsenmiş ve kökeni çok eski tarihlere dayanan çesitlerin günümüze kadar korunması bu sekilde sağlanmıştır. Asmalarda istenilen özelliklere yönelik çesitlerin geliştirilmesi uygun ebeveynlerin melezlenerek elde edilecek F1 popülasyonlarından yapılan seleksiyonlara dayanmaktadır. Amaca uygun F1'lerin seleksiyonunun uzun yıllar alması, melezleme ıslahının en önemli dezavantajını olusturmaktadır. Bu olumsuz koşulları en aza indiren yeni tekniklerin ıslah çalısmalarında kullanılmaya baslamasıyla; biyoteknolojinin yarattığı olanakların asma ıslahında kullanılmaya başlanması ile birlikte, günümüzde çok daha kısa sürede etkin sonuçlar alınabilmektedir. Biyoteknolojik yöntemlerin asma ıslahında kullanılmaya başlanması ile birlikte asmalarda mantar kökenli hastalıklara dayanıklılığın genetik tanımlanmasına yönelik araştırmalar hız kazanmıştır. Özellikle külleme ve mildiyö asmalarda ciddi verim-kalite kayıplarına neden olan mantar kökenli iki önemli hastalıktır. Ancak bu ıslah çalışmalarında kullanılacak bireylerin hastalıklara dayanıklılık yönünden çalışmalara başlamadan önce incelenmesi ve dayanıklılık genine sahip olan bireylerin belirlenerek ıslah çalışmalarında kullanılması gerekmektedir. Ayrıca sadece dayanıklılık değil aynı zamanda kalite yönünden de kullanılacak ebeveynlerin dikkatle seçilmesi gerekir. Moleküler genetik kaynaklı çalışmaların ıslah programlarına girmesi, yeni ve daha kaliteli çeşit geliştirme araştırmalarına ivme kazandırmıştır. DNA kökenli bu çalışmalarda moleküler markör teknikleri kullanılarak, asmanın genetik olarak incelenmesi mümkün olmuştur. Bu kapsamda farklı araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalar sonucunda mildiyö ile ilişkili bulunan markörler Çizelge 1'de verilmiştir.

Merdinoğlu ve ark., (2003) 151 RAPD, 13 ISSR ve 208 SSR primeri kullanarak Muscadinia üzümlerine mildiyö dayanımı kazandıran gene bağlı moleküler markörleri tanımlamak amacıyla yaptıkları çalışmada 1 RAPD, 4 ISSR ve 8 SSR'ın dayanım üzerine önemli etkide bulunduğunu belirlemişlerdir.

Wiedemann ve Merdinoğlu (2006) iki adet SSR markörün (VMC8g9, VMC1g3.2) mildiyö ile dayanım ile ilişkili Rpv1 geniyle

bağlantılı olduğunu ve marköre dayalı seleksiyon için kullanılabilir olduğunu belirlemişlerdir.

Katula-Debreceni ve ark., (2010) yaptıkları kapsamlı bir çalışmada külleme ve mildiyö ile ilişkili markörleri farklı melez bireylerde incelemişler ve dayanıklılık bölgeleri ile ilişkili bazı markörlerin MAS çalışmalarında başarı ile kullanılabileceğini belirtmişlerdir. Çalışma sırasında hastalıklara dayanıklı V.vinifera çeşidi olan 'Kismish vatkana' ile hastalıklara karşı farklı hassasiyetleri olan bireyleri melezleyerek elde edilen F1 popülasyonunu kullanmışlardır. Özellikle Run1/RPV1/Ren1 dayanıklı gen bölgelerinin melez bireylerdeki kalıtımını incelemişlerdir. Merdinoğlu ve ark., (2003) tarafından belirtildiği gibi mildiyöye dayanıklı gen bölgesi olan RPV1 lokusunun Run1 lokusu ile sıkı bağlantılı olduğu bildirmişlerdir.

Mildiyö Hastalığına Dayanıklı Türlerin Belirlenmesine Yönelik Araştırmalar

Külleme ve mildiyönün kökeni Kuzey Amerika'dır. İki fungal hastalığa dayanıklılık gösteren *V.riparia, V.vulpina, V.thunbergii, V.champinii,V.cinerea, V.flexuosa, V.aestivalis, V.argentifolia, V.cordata* ve *V.mustangensis* gibi *Vitis* türlerinin de kökeni Kuzey Amerika'dır (Staudt ve Kassemeyer, 1995; Staudt,1997). Dayanıklılığı araştırılan tür, konukçu patojenin kökeniyle aynı yerden türemişse patojene dayanıklılık elde edebilir, aynı yerden türememişse dayanıklılık elde edemez (Burdon, 1987; Mitchell- Olds ve Bergelson, 2000; Richter ve Ronald, 2000).

Wan ve ark., (2007) çalışmalarında doğal koşullar altında Chinese *Vitis* germplazmının külleme ve mildiyöye dayanıklılığı kıyaslanmıştır. 13 Chinese *Vitis* türünün 66 genotipi dayanıklılık değerlendirmesi için seçilmiştir. 13 türden 3 tanesi mildiyöye tamamen dayanıklılık göstermiştir. Bunlar: *V.yeshanensis, V.davidii var.cyanocarpa* ve *V.pseudoreticulata* dır. 66 genotipin 46 tanesi küllemeye, 28 tanesi mildiyöye, 19 genotip ise hem külleme hemde mildiyöye dayanıklılık göstermiştir. Kontrol olarak seçilen 3 türden *V.vinifera* her iki hastalığa hassasiyet gösterirken, *V.labrusca* dayanıklılık, *V.riparia* ise yüksek dayanıklılık göstermiştir.

Kennely ve ark., (2005), üzüm tane ve salkım iskeletinde mildiyö gelişimi sırasında bitkinin kendini koruma becerisinin araştırıldığı çalışmalarında; *Vitis vinifera* ve *Vitis labrusca* türlerine ait çeşitlerin bazılarının çiçeklenme sonrası 1. haftadan 6. haftaya kadar *Plasmopara viticola*'ya dayanım göstermeye başladığı belirlenmiştir. Newyork'ta *Vitis vinifera* türüne ait çeşitlerden Chardonnay ve Riesling ve *Vitis labrusca* türüne ait çeşitlerden Concord ve Niagara salkımlarına çiçeklenme öncesinden çiçeklenmenin bittiği 5. ile 6. haftalara kadar hastalık inoküle edilmiştir. İnokulasyon sonrası stomalar lentisellere dönüştüğünde enfeksiyon alanında azalma olması dayanıklılıkla ilişkilendirilmiş fakat meyve salkımlarının sap kısımları mukayeseli hassasiyet gösterdiği için, çeşit farklılığı ve mevsimsel farklılıkların etkisi belirsiz kalmıştır. Çiçeklenme sonrasındaki 2 hafta boyunca taneler enfekte edilmiş ve çiçeklenme sonrası 4. haftaya kadar pedicel dokuların hassasiyetini sürdürdüğü gözlenmiştir. Ancak geç inokule edilen salkımlardaki tanelerde spor oluşumu desteklenmeyip renk bozukluğu ve tane yüzeyindeki nekrozlara sık rastlanmamıştır. Pedisel nekrozun sonraki gelişim aşamalarında tanede renk bozukluğu, buruşma ve küçük tane oluşumu ya da tane kaybına yol açtığı belirlenmiştir.

Boso ve Kassemeyer (2008), çalışmalarının amacını Avrupa'da dayanıklı *Vitis* türlerinin bulunduğu bağlarda yetiştirilen üzüm çeşitleri arasında mildiyö hastalığına maruz kalan çeşitleri belirlemek oluşturmaktadır. Hassas olduğu düşünülen 8 çeşide kontrollü koşullarda *Plasmopara viticola* inokule edildi. *Plasmopara viticola* ya dayanıklılığı farklı derecelerde olan 4 *Vitis* genotipi (*V.riparia, V.rupestris, V.amurensis* ve *Vitis* X Vinifera hibriti Solaris) dayanıklı ve kısmen dayanıklı türler olarak kullanılan çalışmada, hassasiyet derecelerini tespit etmek için patojen tarafından kolonize olmuş dokular mikroskobik olarak analiz edilmiş ve hastalığın oran ve şiddeti görsel olarak skorlanmıştır. *V.vinifera* çeşitleri arasında belirlenen parametreler bakımından önemli farklılıklar saptanmıştır. The Principal Component Analysis'e göre (PCA) hassasiyet grubu 3 e ayrılmıştır.

1- Grup (hassasiyeti az olanlar): Cabernet Sauvignon, Pinot Blanc, Pinot Noir, Moller-Thurgau ve Riesling

2- Grup (çok hassas olanlar): Albarino'nun 2 klonu ve Tempranillo)

3- Grup (dayanıklı ya da kısmen dayanıklı olanlar): *V.riparia*, *V.rupestris*, *V.amurensis* ve *Vitis* X Vinifera hibriti Solaris

Mildiyöye dayanıklı türleri belirlemeye yönelik çalışmalar Çizelge 2'de gösterilmiştir.

Kaynaklar

Bellin, D., Peressotti, E., Merdinoglu, D., Wiedemann Merdinoglu, S., Adam-Blondon, A.F., Cipriani, G., Morgante, M., Testolin, R., Gaspero, G.D., 2009. Resistance to *Plasmopara viticola* in grapevine 'Bianca' is controlled by a major dominant gene causing localised necrosis at the infection site. Theoretical and App. Genetics 120:163–176.

Blasi, P., Blane, S., Wiedeman-Merdinoğlu, S., Prad, E., Ruhl, E.H., Mestre, P., Merdinoğlu, D., 2011. Construction of a referance linkage map of *Vitis amurensis* and genetic mapping of Rpv8 a locus conferring resistance to grapevine downy mildew. Theoretical and App. Genetics 123: 43-53

Boso, S., Kassemeyer, H.H., 2008 Different susceptibility of European grapevine cultivars for downy mildew. Vitis 47 (1):39- 49.

Boubals, D., 1959. Contribution a l etude des causes de la resistance de Vitacees au mildiou de la vigne (*Plasmopara viticola* (B. et C.) Berl. et de T.) et de leur mode de transmission hereditaire. These Doct. Sci. Ann. Amelior. Plantes 11:1-236

Brown, M.V., Moore, J.N., Fenn, P., McNew, R.W., 1999. Evaluation of grape germplasm for downy mildew resistance. Fruit Var. J. 53:22-29.

Dai, G.H., Andary, C., Mondolot-Cosson, L., Boubals, D., 1995. Histochemical studies on the interaction between three species of grapevine, *Vitis vinifera, V. rupestris* and *V. rotundifolia* and the downy mildew fungus, *Plasmopara viticola.* Physiol. Mol. Plant. 46:177- 188.

Diez-Navajas, A.M., Wiedemann-Merdinoglu, S., Greif, C., Merdinoglu, D., 2008. Nonhost versus host to grapevine downy mildew, *Plasmopara viticola,* studied at the tissue level. Phytopathology 98:776- 780.

Dumas, V., Butterlin, G., Bouquet, A., Merdinoglu, D., 2006. Genetic analysis of resistance to downy mildew from *Muscadinia rotundifolia*. 9th Int.Conf. Grape Genet. Breed., Italy.

Fischer, M.B., Salakhutinov, I., Akkurt, M., Eibach, R., Edwards, K.J., Töpfer, R., Zyprian, E., 2004. Quantitative trait locus analysis of fungal disease resistance factors on a molecular map of grapevine. Theoretical and App. Genetics., 108:501-515.

Galet, P., 1977. Les maladies et les parasites de la vigne. tome i: les malaides dues a des vegetaux. Imp. Le Paysan du Midi., Montpellier.

Kortekamp, A., Zyprian, E., 2003 Characterization of *Plasmopara viticola* resistance in grapevine using *in vitro* plants. J. Plant. Physiol.,160: 1393- 1400.

Li, H., 1985. Etude de la relation entre le mildiou de la vigne (*Plasmopara viticola* Berl. et de Toni) et l' Espece *Vitis vinifera* L. variabilite de l'agent pathogene et de la sensibilite de l'hote. These Doct., Univ. Bordoeaux.

Marguerit E., Boury, C., Manicki, A., Donnart, M., Butterlin, G., Nemorin, A., Wiedemann-Merdinoglu, S., Merdinoglu, D., Ollat, N., Decroocq, S., 2009. Genetic dissection of sex determinism, inflorescence morphology and downy mildew resistance in grapevine. Theor. and App. Genetics 118:1261–1278.

Merdinoğlu, D., Wiedeman-Merdinoğlu, S., Coste, P., Dumas, V., Haetty, S., Butterlin, G., Greif, C., 2003. Genetic analysis of downy mildew resistance derived from *Muscadinia rotundifolia*. ISHS Acta: VIII International Conference on Grape Genetics and Breeding. Horticulturae, 603: 451-456.

Moreira F.M., Madini, A., Marino, R., Zulini, L., Stefanini, M., Velasco, R., Kozma, P., Grando, M.S., 2011. Genetic linkage maps of two interspecific grape crosses (*Vitis* spp.) used to localize quantitative trait loci for downy mildew resistance. Tree Genetics & Genomes 7:153– 167.

Schwander, F., Eibach, R., Fechter, I., Hausmann, L., Zyprian, E., Töpfer, R., 2012. Rpv10: A new locus from the Asian *Vitis* gene pool for pyramiding downy mildew resistance loci in grapevine. Theor. App. Genetics,124:163-176.

Staudt, G., Kassemeyer, H.H., 1995. Evaluation of downy mildew resistance in various accessions of wild *Vitis* species, Vitis 34 (4):225-228.

Staudt, G., 1997. Evaluation of resistance to grapevine powdery mildew (*Uncinula necator* (Schw.) Burr., anamorph *Oidium tuckeri*

Berk.) in genotypes of *Vitis* species. Vitis 36:151-154.

Unger, S., Büche, C., Boso, S., Kassemeyer, H.H., 2007. The course of colonization of two different *Vitis* genotypes by *Plasmopara viticola* indicates compatible and incompatible host-pathogen-interactions. Phytopathology.

Wan, Y., Scwaninger, H., He, P., Wang, Y., 2007. Comparison of resistance to powdery mildew and downy mildew in Chinese wild grapes. Vitis 46 (3):132-136.

Welter, L.J., Gokturk-Baydar, N., Akkurt, M., Maul, E., Eibach, R., Topfer, R., Zyprian, E.M., 2007. Genetic mapping and localization of quantitative trait loci affecting fungal disease resistance and leaf morphology in grapevine (*Vitis vinifera* L). Mol. Breed., 20:359-374.

Wiedemann-Merdinoglu, S., Prado, E., Coste, P., Dumas, V., Butterlin, G., Bouquet, A., Merdinoglu, D., 2006. Genetic analysis of resistance to downy mildew from *Muscadinia rotundifolia*. 9th Int. Conf. Grape Genet. Breed., Udine, Italy

Wiedemann-Merdinoglu, S., Prado, E., Schneider, C., Coste, P., Onimus, C., Dumas. V., Butterlin, V., Bouquet, A., Merdinoglu, D., 2006. Resistance to downy mildew derived from *Muscadinia rotundifolia:* genetic analysis and use of molecular markers for breeding. Proc. 5th Int. Workshop on Grapevine Downy Mildew and Powder Mildew, 18-23 June. San Michele all Adige.

Yu, Y., Zhang, Y., Yin, L., Lu, J., 2012. The mode of host resistance to *Plasmopara viticola* infection of grapevines. Phytopathology 102:1094-1101.

Çizelge 1. Mildiyöye dayanıklılıkla ilgili moleküler markırlar

Plasmopara viticola	*Rpv1*	VMC72	Syrah	X	28-8-78	*M. rotundifolia*	Merdinoglu et al. 2003
		VVIb32					
	Rpv2		Cab. Sauvignon	X	8624	*M. rotundifolia*	Wiedemann-Merdinoglu et al. 2006
							Bellin et al. 2010
	Rpv3	UDV-112	Regent	X	Lemberger		Welter et al. 2007
		UDV-305					
		VMC7F2					
	Rpv4	VMC7h3	Regent	X	Lemberger		Welter et al. 2007
		VMCNg2e2.1					
	Rpv5	VVIo52b	Cab.Sauvignon	X	Gloire de Montpellier	*V. riparia*	Marguerit et al. 2009
	Rpv6	VMC8G9	Cab. Sauvignon	X	Gloire de Montpellier	*V. riparia*	Marguerit et al. 2009
	Rpv7	UDV-097	Chardonnay	X	Bianca		Bellin et al. 2009
	Rpv8	Chr14V015	*V. amurensis*	X	*V. amurensis*	*V. amurensis*	Blasi et al. 2011
	Rpv9	CCoAOMT	Moscato Bianco	X	*V. riparia*	*V.riparia*	Moreira et al. 2011
	Rpv10	GF09-46	Gf.Ga-52-42	X	Solaris	*V. amurensis*	Schwander et al. 2012
	Rpv11	VVMD27	Regent	X	Lemberger		Fischer et al. 2004
		CS1E104J11F	Chardonnay	X	Bianca		Bellin et al. 2009
		VCHR05C	Gf.Ga-52-42	X	Solaris		Schwander et al. 2011
	Rpv12	UDV-014	99-1-48	X	Pinot noir	*V. amurensis*	Venuti et al. 2013
		UDV-304	Cab. Sauvignon	X	20/3	*V. amurensis*	
		rgvvin180					
		UDV-370					
	Rpv13	VMC1G3.2	Moscato Bianco	X	*V.riparia*	*V.riparia*	Moreira et al. 2011

Çizelge 2. Mildiyöye dayanıklı türlerin belirlenmesiyle ilgili çalışmalar

Tür Adı	Dayanıklılık Düzeyi			Literatür
	Hassas	Tolerant	Dayanıklı	
V.adenoclada		X		Yu et al. 2012
V.acerifolia	X			Staudt and Kassemeyer, 1995
V.adstricta		X		Yu et al. 2012
V.aestivalis	X			Staudt and Kassemeyer, 1995.,Boubals, 1959,. Galet, 1977., Li, 1985.,Staudt, 1997., Wiedemann-Merdinoglu et al.2006
V.amurensis	X	X*		Staudt and Kassemeyer, 1995., *Boso ve Kassemeyer, 2008., *Yu et al. 2012., *Wan et al. 2007
V.arizonica	X			Boubals, 1959,. Galet, 1977., Li, 1985.,Staudt and Kassemeyer, 1995.,Staudt, 1997., Wiedemann-Merdinoglu et al.2006
V.bellula		X		Yu et al. 2012
V.berlandieri	X			Boubals, 1959,. Galet, 1977., Li, 1985.,Staudt and Kassemeyer, 1995.,Staudt, 1997., Wiedemann-Merdinoglu et al.2006
V.candicans			X	Boubals, 1959,. Galet, 1977., Li, 1985.,Staudt and Kassemeyer, 1995.,Staudt, 1997., Brown et al. 1999., Wiedemann-Merdinoglu et al.2006
V.champinii	X			Staudt and Kassemeyer, 1995
V.cineria			X	Boubals, 1959,. Galet, 1977., Li, 1985.,Staudt and Kassemeyer, 1995.,Staudt, 1997., Wiedemann-Merdinoglu et al.2006.,Dai et al,1995., Kortekamp and Zyprian,2003.,Unger et al.2007.,Diez-Navajas et al.2008
V.cordifolia			X	Boubals, 1959,. Galet, 1977., Li, 1985.,Staudt and Kassemeyer, 1995.,Staudt, 1997., Wiedemann-Merdinoglu et al.2006
V.davidii	X		X*	Yu et al. 2012., *Wan et al. 2007
V.doaniana	X*		X	Staudt and Kassemeyer, 1995., Brown et al. 1999., *Boubals, 1959,. *Galet, 1977., *Li, 1985.,Staudt, *1997., Wiedemann-Merdinoglu et al.2006
V.ficifolia		X		Yu et al. 2012
V.hancockii		X		Yu et al. 2012
V.labrusca		X*	X	Dai et al,1995.,Kortekamp and Zyprian,2003.,Unger et al.2007.,Diez-Navajas et al.2008.,*Wan et al. 2007
V.lincecumii		X	X*	Boubals, 1959,. Galet, 1977., Li, 1985.,Staudt and Kassemeyer, 1995.,Staudt, 1997., Wiedemann-Merdinoglu et al.2006.,*Dai et al,1995.,*Kortekamp and Zyprian,2003.,*Unger et al.2007.,*Diez-Navajas et al.2008
V.lonata	X			Staudt and Kassemeyer, 1995
V.monticola			X	Boubals, 1959,. Galet, 1977., Li, 1985.,Staudt and Kassemeyer, 1995.,Staudt, 1997., Wiedemann-Merdinoglu et al.2006
V.munsoniana			X	Staudt and Kassemeyer, 1995., Brown et al. 1999
V.palmata	X*		X	Staudt and Kassemeyer, 1995., Brown et al. 1999.,*Boubals, 1959.,*Galet, 1977., *Li, 1985.,*Staudt, 1997., *Wiedemann-Merdinoglu et al.2006
V.piasezkii	X		X*	Yu et al. 2012., Wan et al. 2007., *Staudt and Kassemeyer, 1995., *Brown et al. 1999
V.pseudoreticulata			X	Yu et al. 2012., Wan et al. 2007
V.quinquangularis		X		Yu et al. 2012,. Wan et al. 2007
V.riparia		X*	X	Dai et al,1995.,Kortekamp and Zyprian,2003.,Unger et al.2007.,Diez-Navajas et al.2008.,Boso ve Kassemeyer,2008., *Boubals,1959,. *Galet,1977., *Li, 1985., *Staudt and Kassemeyer,1995., *Staudt,1997., *Wiedemann-Merdinoglu et al.2006
V.romanetii	X			Wan et al. 2007
V.rotundifolia			X	Yu et al. 2012., Staudt and Kassemeyer, 1995., Brown et al. 1999., Boubals, 1959,. Galet, 1977., Li, 1985.,Staudt, 1997., Wiedemann-Merdinoglu et al.2006
V.rupestris	X	X*		Boubals, 1959,. Galet, 1977., Li, 1985.,Staudt and Kassemeyer, 1995.,Staudt, 1997., Wiedemann-Merdinoglu et al.2006 *Boso ve Kassemeyer, 2008
V.shuttleworthii			X	Staudt and Kassemeyer, 1995., Brown et al. 1999
V.solanis	X			Staudt and Kassemeyer, 1995
V.tiliifolia			X	Staudt and Kassemeyer, 1995., Brown et al. 1999
V.titania			X	Boubals, 1959,. Galet, 1977., Li, 1985.,Staudt and Kassemeyer, 1995.,Staudt, 1997., Wiedemann-Merdinoglu et al.2006
V.vinifera	X			Boubals, 1959,. Galet, 1977., Li, 1985.,Staudt and Kassemeyer, 1995.,Staudt, 1997., Wiedemann-Merdinoglu et al.2006.,Boso ve Kassemeyer, 2008., Yu et al. 2012
V.vulpina	X	X*		Staudt and Kassemeyer, 1995.,*Boubals, 1959,. *Galet, 1977.,* Li, 1985.,*Staudt, 1997., *Wiedemann-Merdinoglu et al.2006

Sofralık Sultani Çekirdeksiz Üzüm Çeşidinin Depolanmasında Farklı Kükürt Dioksit Dozlarının ve Bağların Kaliteye Etkilerinin Araştırılması

Fatih Şen[1], Pervin Kınay Teksür[2], Figen Yıldız[2]
[1]Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, 35100, Bornova, Izmir
[2]Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, 35100, Bornova, İzmir
e-posta: fatih.sen@ege.edu.tr

Özet

Bu çalışma, Manisa ili Alaşehir ilçesinde seçilen beş üretici bağından hasat edilen sofralık Sultani Çekirdeksiz üzümlerinin kalitesine depolama süresince farklı dozlardaki kükürt dioksit fümigasyonunun etkisini araştırmak amacıyla yürütülmüştür. Tam olum zamanında hasat edilen üzümler, içerisinde polietilen ambalaj bulunan kasalara yerleştirilerek hava ile ön soğutmaya alınmıştır. Daha sonra üzümlerin üzerine iki farklı dozda sodyum metabisülfit (0.7 g/kg ve 1.4 g/kg) içeren SO_2 petleri konarak ambalajların ağzı kapatılmıştır. SO_2 pedi kullanılmayan üzümler kontrol olarak kabul edilmiştir. Üzümler 3 ay süreyle -0.5°C sıcaklık ve %90 oransal nemde muhafazaya alınmış, depolama öncesi ve aylık aralıklarla alınan örneklerde kalite değişimleri incelenmiştir. 2 aylık depolama sonrası SO_2 pedi kullanılmayan üzümlerde çürüklük gelişimi ve salkımlarda kahverengileşme önemli boyutlara ulaşmıştır. Bahçelere göre tanenin saptan kopma kuvveti, tane rengi, suda çözünür kuru madde miktarı, titre edilebilir asit değerinde önemli farklılıklar saptanmıştır. 3 aylık depolama sonunda 0.7 g/kg ve 1.4 g/kg dozlarında sodyum metabisülfit içeren SO_2 petleri, üzümlerin kalite parametrelerine etkilerinin sınırlı olduğu belirlenmiştir. 1.4 g/kg dozunda sodyum metabisülfit uygulananlarda salkımlarda esmerleşme görülmezken, düşük dozda uygulananlarda depolama sonrası ise salkımlarda hafif esmerleşmeler görülmüştür. Her iki sodyum metabisülfit dozunda da üzüm tanelerinde kükürt dioksit zararına rastlanmamasından dolayı uzun süreli (>60 gün) üzüm depolanmasında, sodyum metabisülfit olarak 1.4 g/kg dozunun kullanılması önerilmektedir.

Anahtar kelimeler: Üzüm, SO_2 pet, yetiştiricilik, muhafaza, kalite

The Effects of Different of Sulfur Dioxide Doses and Vineyards on Storage Quality of Table Grape 'Sultana Seedless' Variety

Abstract

This study was carried out to investigate the effect of fumigating with different concentrations of sulfur dioxide on quality of 'Sultani Seedless' table grapes during storage harvested from five vineyards in the district of Manisa, Alaşehir. The grapes were harvested at commercial maturity stage and pre- cooled with air in PE bag. Then pads with two different concentrations of sodium metabisulphite ($Na_2S_2O_5$) (0.7 g/kg and 1.4 g/kg) were placed on grapes packed in PE bags and closed tightly. Control was provided by grape samples packed without a SO_2 pad. All grapes were stored for 90 days at - 0.5°C temperature and 90% relative humidity conditions. Before storage and after 30, 60 and 90 days in storage, samples were taken and the quality changes were investigated. After 60 days of storage, rot development and rachis browning of control samples reached to significant levels and the grapes lost their marketable quality. According to the vineyard origin, changes in parameters as berry color, total soluble solids, titratable acidity and firmness of berries showed significant differences. After 3 months of storage, it was determined that 0.7 g/kg and 1.4 g/kg doses of SO_2 pads containing $Na_2S_2O_5$ had limited effect on the quality parameters of grapes. Partial browning was observed on bunches packed with pads treated with 1.4 g/kg $Na_2S_2O_5$, while there was no browning at the lower dose. Since there was no sulfur dioxide damage on grape berries at both concentrations of $Na_2S_2O_5$, it is recommended to use 1.4 g/kg as $Na_2S_2O_5$ level for long-term (> 60 days) storage of grapes.

Keywords: Grape, SO_2 pad, production, storage quality

Giriş

Dünya'da sofralık, kurutmalık ve şaraplık amacıyla yapılan bağ yetiştiriciliğinde, Türkiye'nin iklim özellikleri, başta Ege bölgesi olmak üzere çok uygundur. Türkiye, üzüm ihracatı ile ülke ekonomisine önemli bir gelir kaynağını oluşturmaktadır. Ege Bölgesi gerek alan, gerekse üretim açısından ilk sırayı almaktadır. Bağın fenolojisine göre uygun zirai mücadele ve bakım işlerinin yapılması kaliteli, güvenli ve pestisit kalıntısı içermeyen bir ürünün hasat aşamasına getirilmesinde büyük önem taşımaktadır. Bu şekildeki yapılacak yetiştiricilikle, hem depolama sürecinde hem de pazara sunum aşamasında üzümlerin çürüklük

gelişiminin göstermemesi ve kalitenin korunmasında önemli katkıları olacaktır.

Sofralık üzümlerin muhafazasında kasa içindeki PE torbalara yerleştirilen üzümlerin üzerine SO_2 pedlerinin kullanılması şeklinde yapılan kükürt dioksit ile fumigasyon yaygın olarak kullanılmaktadır. Ancak SO_2 uygulamalarında yapılan hatalar üzümlerde sülfit kalıntıları bırakabilmekte, alerjik etkilere yol açtığı için birçok ülkede SO_2 kullanımına sınırlamalar getirilmektedir (Özdemir ve ark., 2007). Bu nedenle SO_2'nin düşük dozda kullanılmasına yönelik çalışmalar giderek daha önemli hale gelecektir. Nitekim SO_2'in düşük dozda kullanımıyla da *B. cinerea* fungusunun neden olduğu zararın kontrol edilebildiği bildirilmiştir (Crisosto ve Mitchell, 2002).

Bu çalışmada, farklı bağların ve SO_2 dozlarının depolama süresince Sultani Çekirdeksiz kalite değişimleri ve kayıplarına etkisini belirlemek amacıyla yürütülmüştür.

Materyal ve Yöntem

Çalışmada, Manisa ili Alaşehir ilçesinde seçilen beş adet üretici bağından tam olum döneminde hasat edilen Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidi meyveleri kullanılmıştır. Özel bir firmaya ait paketleme evinde paketlenen üzümler aynı gün içinde Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi getirilerek soğuk hava odasında tane merkez sıcaklığı 0°C'ye düşünceye kadar ön soğutma yapılmıştır. Soğutulan üzümlerin üzerine SO_2 petleri (Fresca, Quimetal, Santiago, Şili) tam (tam doz; 1.4 g $Na_2S_2O_5$/kg), yarım (yarım doz; 0.7 g $Na_2S_2O_5$/kg) konarak ve konmadan (kontrol) polietilen (PE) torbaların ağzı klipsle kapatılmıştır. Üzümler daha sonra -0.5±0.5°C %90 oransal nemde 3 ay süreyle depolanmıştır. Üzümlerde depolama öncesi, aylık aralıklarla alınan örneklerde kalite değişimleri ve çürüklük gelişimi incelenmiştir. Çalışma tesadüf parselleri deneme desenine göre üç tekrarlı olarak yürütülmüş olup; her kasa bir tekerrür olarak kabul edilmiştir.

Üzümlerdeki çürüklük gelişimi Anonim (2014)'e göre 0-4 skalasına alınarak değerlendirilmiştir. Salkım esmerleşmesi 1-4 skalasına göre değerlendirilmiştir (Crisosto ve ark., 2002). Ağırlık kaybı, depolama öncesi ağırlıkları belirlenen örneklerin, depodan çıkarıldıktan sonra, hassas terazi ile tartılması ile % olarak saptanmıştır.

Tanenin saptan kopma kuvveti, penetrometre (Somyf Tec., Fransa) ile üzüm tanesinin salkımdan koparılarak ölçülmüş, sonuçlar Newton (N) olarak verilmiştir. Üzüm tanelerinin yüzey rengi, üzüm tanesinin ekvator bölgesinden renk ölçer (CR-300, Minolta Co., Japonya) ile CIE-L* a* b* cinsinden ölçülmüştür. Sonuçların değerlendirilmesinde a* ve b* değerlerinden hesap yoluyla elde edilen kroma (C*) ve hue açısı (h°) değerleri de kullanılmıştır. Suda çözünür kuru madde (SÇKM) miktarı, üzüm tanesi sıkılarak elde edilen meyve suyundan alınan birkaç damladan refraktometre (ATC-1, Atago, Japonya) ile saptanmış ve sonuçlar % olarak ifade edilmiştir.

Denemeden elde edilen veriler IBM® SPSS® Statistics 19 (IBM, NY, USA) istatistik paket programı kullanılarak varyans analizine tabi tutulmuştur. Her depolama dönemi için ortalamaları arasındaki farklılıklar LSD testi ($P \leq 0.05$) ile belirlenmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Üzümlerin çürüklük gelişimine bağ*SO_2 dozu interaksiyonun etkisi 2 ve 3 aylık depolama sonrası önemli ($P \leq 0.01$) bulunmuştur. Depolamanın ilk ayında saptanan çürüklük gelişimleri sınırlı iken, ilerleyen depolama döneminde kontroldeki çürüklük gelişiminin hızla arttığı gözlenmiştir. 5 nolu bağdaki üzümlerin kontroldeki çürüklük gelişimi en yüksek olmuş, 2 ve 3 aylık depolama sonrası sırasıyla %34.4 ve %92.0 olarak saptanmıştır. Çürüklük gelişimi 3 aylık depolama sonunda kontrolde %60.4-92.0 arasında değişirken, yarım ve tam doz SO_2 uygulananlarda %0.0-3.2 arasında değişmiştir (Şekil 1). Depolama sonunda 5 ve 4 nolu bağlarda hasat edilen üzümlerde saptanan çürüklük gelişiminin diğer bağlara göre daha yüksek olduğu saptanmıştır. 2 ve 3 aylık depolama sonrası kontrol üzümlerinde saptanan çürüklük gelişimi, yarım ve tam doz SO_2 uygulananlara göre belirgin şekilde daha yüksek bulunmuştur. Depolama sonunda kontroldeki fazla çürüklük gelişiminden dolayı kalite analizleri yapılmamıştır.

Üzümlerinde 1 aylık depolama sonrası SO_2 fümigasyonu yapılmayanlarda da çürüklük gelişiminin sınırlı olmasında soğukta depolama, bakım işleri ve hasat sonrası işlemlerin uygun yapılmasının etkili olduğu düşünülmektedir. Ancak depolama döneminin ilerlemesiyle SO_2 fümigasyonu yapılmayanlarda çürüklük gelişimi

artması beklenen bir gelişmedir. Çünkü SO_2 fümigasyonu depolama sürecinde üzümlerin çürümesinin engellenmesinde doğrudan etkilidir (Snowdon, 1990; Crisosto ve Mitchell, 2002; Crisosto ve Smilanick, 2004). Çürüklük gelişiminde ana etmenin *Botrytis cinerea* fungusu olduğu saptanmıştır (Crisosto ve Mitchell, 2002; Crisosto ve Smilanick, 2004; Yıldız ve ark., 2009).

Depolama süresince üzümlerin salkım kahverengileşmesine farklı SO_2 dozunun etkisi önemli ($P \leq 0.01$) olmuştur. Depolama süresince kontroldeki üzümlerin salkım esmerleşme puanları, SO_2 uygulananlara göre belirgin şekilde daha yüksek bulunmuştur. Bu farklılık depolama süresinin ilerlemesiyle daha belirgin hale gelmiştir. Depolama sonunda kontrol, yarım ve tam doz uygulanan üzümlerin salkım esmerleşme puanları sırasıyla 3.7, 1.4 ve 1.1 olarak saptanmıştır. Yarım doz SO_2 uygulanan üzümlerin salkım esmerleşme puanları 1 ve 2 aylık depolama sonrası tam doz SO_2 uygulananlara benzer iken, depolama sonunda hafif daha yüksek bulunmuştur. Kontrolde salkım esmerleşmesinin yüksek olmasında bu üzümlerde gözlenen çürüklük gelişimi etkili olmuştur. Ayrıca SO_2 fümigasyonun salkım ve tane saplarının yeşil renginin korumaktadır. Depolama sonunda yarım doz SO_2 uygulananlarda kısmen daha fazla salkım esmerleşmesi görünmesinde de SO_2 dozunun düşük olması etkili olmuştur (Cemeroğlu ve ark., 2004; Karaçalı, 2012;).

Üzümlerin ağırlık kaybına bağ, SO_2 doz ve bağ*SO_2 dozu interaksiyonun etkisi istatistiksel anlamda önemli bulunmamıştır. Ağırlık kaybı depolamanın 1. ayında %0.44-0.62, 2. ayında %0.64-0.71 ve 3. ayında ise %0.68-0.79 arasında bir değişim göstermiştir (Çizelge 1). Depolama süresince tüm uygulamalarda üzümlerin ağırlık kaybının çok düşük (<%1) olmasında, paketlemede kullanılan PE torbanın, nem geçişinin sınırlandırmaması ve depo oransal neminin yüksek olmasının etkili olduğu düşünülmektedir. Değişik üzüm çeşitlerinde yapılan depolama çalışmalarında da benzer sonuçların elde edildiği gözlenmiştir (Yıldız ve ark., 2009).

Tanenin saptan kopma kuvveti, tanenin salkıma bağlanma kuvvetini gösterdiğinden salkımlardaki tanelerin dökülmesiyle yakından ilişkilidir. Bağ, SO_2 doz ve bağ*SO_2 dozu interaksiyonun üzüm tanelerin saptan kopma kuvvetine etkisi önemli farklılıklar göstermemiştir. Tanenin saptan kopma kuvveti depolama süresince birbirine benzer değerler vermiş, sırasıyla 2.43-2.65 N, 2.24-2.71 N, 1.97-2.56 N ve 2.22-2.49 N arasında değiştiği saptanmıştır (Çizelge 2). Bunda üzümlerin yaşlanması ve su kaybının çok belirginlik farklılıklar göstermemesinin etkili olduğu düşünülmektedir. Üzümlerdeki yaşlanmaya bağlı olarak saptan kopma kuvvetinde bir azalma görülmektedir (Crisosto ve ark., 2002).

Depolama süresince bağ*SO2 dozu interaksiyonun SÇKM miktarına etkisi birbirine benzerlik göstermiştir (Çizelge 2). Hasat ve 3 aylık depolama sonrası 5 nolu, diğer depolama dönemlerinde 1 nolu bağdan hasat edilen üzümlerin SÇKM miktarı en yüksek, tüm depolama dönemlerinde ise 3 nolu bağ en düşük bulunmuştur. Farklı dozlarda SO_2 uygulamasının üzümlerin SÇKM miktarına etkisi depolama süresince belirgin farklılıklar göstermemiştir. Bağların aynı bölgede yer aldığından bağların üzümlerin SÇKM miktarına etkilerinde iklim koşullarından çok bakım işleri özellikle budama ve beslemenin etkili olduğu düşünülmektedir. Çünkü üzüm meyvelerinde suda çözünür kuru maddenin çoğunu oluşturan şekerlerin farklılık göstermesinde bu faktörler etkilidir. Nitekim asma üzerinde bulunan üzüm salkımların ışığa maruz kalanların şeker birikiminin ışığa maruz kalmayanlara oranla daha fazla olduğu bildirilmektedir (Smart ve ark., 1988).

Bağların ve farklı dozda SO_2 uygulamasının üzüm tanelerin C* ve h° değerine etkileri Çizelge 3'de sunulmuştur. Bağ*SO_2 dozu interaksiyonun tanenin C* değerine etkisi 3 aylık depolama sürecinde önemli olmuştur. Depolamanın 1. ve 2. ayında sırayla 2 ve 1 nolu bağlardan hasat edilen üzümlerde yarım doz SO_2 uygulananlarda, depolamanın 3. ayında ise 3 ve 5 nolu bağlarda tam doz uygulananlarda C* değeri en yüksek bulunmuştur. Bağların tanenin C* değerine etkisi 2 ve 3 aylık depolama sonrası önemli olmuş, her iki depolama döneminde de 1 nolu bağda, 4 nolu bağa göre daha yüksek olduğu saptanmıştır. Tanenin C* değerine farklı dozlarda SO_2 uygulamasının etkisi birbirine benzerlik göstermiştir. Üzüm tanesinin h^o değerine bağda SO_2 dozu interaksiyonun etkisi depolamanın 2 ve 3. ayında önemli olmuştur. Bağ ve SO_2 dozuna göre h^o değerinde görülen değişimler kararsızlık göstermiştir. Bağlarının tanenin h^o değerine etkisi sadece depolama sonunda önemli olmuş, 1 ve 3 nolu bağlarda daha yüksek bulunmuştur. Depolama boyunca SO_2 uygulamalarının tanenin h^o değerine etkisi birbirine benzerlik göstermemiştir.

Uygulamaların üzüm tanesinin rengine etkilerinin kararlı bir değişim göstermemiştir. Depolama süresince hº değerindeki değişimlerin çok sınırlı olmasında metabolizmayı yavaşlatan düşük sıcaklık ve SO_2 uygulamasının etkili olduğu düşünülmektedir. Nitekim düşük sıcaklık ve SO_2 uygulamaları renk değişimlerini sınırlandıran en önemli faktörlerdendir (Thompson ve ark., 2002; Karaçalı, 2012).

Sonuç

Her iki $Na_2S_2O_5$ dozunda da üzüm tanelerinde SO_2 zararına rastlanmaması, 3 aylık depolama sonunda 0.7 g $Na_2S_2O_5$/kg dozundaki üzüm salkımlarında hafif kahverengileşmenin görülmesinden dolayı uzun süreli (>60 gün) üzüm depolanmasında, 1.4 g $Na_2S_2O_5$/kg dozunun kullanılması önerilmektedir.

Teşekkür

Çalışma, TÜBİTAK(TOVAG 106 0767) tarafından desteklenmiştir.

Kaynaklar

Anonim, 2014. Bitki hastalıklari standart ilaç deneme metotları, meyve-bağ hastalıkları T.C. GTHB, Bitki Sağlığı Araştırmaları Daire Başkanlığı., Ankara, 31-33.

Cemeroğlu, B., Karadeniz, F., Özkan, M., 2004. Meyve ve sebze işleme teknolojisi. 2. Cilt. Başkent Klişe Matbaası, Ankara, 636s.

Crisosto, C.H., Mitchell, G.F., 2002. Postharvest handling systems: small fruits. In: Kader, A.A. (Ed.), Postharvest Technology of Horticultural Crops. University of California Agric. Nat. Res. Publ. 3311, 357-374, USA

Crisosto, C.H., Smilanick, J.L., Dokoozlian, N.K., 2002. Table grapes suffer water loss, stem browning during cooling delays. California Agriculture, 55(1):39-42.

Crisosto C.H., Smilanick, J.L., 2004. Grape (Table) in the commercial storage of fruits, vegetables and florist and nursery stocks. In: Gross, K.C., Yi Wang, C., Saltveit M. (Eds.), Agricultural Handbook, Number 66, USA, 507s.

Karaçalı, İ., 2012. Bahçe Ürünlerinin Muhafazası ve Pazarlanması, Ege Üniv. Yayın No:494, İzmir.

Özdemir, A.E., Ertürk, E., Kamiloğlu, Ö., Soylu, M., 2007. Sofralık üzüm muhafazasında kükürt dioksit uygulamalarına alternatif yöntemler. MKU Ziraat Fakültesi Dergisi, 12(1-2):61-78.

Sen, F., Kesgin, M., 2014. Effect of different covering materials used during the pre-harvest stage on the quality and storage life of 'Sultana Seedless' grapes. Food Science and Technology, 34(4): 787-792.

Smart, R.E., Smith, S.M., Winchester, R.V., 1988. Light quality and quantity effects on fruit ripening for Cabernet Sauvignon. Amer. J. of Enology Viticulture, 39 (3):250-258.

Snowdon, A. 1990, Color atlas of post-harvest diseases and disorders of fruits and vegetables. Vol.1, CRC Press, USA.

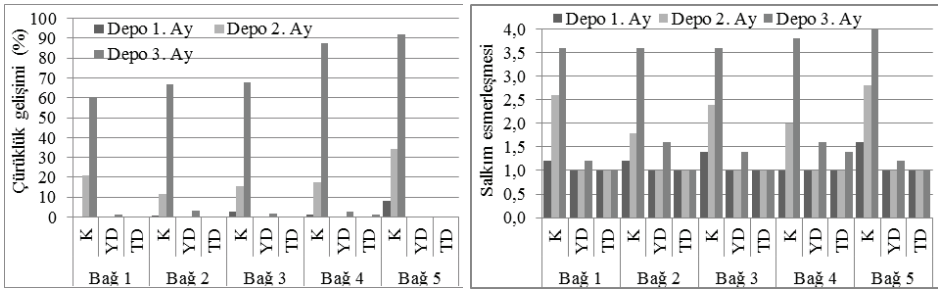
Thompson, J.E., Mitchell, G.F., Kasmire, F.R., 2002, Cooling horticultural commodities, 97-112, In: Kader, A.A. (Ed.), Postharvest Technology of Horticultural Crops. University of California Agric. Nat. Res. Publ. 3311, 97-112, USA

Yıldız, F., Yıldız, M., Delen, N., Kınay, P., Şen, F., Topuzoğlu, M., Akar, A., 2009. Sofralık Sultani üzümlerde nitelikli ve güvenli ürün eldesinde uygun savaşım programlarının geliştirilmesi, Tübitak 106 O 767 s. raporu.

Çizelge 1. Bağların depolama süresince ağırlık kaybına etkileri (%)

Bağ no	Depolama süresi (ay)		
	1	2	3
1	0.44	0.64	0.74
2	0.53	0.68	0.71
3	0.49	0.63	0.68
4	0.61	0.67	0.79
5	0.62	0.71	0.77
$LSD_{0.05}$	ö.d.	ö.d.	ö.d.

ö.d.: önemli değil



Şekil 1. Bağların ve farklı dozda SO_2 uygulamasının çürüklük gelişimi (%) ve salkım esmerleşmesine (1-4 skalasına) etkileri. K, kontrol; YD, yarım doz; TD, tam doz

Çizelge 2. Bağların ve farklı dozda SO_2 uygulamasının üzüm tanelerin saptan kopma kuvveti ve SÇKM miktarına etkileri

Bağ	SO_2 doz	Saptan kopma kuvveti (N)				SÇKM miktarı (%)			
		0. Ay	1. Ay	2. Ay	3. Ay	0. Ay	1. Ay	2. Ay	3. Ay
1	Kontrol	2.50	2.53	2.08		18.9 bc[z]	19.9	19.5	
	Yarım doz	2.50	2.58	2.39	2.32	18.9 bc	20.4	20.0	18.5
	Tam doz	2.50	2.49	2.40	2.30	18.9 bc	19.5	20.2	18.1
2	Kontrol	2.48	2.71	2.04		18.9 bc	19.2	19.3	
	Yarım doz	2.48	2.34	2.29	2.40	18.9 bc	18.7	19.2	19.4
	Tam doz	2.48	2.35	2.34	2.49	18.9 bc	19.0	19.0	19.8
3	Kontrol	2.65	2.63	1.98		18.3 c	18.1	18.3	
	Yarım doz	2.65	2.31	2.32	2.44	18.3 c	18.7	19.8	18.6
	Tam doz	2.65	2.34	2.56	2.49	18.3 c	18.7	18.5	17.5
4	Kontrol	2.56	2.45	1.97		19.4 b	18.1	19.3	
	Yarım doz	2.56	2.46	2.31	2.25	19.4 b	18.4	19.7	18.5
	Tam doz	2.56	2.24	2.26	2.33	19.4 b	18.1	19.5	18.9
5	Kontrol	2.43	2.42	1.97		20.9 a	19.3	18.1	
	Yarım doz	2.43	2.44	2.06	2.22	20.9 a	19.0	19.0	19.7
	Tam doz	2.43	2.49	2.28	2.30	20.9 a	19.3	19.5	19.7
$LSD_{0.05}$	Bağ	ö.d.	ö.d.	ö.d.	ö.d.	1.01**	0.65**	0.74*	1.05*
$LSD_{0.05}$	SO_2	-	ö.d.	ö.d.	ö.d.	-	ö.d.	ö.d.	ö.d.
$LSD_{0.05}$	Bağ*SO_2	-	ö.d.	ö.d.	ö.d.	-	ö.d.	ö.d.	ö.d.

[z] Her sütunda ortalamalar arasındaki farklılıklar LSD testiyle $P \leq 0.05$'e göre belirlenmiştir. ö.d., önemli değil, *$P \leq 0.05$ veya ** $P \leq 0.01$ göre önemli.

Çizelge 3. Bağların ve farklı dozda SO_2 fümigasyonun üzüm tanelerin C* ve h° değerine etkileri

Bağ	SO_2 doz	C* değeri				h° değeri			
		0. Ay	1. Ay	2. Ay	3. Ay	0. Ay	1. Ay	2. Ay	3. Ay
1	Kontrol	16.84	16.07 ab[z]	12.73 b		108.4	105.8	107.3 ab[x]	
	Yarım doz	16.84	15.24 b	14.41 a	12.39 ab	108.4	108.1	106.3 b	112.1 ab
	Tam doz	16.84	15.22 b	12.95 b	11.52 b	108.4	108.8	106.9 ab	113.0 a
2	Kontrol	17.62	15.26 b	13.35 ab		108.1	106.6	106.8 b	
	Yarım doz	17.62	16.94 a	13.11 ab	12.38 ab	108.1	106.0	108.5 ab	107.7 b
	Tam doz	17.62	15.58 b	14.09 ab	11.13 bc	108.1	107.7	110.4 a	111.3 ab
3	Kontrol	17.04	16.05 ab	10.93 c		108.7	109.1	105.0 b	
	Yarım doz	17.04	15.77 ab	13.05 ab	11.34 b	108.7	106.2	106.3 b	111.7 ab
	Tam doz	17.04	15.81 ab	12.52 b	12.01 a	108.7	108.7	109.5 ab	112.9 a
4	Kontrol	15.70	15.45 b	11.97 bc		106.8	105.0	108.1 ab	
	Yarım doz	15.70	15.14 b	12.25 bc	10.33 c	106.8	107.1	107.6 ab	112.8 a
	Tam doz	15.70	15.45 b	13.20 ab	12.16 ab	106.8	107.8	104.8 b	106.6 b
5	Kontrol	16.14	15.81 ab	12.85 b		108.7	109.0	110.4 a	
	Yarım doz	16.14	14.86 b	11.82 bc	12.03 ab	108.7	108.9	106.8 b	108.5 b
	Tam doz	16.14	16.15 ab	12.46 b	12.54 a	108.7	107.9	107.4 ab	109.4 b
$LSD_{0.05}$	Bağ	ö.d.	ö.d.	0.81**	0.66*	ö.d.	ö.d.	ö.d.	2.28**
$LSD_{0.05}$	SO_2	-	ö.d.	ö.d.	ö.d.	-	ö.d.	ö.d.	ö.d.
$LSD_{0.05}$	Bağ* SO_2	-	1.17*	1.40*	0.93**	-	ö.d.	3.56*	3.22**

[z] Her sütunda ortalamalar arasındaki farklılıklar LSD testiyle $P \leq 0.05$'e göre belirlenmiştir. ö.d., önemli değil, *$P \leq 0.05$ veya ** $P \leq 0.01$ göre önemli.

Farklı Modifiye Atmosfer Ambalajlarının Sofralık Sultani Çekirdeksiz Üzüm Çeşidinin Depolamasına Etkilerinin Belirlenmesi

Bilge Türk[1], Fatih Şen[1], Pervin Kınay Teksür[2], Ahmet Güleş[1], Adel Valizadeh[3], Okan Özkaya[3], Rüştü Efe Okşar[1]

[1]Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, 35100 Bornova, İzmir
[2]Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, 35100 Bornova, İzmir
[3]Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, 01330 Sarıçam, Adana
e-posta: bilgee.turk@gmail.com

Özet

Bu çalışma, sofralık 'Sultani Çekirdeksiz' üzümlerinin depolama süresince kalitesine ve dayanımına farklı modifiye atmosfer (MA) ambalajlarının etkisini araştırmak amacıyla yürütülmüştür. Tam olum döneminde hasat edilen üzümler, farklı MA ambalajına konarak ön soğutması yapıldıktan sonra, ambalajların ağızları doğrudan veya üzümlerin üstüne SO_2 pedleri (1.4 g/kg sodyum metabisülfit) konarak kapatılmıştır. Polietilen ambalajlarına konarak ön soğutmadan sonra SO_2 pedi kullanılan uygulama kontrol olarak kabul edilmiştir. Tüm üzümler 90 gün süreyle -0.5°C sıcaklık ve %90 oransal nemde muhafazaya alınmış, depolama öncesi ve aylık aralıklarla alınan örneklerde kalite değişimleri ve kayıplar incelenmiştir. MA ambalajlarındaki gaz bileşimi birbirine benzerlik göstermiş olup ortalama O_2 ve CO_2 oranları sırasıyla %4.3 ve %3.2 olarak saptanmıştır. Polietilen, MA1 ve MA2 nolu ambalajlarındaki SO_2 konsantrasyonu 3 aylık depolama sonunda sırasıyla 16.1, 12.7 ve 11.9 ppm olarak saptanmıştır. Tüm uygulamalarda 1 aylık depolama sonrası çürüklük gelişimi görülmezken, 2 aylık depolama sonunda SO_2 ped bulunmayan MA ambalajlarında çürüklük gelişimi önemli boyutlara ulaşmıştır. SO_2 pedin yer aldığı uygulamalardaki üzümlerde 3 aylık depolama süresince çürüklük gelişimi ve salkımlarda esmerleşme görülmemiştir. Depolama sonunda MA ambalajlarındaki üzümlerde tanenin saptan kopma kuvveti kısmen daha yüksek olduğu saptanmıştır. Uygulamaların meyve suyunun kimyasal bileşimine etkisi birbirine benzerlik göstermiştir. Çalışma sonuçları, MA ambalajlarının SO_2 pedleri ile birlikte kullanılmasıyla üzümlerin 3 ay süreyle başarıyla depolayabileceğini göstermiştir.

Anahtar kelimeler: Üzüm, MA ambalaj, SO_2 ped, depolama, kalite, çürüklük

Effects of Different Modified Atmosphere Packaging on the Storage of Sultana Seedless Table Grape

Abstract

This study was carried out to investigate the effect of different modified atmosphere (MA) packages on storability and quality of 'Sultana Seedless' table grape during storage. The grapes were harvested at commercial maturity stage and pre- cooled with air after put in different MA packages, and closed tightly after placing SO_2 pads (1.4 g/kg sodium metabisulfite) on grapes or without SO_2 pads. The grape samples packed in polyethylene bags with SO_2 pads after pre-cooling were used as the control treatment. All grapes were stored for 90 days at -0.5°C temperature and 95% relative humidity. Before storage and after 30, 60 and 90 days in storage, grape samples were taken and the quality changes and losses were analyzed. The gas composition in the tested two MA packages showed similarities, and O_2 and CO_2 concentrations averaged to 4.3% and 3.2%, respectively. SO_2 concentrations in the polyethylene bag, MA1 and MA2 packing after 3 months of storage were detected 16.1, 12.7 and 11.9 ppm, respectively. While the decay development was not observed in all applications after one month of storage, it reached to significant levels at the end of 2 months in MA packaging without a SO_2 pad. The decay development and stem browning on grapes were not observed in all treatments having SO_2 pads, It was determined that the berry removal force of grapes in MA packing at the end storage was slightly higher than the other treatments. The effect of treatments on the chemical composition of fruit juice showed similarities. The study results showed that grapes can be stored for 3 months successfully by using MA packaging if combined with SO_2 pads.

Keywords: Grape, MA packaging, SO_2 pads, storage, quality, decay

Giriş

Üzüm, sofralık ve gıda sanayinde değişik şekillerde değerlendirilmesinin yanında Türkiye için önemli bir ihracat ürünüdür. Üzüm, meyveler içinde sofralık olarak yıllık kişi başına 31.6 kg tüketimi ile ilk sırada yer almaktadır (Tuik, 2013). Yaş meyve ihracatı yapılan meyveler arasında üzüm 202.937.464 kg ile önemli bir yer tutmaktadır (Anonim, 2013). Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidi ihraç edilen üzüm çeşitleri içinde çok önemli bir yere sahip olup; ihracat en çok Rusya Federasyonu ve Almanya'ya yapılmaktadır.

Üzümün bol miktarda piyasada bulunduğu kısa dönem yerine daha uzun sürelerde ihracatının yapılması ve iç piyasaya arz

edilebilmesi için düşük sıcaklık (-1, - 0°C) ve yüksek oransal nemde (%90-95) muhafaza edilmesi gerekmektedir (Jang ve Lee, 2009). Sofralık üzümlerin depolanmasında önemli zarar yapan *B. cinerea* ve diğer bazı fungusların etkisini ve yayılmasını önleme, üzüm salkımının yeşil rengini koruma, üzüm tanelerinin solunum hızı ve bazı biyokimyasal bileşiklerin kaybının yavaşlamasını sağlamak amacıyla SO_2 fümigasyonu yapılmaktadır (Crisoto ve Mitchell, 2002; Crisosto ve Smilanick, 2004; Karaçalı, 2012). Ülkemizde sofralık üzümlerin depolanmasında, her bir ambalajın tek tek SO_2 fümigasyonuna olanak sağlayan SO_2 pedleri yaygın olarak kullanılmaktadır (Eraslan, 2010; Sen ve Kesgin, 2014). SO_2 pedleri, içerisinde PE torbalar bulunan kasalara üzüm yerleştirildikten sonra ön soğutma yapılıp ağzı kapatılmaktadır. PE torbaları kalınlıkları ve özellikleri firmalara göre farklılık gösterebilmektedir. Bu PE torbalar yerine birçok meyve ve sebzelerin hasat sonrası ömrünü uzatmak için muhafaza ve/veya taşıma sürecinde kullanılan modifiye atmosfer (MA) ambalajlarının kullanımının yararlı olabileceği düşünülmektedir. MA paketleme, ürünün nem kaybını azaltmakta ve ambalaj içi atmosfer bileşimini değiştirerek yaşlanmayı yavaşlatmaktadır (Kader, 2002). Üzüm depolanmasında MA ambalajları ile ilgili çalışma bulunmakla birlikte Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidinde bu ambalajlar ile SO_2 pedlerinin birlikte kullanıldığı bir çalışma bulunmamaktadır.

Bu çalışma, farklı MA ambalajları ile SO_2 pedinin birlikte kullanımının Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidinin depolamasında patolojik ve fizyolojik bozukluklar ile kalite değişimlerine etkilerinin saptanması amacıyla yürütülmüştür.

Materyal ve Yöntem

Çalışmada, 2014 ürün yılında Manisa ili Alaşehir ilçesi'nde bir üretici bağından tam olum döneminde hasat edilen Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidi meyveleri kullanılmıştır. Üzümler özel bir firmaya ait paketleme evinde paketlenerek Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'ne getirilmiştir. Uygulamalar: a) PE torba + SO_2 ped (ticari kontrol), b) MA1 ambalajı (Xtend, Stepac, İsrail), c) MA1 ambalajı + SO_2 ped, d) MA2 ambalajı (LifePack, Aypek, Bursa), e) MA2 ambalajı + SO_2 pedi olmak üzere beş farklı şekilde yapılmıştır. Plastik kasalara (30x40x15 cm) içerisine 5 kg ürün gelecek şekilde üzüm salkımları yerleştirilmiştir. Üzüm tanelerinin merkez sıcaklığı 0°C'ye düşünceye kadar ön soğutma (-0,5°C, %95 RH) yapıldıktan üzümlerin üstüne SO_2 pedleri konarak veya doğrudan ambalajların ağzı klipslerle kapatılmıştır. SO_2 pedleri (Fresca, Quimetal, Santiago, Şili) 6,5 g $Na_2S_2O_5$ içermekte, 5 kg üzüm için önerilmekte olup uzun süreli (90-100 gün) depolamaya uygun olan çift salınım özelliğine sahiptir.

Tüm uygulamadaki üzümler -0,5±0,5°C ve %90 oransal nemde (Crisosto ve Mitchell, 2002) 90 gün süreyle muhafazaya alınmıştır. Üzümlerde depolama öncesi, 30, 60 ve 90 günlük depolama sonrasında kalite değişimleri ve çürüklük gelişimi incelenmiştir. Çalışma tesadüf parselleri deneme desenine göre 4 tekrarlı olarak yürütülmüş olup; her kasa bir tekerrür olarak kabul edilmiştir.

İçerisinde SO_2 pedlerinin bulunan PE ve MA ambalajlarındaki SO_2 konsantrasyonu 30 günlük aralıklarla SO_2 gazı ölçer (BW GasAlert Extreme Sulfur Dioxide SO_2 Detector) ile ppm cinsinden ölçülmüştür. Depolama süresince 30 gün aralıklarla MA ambalaj içindeki gaz bileşimi, taşınabilir PBI Dansensor Check Point O_2/CO_2 gaz ölçer (PBI-Dansensor A/S, Ringsted, Danimarka) ile bir iğne yardımıyla ölçülerek % olarak belirlenmiştir.

Ağırlık kaybı, depolama öncesi ağırlıkları belirlenen örneklerin, depodan çıkarıldıktan sonra tartılarak % olarak saptanmıştır. Üzümlerdeki çürüklük gelişimi 0-4 skalasına göre yapılmış (Anonim, 2014) ve çürüklük etmenleri Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Korumu Bölümü'nde teşhis edilmiştir.

Tanenin saptan kopma kuvveti, penetrometre (Somyf Tec., Fransa) ile üzüm tanesinin salkımdan koparılarak ölçülmüş, sonuçlar Newton (N) olarak verilmiştir. Tane sertliği, ekvator bölgesinden penetrometre (Nippon FHR-1, Japonya) ile konik uç kullanarak ölçülmüş, sonuçlar N olarak verilmiştir. Üzüm tanelerinin yüzey rengi, üzüm tanesinin ekvator bölgesinden renk ölçer (CR-400, Minolta Co., Japonya) ile CIE-L* a* b* cinsinden ölçülmüştür. Suda çözünür kuru madde (SÇKM) miktarı, üzüm tanesi sıkılarak elde edilen meyve suyundan alınan birkaç damladan dijital refraktometre (PR-1, Atago, Japonya) ile saptanmış ve sonuçlar % olarak

ifade edilmiştir. Titre edilebilir asitlik (TA) miktarı, 10 ml üzüm suyunun 0.1 N NaOH ile pH 8.1'e kadar titre edilerek harcanan NaOH miktarından hesaplanmış ve g tartarik asit/100 ml olarak ifade edilmiştir.

Sofralık üzümler beş panelist tarafından duyusal olarak salkım esmerleşmesi 1-4 skalasına (Crisosto ve ark., 2002) göre değerlendirilmiştir.

Denemeden elde edilen veriler IBM® SPSS® Statistics 19 (IBM, NY, USA) istatistik paket programı kullanılarak varyans analizine tabi tutulmuştur. Her depolama dönemi için ortalamaları arasındaki farklılıklar Duncan testi ($P \leq 0.05$) ile belirlenmiştir.

Bulgular

SO_2 pedin yer aldığı uygulamalarda depolama süresince çürüklük gelişimi gözlenmezken, MA ambalajlarında 60 günlük depolama sonrası çürüklük gelişimi görülmüştür. Bu nedenlerden dolayı bu uygulamalardaki üzümlerin kalite analizleri yapılamamıştır. 60 günlük depolama sonunda MA1 ve MA2 ambalajlarında çürüklük gelişimi sırasıyla %72.5 ve %67.8 olarak saptanmıştır. SO_2 pedlerinin çift salınımlı (dual) olması ve doğru şekilde kullanılması *Botrytis cinerea* fungusunun neden olduğu çürüklük gelişiminin sınırlandırılmasında etkili olmuştur (Crisosto ve Mitchell, 2002; Fernandez-Trujillo ve ark., 2008; Karaçalı, 2012). Çürüklük etmeni olarak ana etmenin *Botrytis cinerea* fungusu olduğu saptanmış, yapılan birçok çalışmada bu durum ortaya konmuştur (Crisosto ve Mitchell, 2002; Crisosto ve Smilanick, 2004).

SO_2 pedin yer aldığı ambalajların içindeki SO_2 konsantrasyonu depolama süresince hafif bir azalış eğilimi göstermiş, 30, 60 ve 90 günlük depolama sonunda sırasıyla 15.0-17.1 ppm, 12.1-13.8 ppm ve 11.7-12.1 ppm arasında değişmiştir (Şekil 1). Depolama süresince SO_2 ped uygulananlarda ambalaj içindeki SO_2 konsantrasyonunun değişimlerinin sınırlı olmasında, ön soğutmanın ve depolamanın doğru yapılması, SO_2 pedinin çift salınım özelliğine sahip olması ve ambalajların özellikleri etkili olmuştur.

MA ambalajlarındaki gaz bileşimi birbirine benzerlik göstermiş olup depolama süresince ortalama O_2 ve CO_2 oranları sırasıyla %3.5-%5.0 ve %2.8-%4.2 arasında değişmiştir.

SO_2 pedinin yer aldığı uygulamalarda depolama süresince üzüm salkımlarında esmerleşme görülmediği, esmerleşme puanları 1.0 ile 1.4 arasında değişmiştir. MA ambalajı ile SO_2 pedinin birlikte uygulandığı üzüm salkımlarının 90 günlük depolama sonunda, başlangıcındaki gibi sağlıklı görünümlerinde, SO_2 fümigasyonu ve su kaybının sınırlı olması etkili olmuştur. SO_2 fümigasyonu salkım ve tane saplarının yeşil renginin korunmasında etkili olmaktadır (Karaçalı, 2012). Üzüm salkım esmerleşmesi ile su kaybı arasında yüksek bir ilişki bulunmaktadır. Birçok sofralık üzüm çeşidinde %2'lik su kaybı salkımların buruşmasına ve kahverengileşmesine neden olmaktadır (Crisosto ve Mitchell, 2002). Neves ve ark. (2008), Crimson seedless ve Italia üzüm çeşitlerinin 3 g $Na_2S_2O_5$ içeren ve 0.020 mm kalınlıktaki LDPE ambalajında depolama süresince sap rengi koruduğu saptamışlardır.

Farklı uygulamaların depolama süresince üzüm tanelerinin saptan kopma kuvveti ve tanelerinin sertliğine etkileri Şekil 2'de verilmiştir. Tanenin saptan kopma kuvveti, üzüm tanelerinin salkıma bağlanma kuvvetini gösterdiğinden tanelerin dökülmesiyle yakından ilişkilidir (Yıldız ve ark., 2009; Sen ve Kesgin, 2014). Depolama süresince üzüm tanelerinin saptan kopma kuvveti değerlerine, farklı uygulamalarının etkileri depolama sonunda önemli ($P \leq 0.05$) olurken, diğer depolama döneminde birbirine benzerlik göstermiştir. MA1 + SO_2 (2.31 N) ve MA2 + SO_2 uygulanan (2.36 N) üzüm tanelerin saptan kopma kuvveti, PE + SO_2 uygulananlara (1.98 N) göre daha yüksek bulunmuştur. Depolama sonunda üzüm tanelerinin saptan kopma kuvvetinde başlangıca göre bir azalış görülmesi, üzüm salkımlarının yaşlanması ile uyumludur. (Crisosto ve ark., 2001). Nitekim Sultani çekirdeksiz üzüm çeşidi ile yapılan değişik depolama çalışmalarında da tanenin saptan kopma kuvvetinde bir azalış bir azalış göstermiştir (Yıldız ve ark., 2009; Sen ve Kesgin, 2014).

Üzüm tanelerinin sertlik değerine farklı uygulamalarının depolama süresince etkileri birbirine benzerlik göstermiştir. Depolama öncesi 2.62 N olan tane sertliği, 30, 60 ve 90 günlük depolama sonrası sırasıyla 2.12-2.56 N, 1.86-2.15 N ve 1.69-1.87 N arasında değişmiştir. Depolama süresinin ilerlemesiyle tane sertliğinin azalması, üzüm tanelerinin yaşlanmasıyla

uyumludur. Birçok meyvede depolama sürecinde meyve etinde yumuşama görülmektedir (Wills ve ark., 1998; Kader, 2002).

Üzüm tanesinin kırmızı (+) – yeşil (-) renk yoğunluğunu ifade eden a* değerine MA ambalajlarının etkisi 30 günlük depolama sonrası önemli ($P \leq 0.05$) olmuş, MA1 ve MA2 ambalajlarında daha yüksek bulunmuştur. Bu durum kontrol meyvelerinin yeşil (-) renk tonunun daha hızlı azaldığını göstermekte olup, bu değişim olgunluğunun ilerlemesiyle uyumludur. Çünkü üzümlerde SO_2 uygulamaları solunum hızını yavaşlatarak olgunlaşmayı geciktirmektedir (Karaçalı, 2012). Bu da üzüm tanelerinde yeşil renk kaybını sınırlandırmaktadır. Depolama sonunda a* değerinin hali "-" olması, üzüm tanesinde yeşil renk tonunun koruduğunu gösterdiğinden SO_2 zararının olmadığının da bir göstergesidir. Çünkü SO_2, üzüm dokularına girerek renkte değişimlere neden olmaktadır (Crisosto ve Mitchell, 2002; Crisosto ve Smilanick, 2004; Karaçalı, 2012). Uygulamaların üzüm tanelerinin b* değerine etkisi depolama süresince birbirine benzerlik göstermiş sınırlı 13.30-16.01 arasında değişmiştir.

MA ambalajlarının depolama süresince üzümlerin SÇKM ve TA miktarına etkileri Şekil 4'de verilmiştir. Üzümlerin SÇKM ve TA miktarına, farklı uygulamalarının etkileri kararlı bir değişim göstermemiştir. Depolama süresinin ilerlemesiyle SÇKM miktarında değişimler sınırlı olmasında depolama sıcaklığının düşük olması ve SO_2 uygulamasının solunumu azaltıcı etkisi önemli olmuştur (Wills ve ark., 1998; Thompson ve ark., 2002; Karaçalı, 2012). Lu ve ark., (2013) Victoria üzümünde SO_2 fümigasyonun SÇKM miktarındaki azalmanın engellendiği bildirmiştir. Depolama süresinin ilerlemesiyle üzümlerin TA miktarında görülen değişimlerin çok sınırlı olması, daha önce yapılan çalışmalar ile uyumludur (Yıldız ve ark., 2009; Şen ve ark., 2012; Sen ve Kesgin, 2014).

Sonuç

Sonuçlar, depolama sonunda MA ambalajlar ile SO_2 pedlerinin birlikte kullanıldığı üzümlerde tanenin saptan kopma kuvveti kısmen daha yüksek olduğu göstermiştir. MA ambalajlarının SO_2 pedleri ile birlikte kullanılmasıyla üzümlerin 3 ay süreyle başarıyla depolayabileceğini saptanmıştır.

Kaynaklar

Anonim, 2013. Akdeniz İhracatçı Birlikleri Genel Sekreterliği YMS Değerlendirme Raporu.

Anonim, 2014. Bitki Hastalıkları Standart İlaç Deneme Metotları, Meyve-Bağ Hastalıkları. T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Bitki Sağlığı Araştırmaları Daire Başkanlığı., Ankara, 31-33.

Crisosto, C.H., Smilanick, J.L., Dokoozlian, N.K., 2001, Table grapes suffer water loss, stem browning during cooling delays, California Agriculture, 55 (1): 39-42.

Crisosto, C.H., Mitchell, G.F., 2002. Postharvest handling systems: small fruits. In: Kader, A.A. (Ed.), Postharvest Technology of Horticultural Crops, University of California Agric. Nat. Res. Publ. 3311, 357-374, USA.

Eraslan, F., 2010, Farklı fümigantların sofralık üzümlerin soğukta muhafazasına etkisi, Yüksek Lisans Tezi.

Fernandez-Trujillo, J.P., Obando-Ulloa, J.M., Baro, R., Martinez J.A., 2008. Quality of two table grape guard cultivars treated with single or dual-phase release SO_2 generators, Journal of Applied Botany and Food Quality, 1-8.

Jang, S., Lee, S.K., 2009. Current research status of postharvest technology of grape. Korean J. Hortic. Sci. & Technol., 27(3):511-520.

Kader, A.A., 2002. Postharvest Technology of Horticultural Crops. Univ. of California Agric. and Natural Res., Publ. 3311, USA. 535s.

Karaçalı, İ., 2012. Bahçe Ürünlerinin Muhafazası ve Pazarlanması, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No:494, İzmir.

Neves, L.C., da Silva, V.X., Benedette-Marcos, R.M., Prill, A.D., Vieites, R.L., Roberto, S.R., 2008. Conservation of grapes "Crimson seedless" and "Italia", submitted to different types of packings and sulfur dioxide (SO_2), Revista Brasileira de Fruticultura, 30(1):65-73.

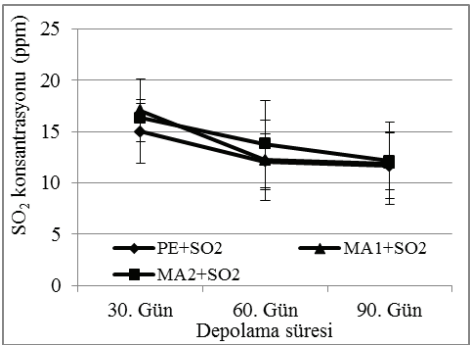
Sen, F., Kesgin, M., 2014, Effect of different covering materials used during the pre-harvest stage on the quality and storage life of 'Sultana Seedless' grapes, Food Sci. and Technology, 34(4): 787-792.

Thompson, J.E., Mitchell, G.F., Kasmire, F.R., 2002. Cooling horticultural commodites. In: Kader, A.A. (Ed.), Postharvest Technology of Horticultural Crops. University of California Agric. Nat. Res. Publ. 3311, 97-112, USA.

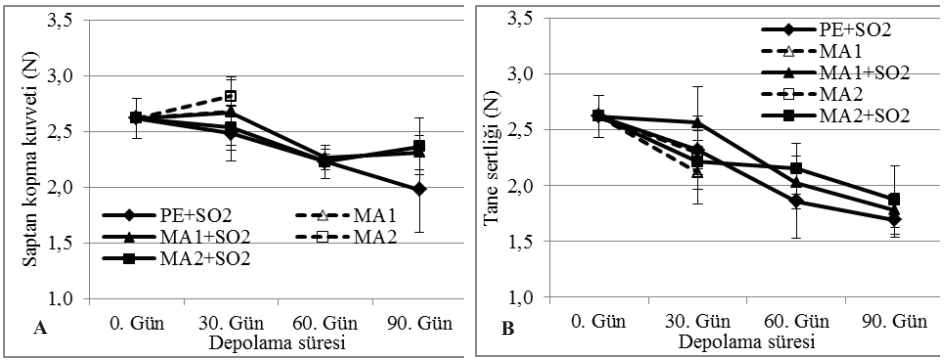
Tuik, 2013, Türkiye İstatistik Kurumu. http://www.tuik.gov.tr., Erişimi: Aralık 2014.

Wills, R., McGlasson, B., Graham, D., Joyce, D., 1998. Postharvest an introduction to the physiology & handling of fruit, vegetables & ornamentals. 4th edition, UNSW Press, Sydney.

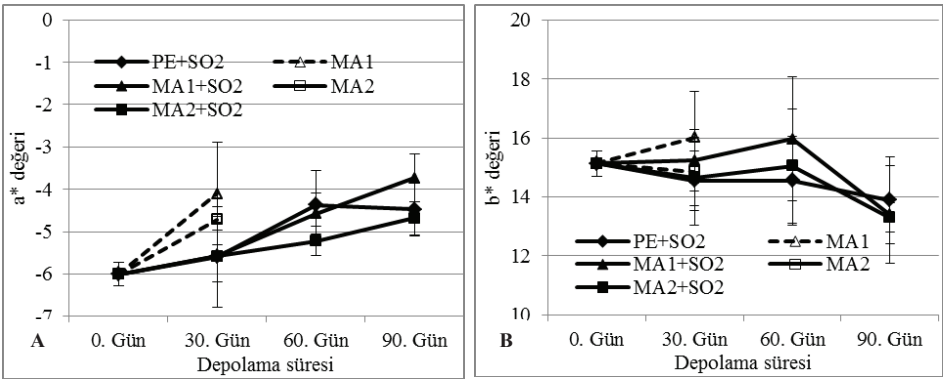
Yıldız, F., Yıldız, M., Delen, N., Kınay, P., Şen, F., Topuzoğlu, M., Akar, A., 2009. Sofralık Sultani üzümlerde nitelikli ve güvenli ürün eldesinde uygun savaşım programlarının geliştirilmesi, Tübitak 106 O 767 sonuç raporu.



Şekil 1. Farklı ambalajların içindeki SO_2 konsantrasyonlarının (ppm) değişimi.



Şekil 2. Farklı MA uygulamalarının depolama süresince üzüm tanelerinin saptan kopma kuvveti (A) ve tane sertliğine (B) etkileri.



Şekil 3. Farklı MA uygulamalarının depolama süresince üzüm tanelerinin a* (A) ve b* değerine (B) etkileri.

Alphonse Lavallée ve Gök Üzüm Çeşitlerinde 1/3 Salkım Ucu Kesme ve Borik Asit Uygulamalarının Üzüm Verimi ve Kalitesi Üzerine Etkileri

Aydın Akın, Leyla Ceylan, Zehra Parıltı
Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Konya
e-posta: aakin@selcuk.edu.tr

Özet

Bu çalışma, 2014 yılı vejetasyon periyodunda Karaman ili, merkez ilçesi'nde 99 R anacı üzerine aşılı 11 yaşındaki Alphonse Lavallée (*Vitis vinifera* L.) ve Çorum ili, Mecitözü ilçesi, Köprübaşı köyü'nde kendi kökü üzerinde yetiştirilen 6 yaşındaki Gök üzüm (*Vitis vinifera* L.) çeşitlerinde gerçekleştirilmiştir. Araştırmada; Kontrol (K), 1/3 Salkım Ucu Kesme (1/3 SUK), Borik Asit (BA) ve 1/3 SUK+BA uygulamalarının Alphonse Lavallée ve Gök üzüm çeşitlerinde üzüm verimi ve kalitesi üzerine etkileri incelenmiştir. Alphonse Lavallée üzüm çeşidinde; en yüksek üzüm verimi 8.69 kg/asma ile K ve 8.84 kg/asma ile BA uygulamalarında; en yüksek 100 tane ağırlığı 738.17 g ile K ve 748.48 g ile BA uygulamalarında; en yüksek L* renk değeri 36.05 ile 1/3 SUK uygulamasında; en yüksek b* renk değeri 2.08 ile 1/3 SUK uygulamalarından elde edilmiştir. Gök üzüm çeşidinde; en yüksek olgunluk indisi 37.03 ile 1/3 SUK+BA uygulamasında; en yüksek a* renk değeri 6.75 ile K uygulamasında; en yüksek b* renk değeri 13.95 ile BA uygulamalarından elde edilmiştir. Sonuç olarak, Alphonse Lavallée üzüm çeşidinde 100 tane ağırlığını artırmak için Borik Asit uygulaması, Gök üzüm çeşidinde Olgunluk indisi değerini artırmak için 1/3 SUK+BA uygulaması tavsiye edilebilir.

Anahtar Kelimeler: Alphonse Lavallée, Gök üzüm çeşitleri, 1/3 salkım ucu kesme, borik asit, verim ve kalite

The Effects of 1/3 Cluster Tip Reduction and Boric Acid Applications on Yield and Quality of Alphonse Lavallée and Gök Grape Cultivars

Abstract

In this study, the vegetation period of 2014, in the Central district in Karaman province in grafted onto 99 R rootstocks 11 years old Alphonse Lavallée (Vitis *vinifera L.)*grape cultivar and in Köprübaşı village in Mecitözü district in Çorum province their own roots grown in 6 years old Gök grape cultivar (*Vitis vinifera* L.) were carried out. In the study; Control (C), 1/3 Cluster Tip Reduction (1/3 CTR), Boric Acid (BA) and 1/3 CTR+BA applications on grape yield and quality in Alphonse Lavallée and Gök grape cultivars were examined. The Alphonse Lavallée grape cultivar; the highest grape yield is 8.69 kg/vine K and 8.84 kg/vine with BA applications; the highest 100 beryy weight is 738.17 g with K and 748.48 g with BA applications; the highest L* color value is 36.05 with 1/3 CTR application; the highest b* color value is 2:08 with 1/3 CTR application were obtained. Gök grape cultivar; the highest maturity index is 37.03 with 1/3 SUK+BA application; the highest a* color value is 6.75 with K application; the highest b* color value is 13.95 with BA application were obtained. Consequently, to increase 100 beryy weight in Alphonse Lavallée grape cultivar should be Boric Acid application, to increase maturity index in Gök grape cultivar shoud be 1/3 SUK+BA application can be advise.

Keywords: Alphonse Lavallée and Gök grape cultivars, 1/3 cluster tip reduction, boric acid, yield and quality

Giriş

Bağcılık, ülkemizde önemli tarım kollarından birisidir. Dünya'da bağcılığın yapıldığı alanlar kuzey yarım kürede 20-52., güney yarım kürede 20-40. enlem dereceleri arasında kalmaktadır. Ekvatora yaklaştıkça bağcılık ancak yüksek yaylalarda yapılabilmektedir. Bağcılığın kuzey sınırını oluşturan yörelerde ise özellikle güney yamaçlarda ve nehir kenarlarında yapılabilmektedir. Türkiye, bağcılık için elverişli iklim kuşağı içerisinde yer almakta ve yaklaşık 6000 yıllık bir bağcılık kültürü ile hem yabani hem de kültür asmasına ait çok zengin gen potansiyeline sahip olarak asmanın anavatanı ülkelerden biri sayılmaktadır (Ağaoğlu ve ark., 1997; Çelik ve ark., 1998). Bağcılık, bu topraklarda yaşamış birçok toplumun uğraşı ve geçim kaynağı olmuştur. Üzüm, daha çok sofralık, kurutmalık ve şaraplık olarak değerlendirilmekle beraber, üzüm suyu, sirke, pekmez, reçel, köfte, bulama, hardaliye vb. ürünler ile asmanın yapraklarından salamura yapılmaktadır. Oldukça fazla sayılan bu değerlendirme olanakları ile bağcılık, tarımın önemli ticari değeri olan faaliyetlerinden birisi sayılmaktadır. Dünya'da yaklaşık 7 milyon hektarlık bağ alanından yaklaşık 77 milyon ton üzüm üretilmektedir (Fao, 2013). Dünya bağ alanı ortalama verimi 1100 kg/da'dır. Türkiye,

dünya bağ alanı içinde 467.093 ha ile 5. sırada, 4.175.356 ton üzüm üretimi ile de 6. sırada yer almaktadır. Türkiye'nin ortalama dekara verimi yaklaşık 894 kg'dır. Konya'da 9317 ha alanda bağcılık yapılmakta ve bu alandan ise 63.357 ton üzüm üretimi gerçekleştirilmiştir. Konya'nın dekara verimi ise yaklaşık 680 kg'dır (Tüik, 2014).

Bitkiler geliştikleri ortamdan, bor'u borik asit $B(OH)_3$ ve borat iyonları B(OH) seklinde alır. Bor bitki bünyesinde immobil olduğu için hareketi sınırlıdır. Borun bitkide yukarı doğru taşınmasında transprasyonun etkili olduğu saptanmıştır (Michael, 1969). Bor topraktan köklerle pasif absorbsiyonla alınır ve bu alınımda toprak pH'sı, nemi ve sıcaklığı da etkilidir (Goldbach, 1997). Mevcut bilgilere göre, bitkiler tarafından bor alınımı ve farklı organlara taşınmasının bitkinin su alımı ve ksilemdeki hareketi ile yakından ilişkili olduğu ve ayrıca bor taşınmanın bitki türleri arasında farklılıklar olduğu belirlenmiştir (Marscher, 1976). Bununla birlikte, bitkilerin bu besin elementinden optimum biçimde yararlanabilmesi, bu elementin toprakta ve bitki bünyesinde belli miktar ve dengede bulunmalarına bağlıdır.

Hanson (1991), yapraktan bor uygulamalarının vişne ağaçlarında meyve tutumu ve verim üzerine olan etkisini araştırmıştır. Araştırıcı üç yıl süreyle yaşları 6 ile 12 arasında değişen vişne ağaçlarına eylül ve ekim aylarında 500 mg/L B püskürtmüştür. Uygulama sonucunda yaprakların bor içeriğinde bir farklılığa rastlanmazken, durgun tomurcuklarda bor içeriğinin %94'e, çiçeklerde ise %54'e yükseldiği bulunmuştur. Araştırıcı uygulamalardan birinde veriminin %100'e yakın arttığını, ancak diğerlerinde ise az bir artış olduğunu bildirmiştir. Araştırıcı ikinci yıl yaprak bor düzeyi düşük olan ağaçlarda uygulamanın etkili olmamasının anormal iklim koşullarıyla (çiçeklenme sırasında kar yağışı ve aşırı rüzgar) ilgili olabileceğini bildirmiştir.

Brown ve Ferguson, (1993) antepfıstıkların da yapraktan ve topraktan bor verilmesi şeklinde yaptıkları çalışmada yapraktan alınan borun verimliliği olumlu yönde etkilediği belirlenmiştir. Araştırıcılar bor uygulamasının durgun dönemin sonunda ya da tomurcuk patlama döneminde yapılmasını önermektedirler. Araştırıcılara göre bor uygulaması çiçek tozu çimlenmesini iyileştirmek, içi boş meyve sayısı ile çıtlak olmayan meyve sayısını azaltmak suretiyle verimi artırmaktadırlar. Araştırıcılar antepfıstıkların da açmakta olan çiçeklerin fazla miktarda bora gereksinim duyduğu kanısına varmışlardır.

llgın (1997)'ın Yuvarlak çekirdeksiz üzüm çeşidinde farklı düzeyde somak seyreltmelerin ürün yükü ve kalitesi, vegetatif gelişme, göz verimliliği ve kalem kalitesi üzerine etkilerini araştırdığı bir çalışmada, aşılı ve aşısız çekirdeksiz üzüm çeşidine ait iki bağ yer almış, bu bağların somakları %25, %50 ve %75 oranlarında seyreltilmiştir. Aşılı bağda tüm seyreltme uygulamaları, aşısız bağda ise %50 ve %75 somak seyreltmeler yaş üzüm verimini azaltmıştır. Aşılı bağda tüm seyreltme uygulamaları, aşısız bağda ise %50 ve %75 somak seyreltmeler kuru üzüm verimini azaltmıştır. Aşısız bağda somak seyreltmeler kuru üzümdeki tane iriliğini artırmıştır. %75 somak seyreltmesi uygulaması aşılı bağda kuru üzüm tip numarasını azaltmıştır. %25 somak seyreltme ise aşısız bağda tip numarasını artırmıştır.

Stover ve ark., (1999) soğuktan zarar görmüş olan elma ağaçlarında ilkbaharda yapraktan püskürtülen bor, çinko ve üre'nin verimlilik üzerine olan etkisini araştırmışlardır. Bu araştırmada elmalara çiçekler açmadan önce yapraklar fare kulağı döneminde iken 22.8 Mm bor tek basma ya da çinko ve üre ile kombine edilerek püskürtülmüştür. Denemenin birinci yılında soğuktan zarar gören Empire elma çeşidinde bor ve çinkonun birlikte uygulanması sonucu ağaçların verimi %22-35 arasında artırmıştır. Denemenin ikinci yılında üründeki artış %12-26 arasında değişmiştir. Denemenin üçüncü yılında ise bahçelerden ikisinde tanık ağaçlara oranla %21-27 arasında verim artışı sağlanırken, üçüncü bahçede önemli bir fark bulunmamıştır. Araştırıcılar kış soğuklarından zararlanan elma ağaçlarının yanı sıra, gözle görülebilir soğuk zararı bulunmayanlar da bile çiçek öncesi bor, çinko ve üre uygulamalarının yararlı olabileceğini ileri sürmüşlerdir.

Yaşar (2005)'ın hümik asit uygulamasının Erçiş üzüm çeşidinde verim, salkım ağırlığı, tane ağırlığı ve şıra oranı üzerine istatistiki olarak etkisinin olmadığı, ancak SÇKM ve toplam asitlik üzerine etki ettiği tespit edilmiştir. SÇKM

oranı hümik asit uygulamalarıyla artarken, toplam asitlik oranının ise düştüğü belirlenmiştir.

Ateş ve ark., (2009)'nın Sultani çekirdeksizde tane tutumu döneminde 1/3 oranında salkım ucu kesme yapılarak tane seyreltme ve %25 oranında yaprak alma, ben düşme döneminde 1000 ppm ethrel uygulamalarının üzüm verimi ve kalitesi ile vejetatif gelişmeye etkilerini araştırmıştır. Salkım ağırlığı, 100 dane ağırlığı, olgunluk indisi, SÇKM, renklenme ve kış gözlerinde verimlilik artmış. Asit miktarı, sap bağlantı kuvveti, tane eti sertliği azalmış ve 11 günlük erkencilik sağladığı bildirilmiştir.

Ferrara ve Brunetti (2010), İtalya üzüm çeşidinde tam çiçeklenme döneminde dört kez 100 mg/l dozunda yapılan hümik asit uygulaması, tane genişliği, tane ağırlığı, titre edilebilir asit ve olgunluk indisi değerlerini önemli oranda artırmıştır. Araştırıcılar, organik ve sürdürülebilir bağcılıkta sofralık çeşitlerde tam çiçeklenme döneminde hümik asit uygulaması ile kalite ve kantitenin artabileceğini ifade etmişlerdir.

Hadim-Aladağ (Konya) bölgesinde topraktan NPK gübresi uygulaması yapılan ve yapılmayan araştırmada %11'lik boraks bor kaynağı olarak asma başına 150-50-50 g (N1P1K1) olarak, B0 g, B1 2.5 g, B2 5 g, B3 10 g olarak verilmiştir; Bor uygulaması; I. bor uygulaması çiçeklenmeden 15 gün önce asmaların taç izdüşümüne göre toprağın 20-30 cm derinliğine karıştırılarak, II. uygulama ise çiçeklenmeden 15 gün önce başlayan uygulamalar 15 gün aralıklarla tekrarlanmıştır. Borun ¼ yapraklara 4 kez püskürtülerek uygulanmıştır. Kontrolle kıyaslandığında bor seviyesindeki artışa bağlı olarak üzüm verimi %13.50-70.45 arasında artmıştır (Er ve ark., 2011).

Akın (2011a)'ın Horoz Karası ve Gök üzüm çeşitlerinde yapılan bir çalışmada, kontrol (K), 1/3 Salkım Ucu Kesme (SUK) ve 1/3 SUK+ Hümik Asit (HA) uygulamalarının üzüm verimi ve kalitesi üzerine etkileri araştırılmıştır. 1/3 SUK uygulaması ile Gök üzüm çeşidinde üzüm verimi, olgunluk indisi değerleri; 1/3 SUK+HA uygulamaları ile Horoz Karası çeşidinde üzüm verimi, tane ağırlığı, tane kırmızı ve mavi renk yoğunluğu değerlerini artırdığı bildirilmiştir.

Akın (2011b)'ın Müşküle sofralık üzüm çeşidinde yapmış olduğu çalışmada, kontrol (K), 1/3 Salkım Ucu Kesme (SUK), 1/3 SUK+Hümik Asit (HA) uygulamalarının üzüm verimi ve kalitesi üzerine etkileri incelenmiştir. 1/3 SUK uygulaması ile üzüm verimi, salkım ağırlığı, Brix, TA ve L* renk değeri artmıştır. 1/3 SUK+HA uygulamaları ile üzüm verimi, tane uzunluğu/tane genişliği ve b* renk değerinin arttığını belirtmiştir.

Akın ve Sarıkaya (2012)'nın 5 BB anacı üzerine aşılı 7 yaşındaki Hasandede şaraplık üzüm çeşidinde gerçekleştirilen bir çalışmada, Kontrol (K), 1/3 Salkım Ucu Kesme (SUK) ve 1/3 SUK+Hümik Asit (HA)'in yapraktan uygulamalarının üzüm verimi ve kalitesi üzerine etkileri incelenmiştir. 1/3 SUK ve 1/3 SUK+HA uygulamaları ile olgunluk indisi değeri artmış, tane ağırlığı, Brix ve titre edilebilir asitlik (TA) değerleri azalmış, üzüm verimi, salkım ağırlığı, salkım uzunluğu ve tane uzunluğu/tane genişliği değerlerine etkisi ise önemli bulunmamıştır. En geniş salkım 1/3 SUK (11.17 cm) ve K (10.83 cm), en yüksek tane ağırlığı K (3.57 g), en yüksek Brix K (%17.47), en yüksek TAK (0.33 g/l), en yüksek olgunluk indisi 1/3 SUK (56.95) ve 1/3 SUK+HA (56.70), en yüksek şıra randımanı K (720 ml) ve 1/3 SUK+HA (700 ml) uygulamalarından elde edildiği rapor edilmiştir.

İsmailoğlu (Vitis vinifera L.) üzüm tipinde gerçekleştirilen bir araştırmada, Kontrol (K), 1/3 Salkım Ucu Kesme (1/3 SUK), Sürgün Ucu Alma (SUA), 1/3 SUK+SUA, TKİ-Hümas (Topraktan), TKİ-Hümas (Yapraktan), TKİ-Hümas (Topraktan+Yapraktan), 1/3 SUK+TKİ-Hümas (Topraktan), 1/3 SUK+TKİ-Hümas (Yapraktan), 1/3 SUK+TKİ-Hümas (Topraktan+Yapraktan), SUA+ TKİ-Hümas (Topraktan), SUA+TKİ-Hümas (Yapraktan), SUA (Topraktan+Yapraktan), 1/3 SUK+SUA+TKİ-Hümas (Topraktan), 1/3 SUK+SUA+TKİ-Hümas (Yapraktan), 1/3 SUK+SUA+TKİ-Hümas(Topraktan+Yapraktan) uygulamalarının İsmailoğlu üzüm tipinde verim ve verim unsurları üzerine etkileri incelenmiştir. En yüksek üzüm verimi (16.15 kg/asma) TKİ-Hümas (Topraktan) uygulaması ile; en yüksek salkım ağırlığı (652.39 g) 1/3 SUK+UA uygulaması ile; en yüksek 100 tane ağırlığı (419.07 g) 1/3 SUK+UA+TKİ- Humas (Yapraktan) uygulaması ile; en uzun tane (18.02 mm) UA+TKİ- Humas (Topraktan) uygulaması

ile, en geniş tane (17.78 mm) 1/3 SUK+UA+TKİ- Humas (Yapraktan) uygulaması ile; en yüksek pH (3.55) 1/3 SUK uygulaması ile; en yüksek oBriks (21.63) K uygulaması ile; en yüksek Titrasyon Asitliği (%0.70) K uygulaması ile; en yüksek olgunluk indisi (44.06) 1/3 SUK uygulaması ile; en yüksek şıra randımanı (810.00 ml) UA+TKİ- Humas (Yapraktan) uygulaması ile; en yoğun L* renk değeri (42.04) TKİ- Humas (Topraktan+Yapraktan) uygulaması ile; en yoğun a* renk değeri (2.60) 1/3 SUK+TKİ- Humas (Topraktan) uygulaması ile; en yoğun b* renk değeri (7.16) 1/3 SUK+TKİ- Humas (Topraktan) uygulaması ile elde edilmiştir. İsmailoğlu üzüm tipinde, üzüm verimini artırmak için TKİ-Humas'ın topraktan uygulaması tavsiye edilmiştir (Önal ve Akın, 2014).

Uslu ve Cardinal üzüm çeşitlerinin verim ve kalitesi üzerine salkım ucu alma uygulamalarının etkilerinin saptanması amacıyla bir çalışma yürütülmüştür. Tane çapları 5–7 mm olduğunda, mevcut salkımların uçları 1/3, 1/6 ve 1/12 oranında kesilmiştir. Uslu üzüm çeşidinde, salkım uzunluğu (cm), salkım eni (cm), salkım sıklığı (1–9), tane sayısı/salkım (adet), tane ağırlığı (g) ve titre edilebilir asitlik (%) parametreleri uygulamalardan etkilenmiştir. Cardinal üzüm çeşidinde, salkım uzunluğu (cm), salkım sıklığı (1–9), tane sayısı/salkım (adet), tane ağırlığı (g), suda çözünebilir kuru madde (SÇKM) (%), titre edilebilir asitlik (%) ve olgunluk indisi parametreleri uygulamalardan etkilenmiştir. Uslu ve Cardinal üzüm çeşitlerinde salkım ucu alma uygulamalarının üzüm verimine önemli bir etkisi olmamıştır. Salkım ucu alma uygulamalarının, Uslu üzüm çeşidinde salkım uzunluğunun 1/3'ü, Cardinal üzüm çeşidinde ise 1/6'sı oranında gerçekleştirilmesinin, üzüm kalitesini arttırıcı yönde pozitif ve yeterli bir etki sağladığı bildirilmiştir (Dardeniz, 2014).

Razakı üzüm çeşidinde gerçekleştirilen bir araştırmada, Kontrol (K), 1/3 Salkım Ucu Kesme (1/3 SUK), Sürgün Ucu Alma (SUA), 1/3 SUK + SUA, Borikc Asit (BA), 1/3 SUK + BA, SUK + BA, 1/3 SUK + SUA + BA uygulamalarının Razakı üzüm çeşidinin verim ve verim unsurları üzerine etkisi incelenmiştir. En yüksek yaş üzüm verimi (7.74 kg/asma) ile K uygulaması; en yüksek salkım ağırlığı (244.62 g) ile SUA uygulaması; en yüksek 100 tane ağırlığı (504.08 g) ile K uygulaması; en yüksek olgunluk indisi (36.89) ile BA uygulaması; en yüksek şıra randımanı (695.00 ml) ile BA ve (695.00 ml) ile 1/3 SUK + SUA + BA uygulamaları; en yüksek L* renk yoğunluk değeri (46.93) ile SUA ve (46.10) ile 1/3 SUK + SUA + BA uygulamları; en yüksek a* renk yoğunluk değeri (-5.37) ile 1/3 SUK + SUA ve (-5.01) ile SUA, en yüksek b* renk yoğunluk değeri (12.59) ile SUA uygulamasından elde edilmiştir. Razakı üzüm çeşidinde salkım ağırlığını artırmak için sürgün ucu alma uygulaması, olgunluk indisini artırmak için borik asit uygulaması tavsiye edilmiştir (Çınar ve Akın, 2015)

Materyal ve Metot

Materyal

Bu araştırma, Karaman ili, Merkez ilçesine bağlı Göcer köyünde üreticiye ait 99R anacı üzerine aşılı 11 yaşındaki Alphonse Lavallee üzüm çeşidi bağında ve Çorum ili, Mecitözü ilçesi, Köprübaşı Köyünde üreticiye ait kendi kökü üzerinde 6 yaşındaki Gök üzüm çeşidi bağında 2014 yılı vejetasyon periyodunda gerçekleştirilmiştir. Alphonse Lavallee üzüm çeşidi morumsu-siyah sofralık bir üzüm çeşididir. Gök üzüm çeşidi sarımsı-yeşil sofralık ve şıralık olarak değerlendirilen bir üzüm çeşididir.

Metod

Omcalarda;

1) Kontrol (K),

2) 1/3 Salkım Ucu Kesme (SUK),

3) Borik asit uygulaması (BA)

4) 1/3 SUK+ BA olmak üzere 4 farklı uygulama yapılmıştır.

Salkım uçları tane tutumu döneminde salkım ucu alınacak tüm omcalarda salkımların 1/3 oranında uç kısımları kesilmiştir. BA uygulaması yapraktan sıvı formda püskürtme şeklinde yapılmıştır. Suda çözünebilir bor %15'dir. 1. borik asit uygulaması çiçeklenmeden bir hafta önce, 2. borik asit uygulaması çiçeklenmeden 1 hafta sonra yapılmıştır. Olgunlaşan üzümler hasat döneminde toplanarak gerekli ölçüm ve analiz işlemleri yapılmıştır.

Alphonse Lavallee

Tane Özellikleri; Renk: Morumsu-siyah, Şekil: Basık yuvarlak, Büyüklük: Çok iri, Çekirdek: 1-4, Tad: Nötral, Salkım Özellikleri;

Şekil: Kanatlı konik, Büyüklük: Çok İri, Sıklık: Seyrek, Kültürel Özellikleri; Olgunlaşma: Orta mevsim, Budama: Kısa,Yöre: Marmara, Ege, İç Anadolu.

Gök üzüm

Tane Özellikleri; Renk: Yeşil-sarı, Şekil: Küre, Büyüklük: İri, Çekirdek: 1-4, Tad: Nötral, Salkım Özellikleri; Şekil: Kanatlı konik, Büyüklük: Çok İri, Sıklık: Sık, Kültürel Özellikleri; Olgunlaşma: Geç mevsim, Budama: Kısa, Yöre: Marmara, Ege, İç Anadolu.

Araştırmada İncelenen Parametreler

Üzüm verimi; parsellerdeki omcalardan elde edilen üzümün tümü tartılarak omca sayısına bölünmek sureti ile omca başına ortalama üzüm verimi (kg/omca) olarak saptanmıştır.

Salkım ağırlığı; her parseldeki toplam üzüm verimi, toplam salkım sayısına bölünerek ortalama salkım ağırlığı bulunmuş ve (g) cinsinden ifade edilmiştir.

100 tane ağırlığı; Amerine ve Cruess (1960) metodu ile toplanan 100 tane tartılarak elde edilen toplam ağırlık (g) cinsinden hesaplanmıştır.

Olgunluk indisi; elde edilen ^{0}Briks değerinin titrasyon asitliğine bölünmesi ile saptanmıştır.

Renk parametrelerinin belirlenmesi; Konika Minolta CR400 (Minolta, Osaka, Japan) model renk ölçüm cihazı ile örneklerin CIE LAB L*, a* ve b* değerleri ölçülmüştür.

Tane kabuk rengi; renkleri üç boyutlu koordinatlarda CIEL LAB (Commision Internationele de I'E Clairage) L*, a*, b* tanımlanmıştır. L* değeri; parlaklık, a* renk koordinatları yeşil-kırmızı, b* renk koordinatları mavi-sarı renkleri vermektedir. L* değeri, 0-100 arasındaki rakamlarda, 100'e yaklaşması rengin beyazlaştığını, yani parlaklığın arttığını, 0'a yaklaşması ise siyah rengin arttığını göstermektedir. a* değeri, +60 ile -60 arasındadır, + değerlerin artması kırmızı rengin arttığını, - değerin artması ise yeşil rengin arttığı anlamına gelmektedir. b* değeri ise, , +60 ile -60 arasındadır, + değerlerin artması sarı rengin arttığını, - değerin artması ise mavi rengin arttığı anlamına gelmektedir (Minolta, 1994). Renk ölçümü için tane kabuğunda meydana gelen renk değişimleri CR-400 Minolta marka renk cihazı ile ölçülmüştür. Renk ölçümü için asmaların her iki tarafındaki salkımlardan her parsel için 10 salkım incelenmiş ve bunların ortalaması verilmiştir.

Elde edilen sonuçlar JMP (7.0 versiyon, SAS Institute, Cary, NC, USA) istatistik programında analiz edilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Uygulamaların üzüm verimine etkileri (kg/asma)

Üzüm verimi bakımından uygulamalar arasında fark Alphonse Lavallee üzüm çeşidinde istatistiki olarak önemli bulunurken, Gök üzüm çeşidinde önemsiz bulunmuştur. Alphonse Lavallee üzüm çeşidinde en yüksek yaş üzüm verimi 8.84 kg/asma BA uygulaması ve 8.64 kg/asma K uygulamasından elde edilirken, en düşük 6.79 kg/asma ile 1/3 SUK uygulamasından elde edilmiştir (Şekil 1).

Uygulamaların salkım ağırlığına etkileri (g)

Uygulamaların salkım ağırlığı üzerine etkisi her iki üzüm çeşidinde istatistiki olarak önemli bulunmamıştır (Şekil 2).

Uygulamaların 100 tane ağırlığına etkileri (g)

Alphonse Lavallee üzüm çeşidinde tane ağırlığı üzerine uygulamaların etkisi istatistiki olarak önemlidir. En yüksek 100 tane ağırlığı 748.48 gr ile BA, en düşük ağırlık 645.77 g ile 1/3 SUK uygulamasında tespit edilmiştir. Gök üzüm çeşidinde ise tane ağırlığı üzerine uygulamaların etkisi istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur (Şekil 3).

Uygulamaların olgunluk indisine etkileri (^{0}Briks/TA)

Alphonse Lavallee üzüm çeşidinde olgunluk indisi üzerine uygulamaların etkisi istatistiki olarak önemli değildir. Gök üzüm çeşidinde ise olgunluk indisi üzerine uygulamaların etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur. En yüksek olgunluk indisi 37.03 ile 1/3 SUK+BA, en düşük 21.99 ile K uygulamalarından elde edilmiştir (Şekil 4).

Tane kabuk rengi

Alphonse Lavallee üzüm çeşidinde L* renk değeri üzerine uygulamaların etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur. En yüksek L* renk değeri 36.05 ile 1/3 SUK uygulamasında, en düşük L* renk değeri ise 30.49 ile K uygulamasından elde edilmiştir. Yani, 1/3 SUK uygulaması Alphonse Lavallee

üzüm çeşidinde tanenin parlaklığını arttığını artırırken, en siyah taneler K uygulamasından elde edilmiştir. Bir diğer ifade ile K haricindeki uygulamalar olumsuz bir şekilde tanenin siyah kabuk renginin azalmasına yol açmıştır. Gök üzüm çeşidinde ise L* renk değeri üzerine uygulamaların etkisi istatistiki olarak önemli bulunmamıştır (Şekil 5).

Alphonse Lavallee üzüm çeşidinde uygulamaların a* renk değeri üzerine etkisi istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Gök üzüm çeşidinde ise a* renk değeri üzerine uygulamaların etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur. En yüksek a* renk değeri 6.75 ile K uygulamasında, en düşük ise 3.76 ile 1/3 SUK uygulamasında elde edilmiştir. Yani, en yüksek kırmızı renk değeri K uygulamasında bulunmuştur. K haricindeki uygulamalar olumsuz etki yaparak kırmızı rengi azaltarak yeşil rengi artırmıştır (Şekil 6).

Alphonse Lavallee ve Gök üzüm çeşitlerinde uygulamaların b* renk değeri üzerine etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Alphonse Lavallee üzüm çeşidinde en yüksek b* renk değeri 2.08 ile 1/3 SUK uygulamasında, en düşük b* renk değeri ise 0.68 ile K uygulamasında bulunmuştur. Yani, en yüksek sarı renk 1/3 SUK uygulamasından elde edilmiş, diğer uygulamalar ise olumsuz etki yaparak tane kabuk sarı rengini azaltarak mavi rengi artırmıştır. Gök üzüm çeşidinde en yüksek b* renk değeri 13.95 ile BA uygulamasında, en düşük ise 11.53 ile 1/3 SUK ve 11.50 ile 1/3 SUK+BA uygulamalarında elde edilmiştir. Yani, en yüksek sarı renk değeri BA uygulamasında bulunmuştur. BA haricindeki diğer uygulamalar ise olumsuz etki yaparak tane kabuk sarı rengini azaltarak mavi rengi artırmıştır (Şekil 7).

Araştırmada; Alphonse Lavallée üzüm çeşidinde en yüksek üzüm verimi 8.84 gr ile borik asit, en uzun salkım uzunluğu 18.04 cm ile kontrol, en yüksek 100 tane ağırlığı 748.48 gr ile borik asit, en yüksek tane uzunluğu 24.04 mm ile borik asit, en yüksek tane genişliği 22.79 mm ile kontrol, en yüksek L* renk değeri 36.05 ile 1/3 salkım ucu KESME ve en yüksek b* renk değeri ile 2.08 1/3 salkım ucu kesme uygulamaları istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Tane uzunluğu, oBriks, titrasyon asitliği, olgunluk indisi, şıra randımanı, a* renk değeri istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

Gök üzüm çeşidinde ise, en yüksek %18.10 ^{o}Briks ile 1/3 salkım ucu kesme+borik asit, en yüksek % 0.71 ile kontrol, en yüksek olgunluk indisi 37.03 ile 1/3 salkım ucu kesme+borik asit, en yüksek a* renk değeri 6.75 ile K ve en yüksek b* renk değeri 13.95 ile borik ASİT, uygulamalarında istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Üzüm verimi, salkım ağırlığı, salkım uzunluğu, salkım genişliği, 100 tane ağırlığı, tane uzunluğu, tane genişliği, tane uzunluğu/tane genişliği, şıra randımanı ve L* renk bakımından istatistiki olarak fark önemsiz bulunmuştur.

Sonuç

Sonuç olarak, Alphonse Lavallee üzüm çeşidinde 100 tane ağırlığını artırmak için Borik Asit uygulaması, Gök üzüm çeşidinde ise olgunluk indisi değerini artırmak için 1/3 SUK+BA uygulaması tavsiye edilebilir. Bununla beraber sunulan veriler tek yıllık çalışma sonuçlarıdır. Çalışmanın aynı çeşitte birkaç yıl Borik Asitin farklı dozlarının tekrarlanması yerinde olacaktır.

Not: Bu çalışma, Selçuk Üniversitesi-Ziraat Fakültesi-Bahçe Bitkileri Bölümü Öğrencileri Zehra PARILTI ve Leyla CEYLAN isimli öğrencilerin lisans bitirme tezinden derlenerek hazırlanmıştır.

Kaynaklar

Ağaoğlu, Y.S., Çelik, H., Çelik, M., Fidan, Y., Gülşen, Y., Günay, A., Halloran, N., Köksal, İ., Yanmaz, R., 1997, Genel Bahçe Bitkileri, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Eğitim, Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları, No:4 Ankara.

Akin, A., 2011a. Effects of cluster reduction, herbagreen and humic acid applications on grape yield and quality of Horoz Karası and Gök üzüm grape cultivars. African Journal of Biotechnology. 10 (29): 5593-5600.

Akın, A., 2011b. Müşküle üzüm çeşidinde salkım ucu kesme ve bazı büyüme düzenleyici uygulamalarının üzüm verimi ve kalitesine etkileri. YYÜ Tar. Bil. Derg, 21(2):134-139.

Akın, A., Sarıkaya, A., 2012.Hasandede üzüm çeşidinde salkım ucu kesme ve hümik asit uygulamalarının üzüm verimi ve kalitesine etkileri. Sakarya Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Dergisi, 14(1):267-274.

Amerine, M.A., Cruess M.V., 1960. The technology of wine making. The AVI Publishing Comp.,Inc. Westport, Connecticut, U.S.A., 709s.

Ateş, F., Karabat, S., Altındişli, A., 2009. Research on the effects of leaf removal, cluster thinning and Ethrel application on yield, fruit quality and early maturity of Sultani Çekirdeksiz (SultanaSeedless) grape variety (Vitis viniferaL.) 32. World Congress of Vine and Wine (June 28-July 03, 2009). Page: 28, Croatia-Zagreb.

Çınar, Ş., Akın, A., 2015. The Effects of yield and yield components of some quality ıncrease applications on razakı grape variety. World Academy of Science, Engineering and Technology International Journal of Biological, Food, Veterinary and Agricultural Engineering Vol:9, No:4.

Dardeniz, A., 2014. Effects of cluster tipping on yield and quality of Uslu and Cardinal table grape cultivars. ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 2 (1): 21–26.

Fao, 2013. Statistical Database. http://faostat.fao.org. Rome: FAO. (Erişim tarihi: 22.07.2015).

Tüik, 2014. Bitkisel Üretim İstatistikleri. (www.tuik.gov.tr). (Erişim Tarihi: 22.07.2015).

Brown, P.H., Ferguson, L., Picchioni, 0., 1993. Boron nutrition of pıctachıo ifaird year report Annual Report of California Pictacbio Industry, Crop year 1992-1993, 60- 63.

Çelik, H., Ağaoğlu, Y.S, Fidan, Y., Söylemezoğlu, G., 1998., Genel Bağcılık Sunfidan A.Ş. Mesleki Kitaplar Serisi:1, Ankara, 253 s.

Çelik, H., 2006. Üzüm Çeşitleri Katoloğu. Sunfidan A.Ş. Mesleki Kitapları Serisi :3.

Er, F., Akın, A., Kara, M., 2011. The effect of different ways and dosages of boron application on black dimrit (Vitis vinifera L.) grape's yield and quality. Bulg. J. Agric. Sci., 17: 544-550.

Ferrara, G., Brunetti, G., 2010.Effects of the times of application of a soil humic acid on berry quality of table grape (Vitis vinifera L.) cv Italia. Spanish Journal of Agricultural Research. 8(3): 817-822.

Goldbach, H.E., 1997. Acricial review on current hypothes concerning the role of boron in higher plants. Suggestions for further research and methodological requirement. J. Trece and Microprobe. Technol.,15: 51-91.

Hanson, E.J., 1991. Sour cherry trees respond to foliar boron applications HortScience 26(9) 1142-1145.

Ilgın, C., 1997. Yuvarlak Çekirdeksiz üzüm çeşidinde farklı ürün yükünün üzüm verim ve kalitesi ile vegetatif gelişmeye etkileri. Doktora Tezi. Ege Üniv. Fen Bilimleri Ens. Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, 85 s.

Marschner, H., 1976. Mineral matabolism, short and long distance transport. Fortschr. Botany, 38: 71-80.

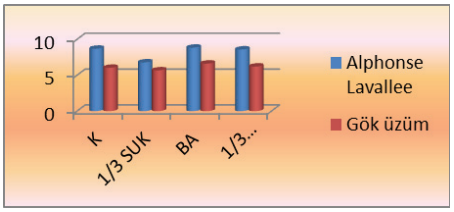
Michael, G., Wılberg, E., Kouhsıahaı-Tork, K., 1969. Boron deficiency ınduced by high air humidity. Z.Pflanz. Bodenkunde 122: 1-3.

Minolta, 1994. Precise color communication. Color control from feeling to instrumentation. Minolta, Co. Ltd., Osaka (Japan).

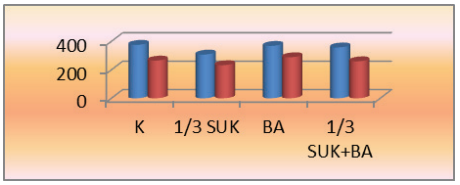
Önal, Y., Akın, A., 2014. The effects of yield and yield components of some quality increase applications on ismailoglu grape type in Turkey. World Academy of Science, Engineering and Technology International Journal of Biological, Veterinary, Agricultural and Food Engineering. 8(8): 874-878.

Stover, E., Fargıone, M., Rısıo, R., 1999. Prebloom foliar boron, zinc and urea applications enhance cropping of some 'Empire and 'Mcintosh' apple orchards in New York HortScience 34(2):210-214.

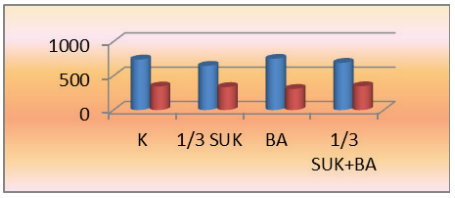
Yaşar, H., 2005. Erçiş üzüm (V. Vinifera L.) çeşidinde hümik asit uygulamalarının verim, meyve özellikleri ve besin maddesi alımı üzerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi. YYÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü. Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı. 22 S, Van.



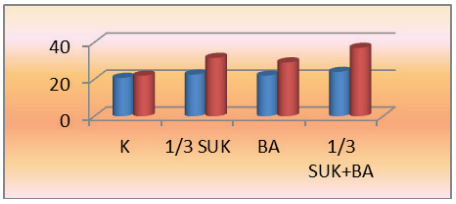
Şekil 1. Alphonse Lavallee ve Gök üzüm çeşitlerinde uygulamaların üzüm verimine etkileri



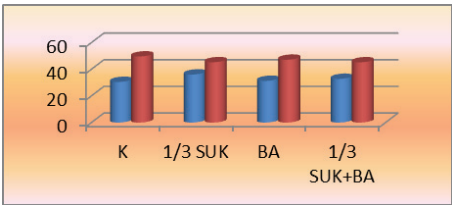
Şekil 2. Alphonse Lavallee ve Gök üzüm çeşitlerinde uygulamaların salkım ağırlığına etkileri



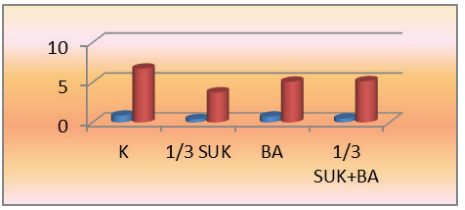
Şekil 3. Alphonse Lavallee ve Gök üzüm çeşitlerinde uygulamaların 100 tane ağırlığına etkileri



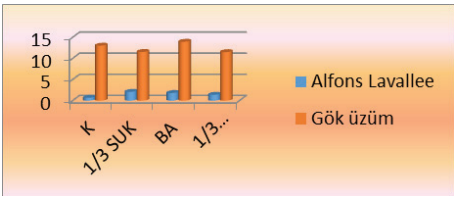
Şekil 4. Alphonse Lavallee ve Gök üzüm çeşitlerinde uygulamaların olgunluk indisine etkileri



Şekil 5. Alphonse Lavallee ve Gök üzüm çeşitlerinde uygulamaların L* renk değerine etkileri



Şekil 6. Alphonse Lavallee ve Gök üzüm çeşitlerinde uygulamaların a* renk değerine etkileri



Şekil 7. Alphonse Lavallee ve Gök üzüm çeşitlerinde uygulamaların b* renk değerine etkileri

Harran Ovası Koşullarında Yetiştirilen Bazı Amerikan Asma Anaçlarının Yaprak ve Stoma Özelliklerinin İncelenmesi

M. İlhan Bekişli, Sadettin Gürsöz
Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, 63100, Şanlıurfa
e-posta: mibekisli@harran.edu.tr

Özet

GAP'ın uygulamaya girmesiyle sulu tarım olanaklarının artması ve ürün desenin değişmesi Harran Ovası'nda bağcılığı günümüzde gözden düşen bitkisel üretim kollarından biri haline gelmiştir. Bu olumsuzluklara rağmen bağcılık önemli derecede üretim potansiyeline sahiptir. Son yıllarda Harran Ovası tarım alanlarında yeni tesis edilen bağlarda Amerikan asma anaçlarının kullanımı artmıştır. Bu durumun nedenleri arasında bölgenin kurak iklime sahip olması ve bağ alanlarının sulanmaması gösterilebilir. Bölgede kullanılan Amerikan asma anaçlarından 99R, 110R, 1103P, 41B, 5BB ve Rupestris du Lot'dan alınan yaprak örnekleri bitkisel materyal olarak kullanılmıştır. Yaprak örnekleri 2014 yılı Mayıs ayında gelişme kuvvetleri birbirine yakın olan omcaların 8. boğumlarından alınmıştır. Yaprak boyu (L), yaprak eni (l), yaprak sapı uzunluğu (cm), yaprak kalınlığı (mm), yaprak alanı (cm^2), stoma sayısı (adet/mm^2), stoma boyu (µm), stoma eni (µm) ve stoma eni-stoma boyu oranı incelenerek belirlenmiştir. İncelenen özelliklerde Amerikan asma anaçları arasında istatistiksel farklılıklar saptanmıştır. Yaprak eni 15.20-9.12 cm, yaprak boyu 16.13-8.42 cm, yaprak alanı 169.1-57.2 cm^2 arasında değişim gösterirken stoma sayısı 262.5-184.4 adet/mm^2, stoma eni 21.19-18.34 µm, stoma boyu 31.82-28.56 µm arasında değişim göstermiştir. Amerikan asma anaçlarının stoma eni ile stoma boyu arasında doğrusal bir ilişki olduğu saptanmıştır. Araştırma sonucunda aynı ekolojide yetiştirilen Amerikan asma anaçlarının birim yaprak yüzey alanında bulunan stoma sayılarının bu anaçların tanımlanmasında kullanılabilecek güvenilir kriterler olduğu belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Anaç, asma, stoma, yaprak

Determination of Leaf and Stomatal Characteristics of Some Grape Rootstocks Grown in The Harran Plain Conditions

Abstract

Change the pattern of growth and product opportunities with the introduction of GAP irrigation practices, the vineyard is today led to a decrease in the Harran Plain. Despite these disadvantages viticulture has significant production potential. Newly planted vineyards in the Harran Plain in recent years has increased the use of rootstocks. Arid climate conditions of region and not to irrigate vineyards can be shown the causes of this situation. 99R, 110R, 1103P, 41B, 5BB and Rupestris du Lot rootstocks' which are using in the region, leaves used as plant material. Leaves are taken from 8th nodes in May 2014. In the study some leaf (leaf length (L), leaf width (l), leaf thickness (mm), petiole length (cm), leaf area (cm^2)) and stomata (stomata number (number/mm^2), stomatal length (µm), stomatal width (µm), stoma width-stoma length ratio) characteristics were analyzed. Statistically significant differences were detected between rootstocks about observed characteristics. Rootsotcks width of leaf varied from 15.20 to 9.12 cm, lenght of leaf varied from 16.13 to 8.42 cm, leaf area varied from 169.1 to 57.2 cm^2 and number of the stomata range from 262.5 to 184.4 number/mm^2, stomata width varied from 21.19 to 18.34 µm, stomata length varied from 31.82 to 28.56 µm. Linear relationship were found between stomata width and stomata length. In conclusion, rootstocks varieties which are grown in the same ecological area, the number of the stomata can be use for the identification for these rootstocks, criteria were determined to be reliable.

Keywords: Rootstock, grape, stomata, leaf

Giriş

Şanlıurfa ilinin bağcılık durumunu ve potansiyelini değerlendiren pek çok araştırmacı bölgede yeni çeşit ve Amerikan asma anaçlarının kullanımı ile bölge bağcılığının canlanabileceğini bildirmişleridir (Gürsöz, 1993a; Gürsöz, 1993b; Çelik ve ark, 1998). Ağaoğlu ve Çelik (1986), bölgede yetiştirilecek erkenci çeşitler için kıraç alanların kireçli topraklarında 41B, sulanabilen alanlarda 5BB, 8B ve 5C, orta geç veya geç olgunlaşan sofralık çeşitler içinse 110R ve 1103P anaçlarını önermişlerdir. Bu amaçla bölge için önerilen Amerikan asma anaçlarının bölgeye adaptasyon yeteneklerinin belirlenmesi gerekmektedir. Asmaların adaptasyon yeteneklerini belirlemede kullanılan yöntemlerden biri de yaprak

özellikleri ile yapraktaki stoma yoğunluğu ve stoma boyutlarının incelenmesidir.

Asmalarda stomalar yaprağın alt yüzeyinde (Hipostomatik) bulunur (Kaçar, 1996; Kaçar ve ark., 2010). Asma, yapraklarında bulunan stomaları aracılığıyla yaşamsal faaliyetlerini sürdürmektedir. Stomaların boyutları ve yoğunlukları asma tür ve çeşitleri ile bunların yetişme koşullarına göre farklılık göstermektedir (Düring, 1980; Boselli ve Scienza, 1983). Bununla birlikte farklı anaçlar üzerine aşılı üzüm çeşitlerinin stoma yoğunlukları bakımından birbirlerinden farklılık gösterdikleri belirlenmiştir (Düzenli ve Ergenoğlu, 1983). Asma tür ve çeşitlerinin değişik çevre koşullarına dayanımı ile stoma yoğunluğu ve karakteri arasındaki ilişkinin varlığı konusunda yapılmış çalışmalar bulunmaktadır. Bu çalışmalardan birinde susuz koşullarda asma yapraklarındaki stomaların transpirasyon ve fotosentezi kısıtladığı ve bu nedenle bitkiyi kuraklığa karşı koruduğu saptanmıştır (Loveys ve Kriedeman, 1973). Sulanan ve sulanmayan bağlarda yapılan bir araştırmada ise şiddetli su stresi olmadıkça aynı çeşidin sulanan omcaları ile sulanmayan omcaları arasında stoma yoğunluğu bakımından kesin bir farklılıktan söz etmenin mümkün olmadığı belirtilmiştir (Marasalı ve Aktekin, 2003).

Bu çalışmada Harran Ovası'nı temsil eden bir çalışma alanında yetiştirilen bazı Amerikan asma anaçlarının (99R, 110R, 1103P, 41B ve Rupestris du Lot) yaprak özellikleri (yaprak boyu, yaprak eni, yaprak eni/boyu oranı, yaprak sapı uzunluğu, ana damar uzunluğu, ana damar uzunluğu/yaprak sapı uzunluğu oranı, yaprak kalınlığı ve yaprak alanı) ile yapraklarında stoma yoğunluğu, stoma boyutları (en-boy) ve stoma eni-stoma boyu oranı incelenmiştir.

Materyal ve Metod

Araştırma Şanlıurfa Akçakale yolunun 34. km de yer alan GAP TAEM Talat Demirören İstasyonuna ait bağ alanında bulunan Amerikan asma anaçlarında yürütülmüştür. Bağın bulunduğu konum itibariyle Harran Ovası genelini yansıtan iklim özelliklerine sahiptir. Örneklerin alındığı bağ 1988 yılında, omcalar 1.5 x 3 m sıra üzeri ve arası mesafelerde olacak şekilde telli terbiye sisteminde tesis edilmiştir.

Yaprak örnekleri 2014 yılının Mayıs ayında alınmıştır Örneklerin alındığı sezonda araştırma alanı sulanmamıştır. Anaçlardan gelişme kuvveti birbirine yakın olan üçer omca seçilmiş ve her omcanın yazlık sürgünlerinin orta kısmına denk gelen 8. boğumlarından 10 adet yaprak alınmıştır. Alınan yaprak örnekleri su kaybetmemesi ve deforme olmaması için ölçümlerin yapılacağı laboratuvara kadar buz kalıpları ile doldurulmuş termosta muhafaza edilmiştir. Çalışmada her Amerikan asma anacından seçilen üçer omcadan 10 yaprak olmak üzere toplamda 180 adet yaprakta ölçümler yapılmıştır. Yaprak örneklerinde; yaprak boyu (L), yaprak eni (l), yaprak sapı uzunluğu (cm), yaprak kalınlığı (mm) ve yaprak alanı (cm^2) ölçümleri yapılmıştır.

Asmalarda stomalar yaprağın alt yüzeyinde bulunmaktadır. Morfolojik benzerlik göstermelerine rağmen stomaların yoğunluğu (sayısı) asma tür ve çeşitlerini ayırt etmede kullanılabileceği düşünülen önemli bir ölçüttür (Eriş ve Soylu; 1990; Düzenli ve Ağaoğlu, 1992; Shiraishi ve ark., 1996; Marasalı ve Aktekin, 2003; Gargın, 2009). Ancak yaprakların olgunluk düzeyi ve alındığı dönemdeki iklim koşulları stomaların kapanmasına veya büyüklüklerinin değişmesine neden olabilir. Bu nedenler dikkate alınarak çalışmamızda yapraklar saat 09:00-10:30 arasında toplanmıştır.

Yapraklarda bulunan stomaların yaprağın farklı bölgelerinde yoğunluklarının değişebileceği dikkate alınarak her yaprağın uç dilim, yan dilim ve alt dilimlerinden stoma kalıpları çıkarılmıştır. Stoma kalıplarının çıkarılmasında "Tırnak Cilası Yöntemi" kullanılmıştır (Elçi, 1994; Kurt, 2008; Elçi ve Sancak, 2009). Stoma kalıplarının fotoğrafları Las Leica (1000) markalı mikroskopta çekilmiş ve Las v4.3 bilgisayar programında stoma sayımları ve ölçümleri yapılmıştır. Fotoğraflar 10 x 0.22 büyütmeli olarak çekilmiştir. Çalışmada incelenen Amerikan asma anaçlarından alınan yapraklardan üçer adet stoma kalıbı çıkarılmış ve her kalıpta 3 farklı nokta incelenmiştir. Kalıplarda stoma sayısı, stoma boyu, stoma eni, stoma eni/boyu oranı incelenmiştir.

Çalışmadan elde edilen ölçümlerin varyans analizi MSTAT-C bilgisayar tabanlı istatistik programında Tesadüf Blokları deneme desenine göre yapılmıştır. İncelenen özellikler

arasında farklılığı ortaya koymak için Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır.

Araştırma Bulguları

İncelenen asma anaçlarının yaprak genişliği 15.20-9.12 cm arasında değişim göstermiştir. En geniş yaprak ayasına sahip anaç 41B olurken, en dar yaprak ayasına sahip anaç ise 99R olarak belirlenmiştir (Çizelge 1). Amerikan asma anaçları ve asma çeşitlerinin yaprak enleri arasında 0.01 önem düzeyinde istatistiki olarak farklılık saptanmıştır.

Yaprak boyu incelendiğinde, en uzun yapraklara sahip anacın 41B, en kısa yapraklara sahip anacın 99R olduğu saptanmıştır. Amerikan asma anaçlarının yaprak boyu değerleri arasında istatistiki olarak önemli düzeyde farklılıklar saptanmıştır. Yaprak boyuna göre sıralama yapıldığında ise sıralama şu şekilde olmaktadır; 41B, Rupestris du Lot, 5BB, 1103P, 110R ve 99R (Çizelge 1). Elde edilen yaprak eni ve yaprak boyu değerleri incelendiğinde 1103P, 110R ve 99R anaçlarının aynı istatistiki grupta yer alması her üç anacın da *Vitis Berlandieri* 'nin farklı melezlemelerden elde edilmiş anaçlar olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir (Gürsöz, 2005; Sabır, 2008; Uzun, 2004; Çelik, 2011).

Asmaların yaprak sapları genellikle oluklu olup çeşitlere ve anaçlara göre uzunluğu ve kalınlığı değişmektedir (Çelik, 2011). Yaprak sapı uzunlukları bakımından Amerikan asma anaçlarında gözle görülebilir farklılıklar vardır. En uzun yaprak sapı 41B (9.493 cm) anacında, en kısa yaprak sapı ise 99R (2.867 cm) anacında saptanmıştır (Çizelge 1). Çalışmamızda incelenen diğer yaprak özelliklerinde olduğu gibi yaprak sapı uzunluğunda da 41B anacı diğer anaçlara göre öne çıkmıştır. 99R ve 110R anaçlarının yaprakları ve yapraklarının sürgün üzerinde dizilimi birbirlerine çok benzemesine karşın yaprak sapı uzunlukları bakımından yaklaşık 2 cm'lik bir farklılık olduğu belirlenmiştir.

İncelenen Amerikan asma anaçlarının yaprak alanları 169.1-57.19 cm^2 arasında değişim göstermiştir. En büyük yaprak alanına sahip anaç 41B, en küçük yaprak alanına sahip anaç ise 99R olarak saptanmıştır. İstatistiki olarak 110R ve 1103P anaçlarının yaprak alanları arasında farklılık saptanmamıştır. Yaprak alanlarına göre Amerikan asma anaçları sıralanırsa 41B'yi sırasıyla 5BB, Rupestris du Lot, 110R, 1103P ve 99R anaçları izlemektedir (Çizelge 1). Amerikan asma anaçlarının yaprak alanları arasında tespit ettiğimiz farklılıkların anaçların sahip olduğu genetik özelliklerden kaynaklandığı söylenebilir. Amerikan asma anaçlarının yaprak özelliklerini inceleyen araştırmacıların yaptıkları çalışmalarla paralel sonuçlar elde edilmiştir (Ecevit ve Kelen, 1999; Dardeniz ve Kısmalı, 2001).

Yaprak kalınlığı bakımından Amerikan asma anaçları ve asma çeşitleri arasındaki farklılık 0.01 önem düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Amerikan asma anaçlarının yaprak kalınlıkları 0.4897-0.4096 mm arasında değişim göstermiştir (Çizelge 1). En kalın yapraklar Rupestris du Lot anacında, en ince yapraklar ise 41B anacında saptanmıştır. 110R, 5BB, 99R, 1103P ve 41B anaçları arasında yaprak kalınlıkları bakımından önemli düzeye bir farklılık saptanmamıştır. Yaprak kalınlıkları bakımından Amerikan asma anaçlarının sıralaması ise şu şekildedir; Rupestris du Lot, 110R, 5BB, 1103P, 99R ve 41B.

Amerikan asma anaçlarının stoma sayıları 262.5-184.4 adet/mm^2 arasında değişim göstermiştir. Amerikan asma anaçları içinde en fazla stoma 110R anacının yapraklarında, en az stoma ise 1103P anacının yapraklarında bulunmuştur (Çizelge 2). Yaprakta stoma yoğunluklarına göre Amerikan asma anaçları sıralaması şu şekildedir; 110R, 41B, 5BB, Rupestris du Lot, 99R ve 1103P.

Çalışmada incelenen Amerikan asma anaçlarının stoma enleri 21.60-18.34 µm, stoma boyları ise 31.82-28.56 µm arasında değişim göstermiştir (Çizelge 2). En geniş ve uzun stomalara sahip anaç 110R, en dar ve kısa stomalara sahip anaç ise 5BB olarak saptanmıştır. Stoma enleri istatistiki olarak karşılaştırıldığında 99R, 110R ve 41B anaçları aynı grupta yer alırken stoma boyları karşılaştırıldığında 110R, 1103P ve 41B anaçları aynı istatistiki grupta yer almıştır.

Amerikan asma anaçlarının stoma eni-stoma boyu oranı 0.7100-0.6304 değerleri arasında değişim göstermiştir ancak Amerikan asma anaçlarının stomaları birbirine benzemektedir. Diğer bir ifade ile şekilsel olarak anaçların stomaları arasında belirgin bir farklılık görülmemiştir. Bu benzerlik Beck (2010), tarafından da belirtilmiştir. Buna ek olarak asma

çeşitleri ve Amerikan asma anaçlarının stoma eni-stoma boyu oranları istatistiki açıdan %99 önem düzeyinde farklılığa sahiptir (Çizelge 2). İncelenen Amerikan asma anaçlarının stoma enleri stoma boylarından daha kısa bulunmuştur.

Tartışma ve Sonuç

Stoma sayısı bakımından anaçlar arasındaki farklılığın önemli bulunması, belirli bir ekolojide stoma sayısının anaca özgü olduğunu düşündürmektedir. Diğer bir ifade ile birim yaprak yüzey alanındaki stoma sayısı, anaçların tespitinde kullanılabilecek bir kıstas olabilir. Bu çalışmada incelenen anaçların bazıları ile daha önce yapılmış çalışmalarda da anaçlar arasındaki ve değişik anaçlar üzerine aşılı çeşitlerin stoma sayıları arasındaki farklılıklarına dikkat çekilmiştir (Scienza ve Boselli, 1981; Forlani ve ark., 1983; Kara ve Özeker, 1999). İncelenen Amerikan asma anaçlarının stoma boyları ve stoma enleri arasında pozitif doğrusal bir ilişki saptanmıştır. Ancak yaprak birim yüzey alanındaki stoma sayısı; stoma eni, stoma boyu ve yaprak özelliklerinden bağımsız olarak değişim göstermiştir. Buna göre belirli bir ekolojide birim yaprak yüzey alanında bulunan stoma sayısı, stoma eni ve stoma boyu Amerikan asma anaçları için tanımlayıcı bir kriter olabilir. Fakat anaçların tanımlanmasında farklı ekolojilerden elde edilmiş veriler kullanılmamalıdır çünkü asmalarda birim yaprak yüzey alanında bulunan stoma sayısı, stoma eni ve stoma boyu ekolojiye bağlı olarak değişebilmektedir (Eriş, 1979; Düzenli, 1983; Eriş ve Soylu, 1990; Düzenli ve Ergenoğlu, 1991; Düzenli ve Ağaoğlu, 1992; Shiraishi ve ark., 1996; Marasalı ve Aktekin, 2003; Gökbayrak ve ark., 2008). Çalışmada incelediğimiz Amerikan asma anaçları içinde öne çıkan 99R ve 1103P anaçlarının bölge bağları için öncelikle önerilebilecek anaçlar olduğu kanaatine varılmıştır. Bununla birlikte incelenen asma çeşitlerinin bölge koşullarına adaptasyon kabiliyetlerinin yüksek olduğu gözlemlenmiştir.

Kaynaklar

Ağaoğlu, Y.S., Çelik, H., 1986. Bağcılık potansiyelinin geliştirilmesi. Güneydoğu Anadolu Projesi Tarımsal Kalkınma Sempozyumu Bildirileri, Ankara, 211-229.

Beck, C.B., 2010. An ıntroduction to plant structure and development plant anatomy for the twenty-first century. Cambridge University Press, Cambridge, 442p.

Boselli, M., Scienza, A., 1983. Effects of potassium fertilization on density and morphological characteristics of stomata in grapevines vignevini. Bologna, 10 (1-2): 27-32.

Çelik, S., 2011. Bağcılık (Ampeloloji) Cilt I. 3. Baskı. Avcı Ofset. İstanbul, 428s.

Çelik, H., Ağaoğlu, Y.S., Fidan, Y., Marasalı, B., ve Söylemezoğlu, G., 1998. Genel Bağcılık. Sunfidan A.Ş. Mesleki Kitaplar Serisi, No:1, Ankara, 253s.

Dardeniz, A., Kısmalı, İ., 2001. 140 Rugeri ve 1103 Poulsen Amerikan asma anaçlarında farklı sürgün yükünün çubuk verimi ve kalitesine etkileri üzerine araştırmalar. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 38(2-3): 9-16

During, H., 1980. Stoma frequency of leaves of *Vitis* Species and cultivars. Vitis, (19): 91-98.

Düzenli, S., 1983. Bazı asma tür ve çeşitlerinin stoma yapıları ve asetilsalisilik asitin stoma hareketlerine etkisi üzerinde araştırmalar. Doktora Tezi. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Düzenli, S., Ağaoğlu, Y.S., 1992. *Vitis vinifera* L.'nin bazı çeşitlerinde stoma yoğunluğu üzerine yaprak yaşının ve yaprak pozisyonlarının etkisi. Doğa Turkish Journal of Agriculture and Forestry, (16): 63-72.

Düzenli, S., Ergenoğlu, F., 1983. Yüksek terbiye sisteminde değişik şekiller verilmiş ve farklı anaçlar üzerine aşılı asma çeşitlerinde stoma yoğunluklarının araştırılması. Çukurova Üniv. Ziraat Fakültesi Dergisi, (2): 35-47.

Düzenli, S., Ergenoğlu, F., 1991. Yüksek terbiye sisteminde değişik şekiller verilmiş ve farklı anaçlar üzerine aşılı bazı *Vitis vinifera* çeşitlerinde stoma yoğunluklarının araştırılması. Doğa Journal of Agriculture and Forestry, (15): 308-317.

Ecevit, F.M., Kelen, M., 1999. Isparta (Atabey)'de yetiştirilen üzüm çeşitlerinin ampelografik özelliklerinin belirlenmesi üzerinde bir araştırma. Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 23: 511-518.

Elçi, Ş., 1994. Sitogenetikte araştırma yöntemleri ve gözlemler. Yüzüncüyıl Yıl Üniversitesi Yayınları, Yayın No:18, Van, 238s.

Elçi, Ş., Sancak, C., 2009. Sitogenetikte araştırma yöntemleri ve gözlemler. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No:1576, Ders Kitabı No: 528, Ankara, 227s.

Eriş, A., 1979. Asmalarda stoma hareketlerini düzenleyen bazı iç ve dış faktörler. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No:694, Ankara, 15s.

Eriş, A., Soylu, A., 1990. Stomatal density in various turkish grape cultivars. Proc. of the 5 th Int.

Symp. on Grape Breeding Germany, Vitis, s382-389.

Forlani, M., Pasquarella, C., Coppola, V., 1983. Relation between stomatal density and vigour of grapevine rootstocks. Rivista di Viticoltura e di Enologia Conegliano, (36): 117-125.

Gargın, S., 2009. Eğirdir/Isparta koşullarında bazı üzüm çeşitlerinin stoma yoğunluklarının belirlenmesi. 7. Türkiye Bağcılık ve Teknolojileri Sempozyumu, 5-9 Ekim, Manisa, 57-61.

Gökbayrak, Z., Dardeniz, A., Bal, M., 2008. Stomatal density adaptation of grapvine to windy conditions. Trakia Journal of Sciences. 6(1): 18-22.

Gürsöz, S., 1993a. GAP alanına giren güneydoğu anadolu bölgesi bağcılığı ve özellikle Şanlıurfa ilinde yetiştirilen üzüm çeşitlerinin ampelografik nitelikleri ile verim ve kalite unsurlarının belirlenmesi üzerinde bir araştırma. Doktora Tezi. Çukurova Üniv., Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana, 363s.

Gürsöz S., 1993b. GAP Alanına giren güneydoğu anadolu bölgesi bağcılığı ve özellikle Şanlıurfa ilinde yetiştirilen üzüm çeşitlerinin ampelografik nitelikleri ile verim ve kalite unsurlarının belirlenmesi üzerinde bir araştırma. Türkiye 2. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Cilt 2, Adana, 504-508.

Gürsöz, S., 2005. Özel Bağcılık ve Ampelografi. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Şanlıurfa, 213s.

Kaçar, B., 1996. Bitki Fizyolojisi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No:1447,. Ders Kitabı No: 427, Ankara, 288s.

Kaçar, B., Katkat, V., ve Öztürk, Ş., 2010. Bitki Fizyolojisi. Nobel Yayınları, Ankara, 556s.

Kara, S., Özeker, E., 1999. Farklı anaçlar üzerine aşılı yuvarlak çekirdeksiz üzüm çeşidinin yaprak özellikleri ve stoma dağılımı üzerinde araştırmalar. Journal of Aegean Agricultural Research İnstitute, 9: 76-85.

Kurt, N., 2008. Orta Karadeniz Bölgesi bazı kestane genotiplerinin yaprak ve stoma özellikleri. Yüksek Lisans Tezi. Ondokuz Mayıs Üniv., Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun, 64s.

Loveys, B.R., Kriedeman, P.E., 1973. Rapid changes in abcisic acid-like ınhibitors following alterations in vine low water potential. Physiol. Plant, 28: 476-479.

Marasalı, B., Aktekin, A., 2003. Sulanan ve sulanmayan bağ koşullarında yetiştirilen üzüm çeşitlerinde stoma sayısının karşılaştırılması. Tarım Bilimleri Dergisi, 9(3): 370-372.

Sabır, A., 2008. Bazı üzüm çeşit ve anaçlarının ampelografik ve moleküler karakterizasyonu. Doktora Tezi. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana, 154s.

Scienza, A., Boselli, M., 1981. Frequency and biometric characteristics of stomata in some grapevine rootstocks. Vitis, 20(4): 281-292.

Shiraishi, S., Hsiung, T.C., Shiraishi, M., 1996. Preliminary survey on stomatal density and length of grapevine. Journal of the Faculty of Agriculture Kyushu University, Japan, 41(1-2): 11-15.

Uzun, H.İ., 2004. Bağcılık El Kitabı. Hasad Yayıncılık. İstanbul, 156s.

Çizelge 1. Amerikan asma anaçlarının yaprak özellikleri

Asma Anacı	Yaprak Eni (cm)	Yaprak Boyu (cm)	Yap. Sapı Uzunluğu (cm)	Yaprak Alanı (cm^2)	Yap. Kalınlığı (mm)
99R	9.12 D	8.42 D	2.867 E	57.2 E	0.4336 AB
110R	10.94 D	9.80 D	4.870 DE	75.6 DE	0.4483 AB
1103P	10.35 D	10.03 D	3.117 E	75.2 DE	0.4336 AB
41B	15.20 AB	16.13 AB	9.493 A	169.1 A	0.4096 AB
5BB	13.71 BC	14.53 BC	8.940 AB	154.1 AB	0.4476 AB
Rup du Lot	13.67 BC	14.67 BC	5.943 CD	134.9 ABC	0.4897 A
	CV: %8.14 LSD value: 1.810	CV: %8.21 LSD value: 1.843	CV: %23.09 LSD value: 2.538	CV: %16.27 LSD value: 33.25	CV: %14.27 LSD value: 0.09275

Çizelge 2. Amerikan asma anaçlarının stoma özellikleri

Asma Anacı	Stoma sayısı (adet/mm^2)	Stoma eni (µm)	Stoma boyu (µm)	Stoma eni-stoma boyu oranı
99R	187.3 D	21.19 A	29.92 B	0.7100 B
110R	262.5 A	21.60 A	31.24 A	0.7016 BCD
1103P	184.4 D	19.91 B	31.77 A	0.6304 I
41B	207.9 B	21.17 A	31.82 A	0.6685 FG
5BB	204.0 BC	18.34 DE	28.56 C	0.6457 HI
Rup du Lot	189.8 CD	19.55 BC	29.14 BC	0.6759 EF
	CV: %4.57 LSD value: 14.48	CV: %2.69 LSD value: 0.8896	CV: %2.33 LSD value: 1.136	CV: %2.16 LSD value: 0.01693

Resveratrol'ün Doğal Antioksidan Olarak İşlevi ve Biyosentezi

Nurcan Özel
Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Erzincan
e-posta: nurcancakmak85@hotmail.com

Özet

Resveratrol, stilbenlerin alt grubu olup polifenolik bir bileşiktir. Yapılan çalışmalarda beslenmedeki bitki polifenollerinin hücrenin antioksidan savunmasında görev alan enzimlerin aktivitelerini düzenleyici etkileri olduğu bildirilmiştir. Resveratrol antioksidan özelliği ile hücreyi oksidatif hasara karşı korumaktadır. Anti-inflamatuvar, anti-apoptotik, sitoprotektif, anti-kanser ve kardioprotektif etkileri bulunmaktadır. Antioksidan özellikleri ön plana çıkan resveratrolun lipid peroksidasyonunu ve buna bağlı hücre ölümünü önlediğide bilinmektedir. Fransız toplumu yağ ve kolesterol bakımından zengin gıdalar tüketmesine rağmen kalp ve damar hastalıkları oranı oldukça düşüktür. Bu koruyucu etkinin kırmızı şaraptaki resveratrol alımı sayesinde oluştuğu düşünülmekte ve bu durum, "Fransız Paradoksu" olarak adlandırılmaktadır. Resveratrol, başta üzüm,erik, dut, kiraz, limon, fındık, yerfıstığı gibi meyve ve çerezler yanı sıra okaliptüs, ladin, akasya, zambak, yaban mersini benzeri bitkilerde de yüksek oranda bulunmaktadır. Bu derlemede resveratrolün bitkilerdeki biyosentezi, antioksidan olarak işlevi ve insan sağlığı üzerine etkileri hakkında bilgi verilmiştir.

Anahtarkelimeler: Resveratrol, antioksidan, üzüm, oksidatif stres

The Biosynthesis and Function of Resveratrol as Natural Antioxidant

Abstract

Resveratrol is a subgroup of stilbens and a polyphenolic compound. In the studies, it is notified that plant polyphenols used in nutrition have improver effects on the activities of enzymes participated in cell's antioxidant defense. With the help of antioxidant, resveratrol protects the cell against the oxidative damage. It has anti-inflammatory, antiapoptotic, cytopretective stimulants. Resveratrol with antioxidant inhibits the lipid peroxydation therefore cell death. Although French people eat food that includes highly cholestrol and lipid, the rate of cardiovascular diseases s quite nominal. It is thuoght that it is possible with the protective effect of resveratrol in red wine and it is called "French Paradox". Some fruits and snacks like grape, plum, mulberry, cherry, lemon, hazelnut, peanut and also some plants like eucalyptus, ladin, acacia, lily, huckleberry have high incidence of resveratrol. In this review, it is informed about the biosynthesis of resveratrol on plants, the function of it as an antioxidant and effects of it on human health.

Keywords: Resveratrol, antioxidant, grape, oxidative stress

Giriş

Resveratrol'ün tanınması ve elde edilmesi çalışmaları Çin ve Japon halklarının kojokon olarak adlandırdıkları geleneksel ilaca dayanmaktadır. *Polygonium cuspidatum* (knotweed – sivri uçlu çoban değneği) bitki kökünün kurutulup toz haline getirilmesiyle elde edilen bu ilaç damar tıkanıklığı, cilt iltihabı, alerji gibi birçok hastalığın tedavisinde kullanılmaktadır (Erte, 2007).

Resveratrol kimyasal yapısı nedeniyle polifenolik grup içerisinde yer almaktadır. Polifenolik bileşikler flavonoidler, proantosiyanidinler gibi alt başlıklar içerisinde sınıflandırılmaktadır. Resveratrol de bu alt başlıklardan birisi olan stilbene grubunun içerisinde yer alan bir fitoaleksindir. Fitoaleksinler antibakteriyel antimantar özellikte kimyasal yapılardır. Bu yapılar bitkiler tarafından enfeksiyon etmeni patojenlere, yaralanmalara, stres koşullarına, UV radyasyona, kimyasallara ve iklimsel şartlara karşı savunma mekanizmasının parçası olarak sentezlenmektedir (Karacebey, 2011).

Resveratrol'ün doğal olarak üretilebildiği türlerin başında gelen asmalar; sofralık üzüm, şarap, kuru üzüm, sirke veya geleneksel ürünler olarak tanımlanan pekmez, pestil gibi diğer işlenmiş ürünleri ile beslenmede yaygın olarak kullanılmaktadır. Üzümde resveratrol özellikle kabukta sentezlenmekte, meyve etinde çok düşük oranlarda bulunmakta ya da hiç bulunmamaktadır (Jeandet ve ark., 1991).

Resveratrol'ün Biyosentezi: Resveratrol'ün kimyasal yapısı, transresveratrol (3,5,4' trihidroksistilben) şeklindedir (Şekil 1), (Göçmez ve Semeroğlu, 2014). Resveratrolün sentezi fenil alaninden çok basamaklı bir şekilde gerçekleşmektedir. Fenil alaninden amonyumliyaz enzimiyle, deaminasyon sonucu

birinci basamakta sinnamik asit oluşur. Sinnamik asit 4-idroksilazla, p.hidroksilazla 4-koumarik aside dönüşür. 4-koumaril Co-A ile ester yapısına dönüşür. 4-Koumaril Co-A, üç manonil Co-A ünitesi ile sitilben sentaz enzimiyle resveratrol oluşturur. Ester yapısından sonraki ko-enzim yardımıyla resveratrol türevi olan quercetine dönüşebilir (Şekil 2), (Arslan, 2009).

Resveratrol'ün Antioksidan Özelliği

Resveratrol'ün doğal antioksidan rolü üç farklı antioksidan mekanizma ile açıklanmaktadır. Bunlardan biri, koenzim Q ile yarışmak ve ROS oluşum yerinde oksidatif zincir kompleksini azaltmaktır. Diğeri, mitokondride oluşan süperoksit radikalini yakalamak, sonuncusu ise fenton reaksiyonu ürünleri tarafından indüklenen lipid peroksidasyonunun inhibisyonudur. Resveratrol in vitro koşullarda ROS'un zayıf yakalayıcısı olmasına rağmen in vivo olarak güçlü bir antioksidan işlevini görür. Resveratrolün in vivo antioksidan özelliği nitrik oksit sentezini arttırma yeteneği ile güç kazanmaktadır. Burada in vivo antioksidan olarak, nitrik oksit süperoksidi yakalama yeteneğine sahiptir. Resveratrol biyolojik sistemlerde bulunan antioksidanların hücre içi konsantrasyonlarının sürdürülmesini de sağlamaktadır (Sayın ve ark., 2008).

Resveratrol ve kersetinin, serbest radikalleri temizleyerek metal iyonlarını bağlayarak ve enzim ekspresyonunu düzenleyerek hipertansiyon tedavisinde ve önlenmesinde rol oynadığı gösterilmiştir. Bunun yanı sıra, polifenolik bileşikler endoteliyal nitrik sentetazı (eNOS) aktive ederek, glutatiyon düzeyini arttırarak, NAPDH ve ksantin oksidazı inhibe ederek patolojik durumlarda yararlı olabilmekredir (Karahasanoğlu, 2013). Resveratrol, konsantrasyona bağlı olarak, antioksidan özellik gösterdiği gibi özellikle bakır iyonları varlığında prooksidan ajan gibide davranabilir. Bir çalışmada resveratrolün intraselülar süperoksit üretimini artırarak prooksidan etkinlik gösterdiğide bulunmuştur (Ahmad ve ark, 2005). Bununla ilgili olarak resveratrol sentetik analoglarının, Cu^{2+} iyonları varlığında, DNA hasarına neden oldukları da saptanmıştır (Karahasanoğlu, 2013). Resveratrol, C vitaminine göre 20-50 kat daha etkili bir antioksidandır (Arslan, 2009).

Resveratrol'ün ve Sağlık Üzerine Etkileri

Resveratrol hidrojen peroksit ile aktive olan insan lenfositlerinde glutatyon miktarını arttırdığı gösterilmiştir. Başka bir çalışmada da insan lenfositlerinde resveratrolün glutatyon peroksidaz, glutatyon redüktaz ve glutatyon-S-transferaz gibi glutatyon metabolizması ile ilgili enzimlerin miktarını arttırdığı gösterilmiştir (Das, 2006). Anti-aging etkilidir; yaşlanmayı yavaşlatıcı hatta yaşam süresini uzatıcı etkisi olduğu düşünülmektedir. Kanserin oluşmasını, gelişmesini ve ilerlemesini baskılar. Vücut ağırlığının düzenlenmesine yardımcı olur. İltihaplanmayı engellemeye yardımcı olmaktadır. Kan yağlarını düşürücü etkisi saptanmıştır. Damar sertliğini önleyici etkisi vardır. Kolesterol düşürücü özelliği vardır. HDL (iyi kollesterolü) artırarak kanı inceltir. Fransa'da koroner kalp hastalıklarından ölüm oranının düşük olmasını belirli oranda şarap tüketimine (Fransız Paradoksu) dayandırmışlardır. Trombositlerin kılcal damarlarda birikmesini engelleyerek koroner kalp hastalıkları riskini azaltmakta olduğu belirtilmiştir. Günlük 375 mL kırmızı şarap tüketimi, araşidonik asit metabolizmasını düzenlemektedir. İnflamasyon (kızarıklık) karşıtı etkisi ile doku hasarı ve hücresel artışı baskılar. Cilt yapısını korur. Anti alerjiktir. Bunların yanı sıra; son yıllarda resveratrol'ün Alzheimer hastalığı üzerine etkisini belirlemeye yönelik araştırmalar da yapılmaktadır (Göçmez ve Seferoğlu, 2014). Koroner arter hastalıkların risk faktörlerinden olan hiperkolesterolemide de resveratrolün düzenleyici rolü vardır. Bazı bilim adamları resveratrolün antioksidan aktivitesi ve kolesterol atılımını hızlandırma özelliği incelenmiştir. Lipit peroksidasyon hızı açısından incelendiğinde resveratrolün bakır ve radyasyon tarafından uyarılmış LDL ve HDL oksidasyonunu ve hücredeki serbest radikal düzeyini anlamlı ölçüde azalttığı gözlenmiştir (Karahasanoğlu, 2013).

Resveratrolün yaşam süresinin uzanmasına ve sağlıklı yaşlanmada rol oynayabileceği düşünülmektedir. Meyve sineği, farklı nematod türleri, *Saccharomyces cerevisie* gibi mayalar ve *Nothobranchius furzeri* kısa ömürlü balık gibi organizmalar üzerinde yapılan çalışmalarda resveratrolün yaşam süresini etkili bir şekilde uzattığı gösterilmiştir. (Çatalgol ve ark., 2012, Baur ve ark., 2006). Resveratrol ve

kombinasyonları hem obezite hem de osteoporoz tedavisinde yararlı olabilir (Rayalam ve ark., 2011). Antioksidan ve antienflamatuar özelliklerinden dolayı resveratrol nörodejeneratif hastalıkların önlenmesinde ve tedavisinde yer almaktadır. Dolayısıyla resveratrol Alzheimer hastalığının önlenmesinde etkili olmaktadır (Karahasanoğlu, 2013).

Sonuç

Resveratrol içeren ürünlerin birçoğu yurdumuzda yetiştirilmektedir. Bu nedenle, bu ürünlerden özütlenerek ilaç formuna getirilmesi, ülkemizdeki ilaç firmaları için yeni fırsatlar yaratabilecektir. Ülkemizde bağ alanları fazla olması ve üzüm çeşidi yönünden zengin olması sebebiyle resveratrol miktarlarının incelenmesini cazip kılmaktadır. Bunun yanı sıra endüstriyel gıda atıklarının ekonomiye kazandırılması amacıyla resveratrol miktarı zengin olan üzüm kabuklarının ve çekirdeklerinin bu yönde değerlendirilmesi de büyük önem arz etmektedir.

Kaynaklar

Alkan, R., 2007. Doğal bitki antibiyotiği: Resveratrol. Gıda, 32 (5):259-262.

Arslan, G., 2009. Değişik meyve ve sebze kabuklarındaki resveratrol miktarının HPLC ile belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. GOP Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı, Tokat.

Baur, J.A., Pearson, K.J., Price, N.L., Jamieson, H.A., Lerin, C., Kalra, A., 2006. Resveratrol improves health and survival of mice on a highcalorie diet. Nature.;444(7117):337-42.

Catalgol, B., Batirel, S., Taga, Y., Ozer, N.K., Resveratrol: French paradox revisited. Front Pharmacol.;3:141

Das, D.K., Maulik, N., 2006. Resveratrol in cardioprotection: a therapeutic promise of alternative medicine. Mol. Interv., 6: 36-47.

Erte, E., 2007. Siyah üzümde *(Vitis Vinifera L.)* bulunan resveratrol'ün üretim veriminin artırılmasına ses ötesi dalgaların etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara

Göçmez, A. Seferoğlu, G.H., 2014. Asmalarda resveratrol içeriğini etkileyen faktörler ve insan sağlığına faydaları. Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi; 11(1) : 31- 38.

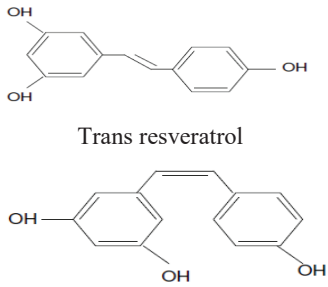
Jeandet, P., Bessis, R., Gautheron, B., 1991. The production of resveratrol by grape berries in different developmental stages. Amer. J. Enol. Vitic., 42(1):41-46

Karacebey, E., 2011. Gıda katkı maddesi olarak yüksek potansiyele sahip bir stılbene, resveratrol. 1. Ulusal Helâl ve Sağlıklı Gıda Kongresi. P-9.

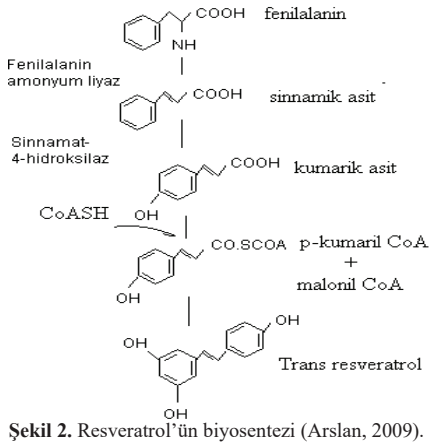
Karahasanoğlu, H., 2013. Resveratrolün kanser tedavisindeki yeri ve önemi. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü Farmakoloji (Ecz) Anabilim Dalı, Ankara.

Rayalam, S., Della-Fera, M.A., Baile, C.A., 2011. Synergism between resveratrol and other phytochemicals: implications for obesity and osteoporosis. Mol. Nutr. Food Res., 55(8):1177-85.

Sayın, O., Arslan, N., Güner, G., 2008. Resveratrol ve kardiyovasküler sistem. Türk Biyokimya Dergisi, 33 (3):117–121.



Şekil 1. resveratrolün kimyasal yapısı (Alkan, 2007).



Şekil 2. Resveratrol'ün biyosentezi (Arslan, 2009).

Kardelen Çoğaltımında Farklı Yetiştirme Ortamlarının Kullanımı

Arda Akçal[1] , Özgür Kahraman[2]
[1]Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Çanakkale
[2]Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Mimarlık ve Tasarım Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Çanakkale
e-posta: aakcal@comu.edu.tr

Özet

Bu araştırma 2014-2015 yılları arasında Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü'nün iklimlendirme odasında yürütülmüştür. Çalışmada, Toros Kardelen (*Galanthus elwesii* Hook.)'inin bölme yöntemi ile torf, perlit, Hindistan cevizi torfu ve ağaç talaşı gibi dört farklı yetiştirme ortamında çoğaltılarak yavru soğan elde edilmesi amaçlanmıştır. Doğal çiçek soğanları ihracatı yapan özel bir firmadan temin edilen 3-4 cm çevre uzunluğundaki elek altı kardelen soğanları bitkisel materyal olarak kullanılmıştır. Dört eşit dilime bölme işlemi uygulanan soğanlar yüzey sterilizasyonundan geçirildikten sonra, içerisinde farklı yetiştirme ortamları yer alan siyah PE tüplere konulmuştur. Soğan parçaları iklim odasında (15 ±1°C sıcaklık, %70 nispi nem) karanlık bir ortamda 16 hafta süreyle inkübasyona tabi tutulmuşlardır. Çalışma tesadüf parselleri deneme desenine göre üç tekrarlı olarak düzenlenmiş, her parselde (tüpte) 40 adet soğan parçası (dilim) yer almıştır. Toplam 480 adet soğan parçası üzerinden gözlem ve analizler gerçekleştirilmiştir. İnkübasyon sonunda tüplerden çıkarılan bitkisel materyalde soğancık oluşturan parça sayısı, parça başına elde edilen soğancık sayısı, elde edilen soğancıkların büyüklüğü ile ortamların soğancık oluşturma yüzdesi incelenmiştir.

Anahtar kelimeler: *Galanthus elwesii* Hook., süs bitkileri, yetiştirme ortamı, yavru soğan oluşumu

The Usage of Different Substrates in Propagation of Snowdrop

Abstract

This research was carried out at climate chamber of Horticulture Department on Agriculture Faculty of Çanakkale Onsekiz Mart University, in between the years of 2014 – 2015. In the study, it was aimed to produce bulbils of Toros snowdrop (*Galanthus elwesii* Hook.) propagation by chipping method, in four different growing substrate as well as peat, perlite, cocopeat and sawdust. Snowdrop bulbs, provided by a commercial firm with 3-4 cm circumference, were used as a plant material. Bulbs, chipping process applied, were placed in black PE tubes after the surface sterilization. Bulb pieces were incubated by 16 weeks at climate chamber (15±1°C temperature, 70% RH) in dark conditions.The study was designed as a randomized complete block experimental design with three replications, in each plot (tube) 40 pieces of bulb (slice) were used. Observation and analysis were carried out over totally 480 pieces of bulb. At the end of incubation, number of chip formed bulbil, number of bulbil per chip, size of bulbil and percentage of bulbil formation were determined.

Keywords: *Galanthus elwesii* Hook., ornamental plants, substrates, bulbil formation

Giriş

Bitki çeşitliliği bakımından oldukça geniş bir yelpazeye sahip olan ülkemizde topraklarımızdan her yıl milyonlarca adet çiçek soğanı sökülmekte ve başta Hollanda olmak üzere yurt dışındaki farklı ülkelere ihraç edilmektedir (Baytop ve Mathew, 1984; Arslan ve ark., 2010). Doğal çiçek soğanları (geofitler) olarak adlandırılan bu türler çoğunlukla *Liliaceae*, *Iridaceae* ve *Amaryllidaceae* familyalarından oluşmaktadır. Bunların içerisinde yer alan Toros Kardeleni (*Galanthus elwesii* Hook.)'de, ülkemiz florasından oldukça yüksek miktarlarda ihraç edilen soğan türlerinin başında yer almaktadır (Baktır, 1996). 1984 yılında 82 milyon adet civarında kardelen soğanı ihraç edilmiş, Teknik Komite ve Danışma Kurulları'nın aldıkları kararlar ve koruma tedbirleri ile kontrolsüz sökümlerin önüne geçilerek, bu rakam 2010 yılında 8 milyon adete kadar düşürülebilmiştir (Baktır, 2010).

Türkiye florasında Kuzey Batı, Kuzey, Güney Batı ve İç Anadolu bölgelerinde 12 türü doğal olarak yetişen kardelen, *Amaryllidaceae* familyasından çok yıllık otsu yapıdaki soğanlı bir bitki cinsidir (Kahraman ve Özzambak, 2006; Baktır ve ark., 2013). Kardelenlerin, bünyesinde barındırdığı farklı alkaloidler (galanthamine, lycorine vb.) ve lektinler nedeniyle oldukça etkili farmakolojik özelliklere sahip olduğu, eski zamanlardan günümüze kadar, çocuk felci ve kas-damar hastalıklarının tedavisine yönelik tıbbi amaçlar için kullanıldığı bilinmektedir (Latvala ve ark.,1995; Ellialtıoğlu

ve ark., 1998). Aynı zamanda, soğuklara dayanıklı olması ve ilkbaharda erken dönemde açan gösterişli çiçekleri nedeniyle de, yaygın olarak kullanılan bir süs bitkisidir (Baytop,1999; Tıpırdamaz ve ark., 1999; Baktır ve ark., 2013).

Ülkemizde kardelen'in çoğaltılmasıyla ilgili bugüne kadar pek çok sayıda çalışma yapılmıştır (Sarıhan ve Arslan, 1998; Görür ve ark., 1998; Aksu ve ark., 1998; Zencirkıran ve Mengüç, 2002; Arslan ve ark., 2002; Kahraman ve Özzambak, 2006). Öte yandan, Baktır ve ark. (2013), kardelende bugüne kadar yapılan üretim çalışmalarından istenilen sonuçların alınamadığını ifade etmiş, bunun temel nedeninin elek altı (çevre uzunluğu <4.5 cm) olarak bilinen yavru soğanların 1980'li yıllardan önce atılarak telef edilmesi ve sonraki yıllarda ise kendi doğası dışında çoğaltılmaya çalışılması olduğunu bildirmişlerdir.

Genel olarak soğanlı bitkilerin doğal şartlarda verdiği yavru soğan sayısı 1-2 adettir. Bu nedenle kültür şartlarında soğanlı bitkilerin bir çoğunda daha fazla sayıda yavru soğan elde edilmesini amaçlayan, bölme (chipping), pullarına ayırma (scaling) gibi farklı vejetatif çoğaltım yöntemleri kullanılmaktadır (Aksu ve ark., 1998).

Laboratuvar şartları altında kontrollü koşullarda gerçekleştirilen bu çalışmanın amacı, Toros kardeleni (*Galanthus elwesii* Hook.) soğanlarının bölme yöntemiyle farklı yetiştirme ortamlarında çoğaltılarak yavru soğan elde edilmesidir.

Materyal ve Yöntem

Çalışma, 2014-2015 yılları arasında Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü'nün iklimlendirme odasında yürütülmüştür. Araştırmada, doğal çiçek soğanları ihracatı yapan özel bir firmadan temin edilen 3-4 cm çevre uzunluğundaki Toros kardeleni (*Galanthus elwesii* Hook.) soğanları bitkisel materyal olarak kullanılmıştır. Laboratuvarda soğanların dış kabukları temizlenip, bazal plakaları sıyrılmış, ardından chipping yöntemi (Leeuwen ve Weijden, 1997) ile 4 eşit dilime bölünmüş ve dilimlenen soğan parçaları yüzey sterilizasyonundan geçirilerek, fungusit (%2'lik Captan) ile muamele edildikten sonra içerisinde farklı yetiştirme ortamlarının yer aldığı siyah PE tüplere konulmuştur (Şekil 1). Yetiştirme ortamı olarak, torf, perlit, Hindistan cevizi torfu ve ağaç talaşı kullanılmıştır. Soğan dilimleri 25.12.2014 tarihinde, içerisinde 1500 ml (torba altına 500 ml ortam ve üzerine 1000 ml ilave edilerek) ortam bulunan PE tüplere yerleştirilerek, 15±1°C sıcaklık ve %70 nispi nem koşullarındaki iklim odasında, karanlık şartlarda yaklaşık 16 hafta süreyle inkübasyona tabi tutulmuştur.

Deneme süresince PE tüplerde yer alan ortamlar su tutma kapasiteleri ve ortam sıcaklığı dikkate alınarak nemlendirilmiştir. Tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak planlanan çalışma, her parselde (tüpte) 40 adet soğan parçası (dilim) yer alacak şekilde, toplam 480 adet soğan parçası ile yürütülmüştür. İnkübasyonun sonlandırıldığı 02.06.2015 tarihinde, PE tüplerden çıkarılan bitkisel materyalde sırasıyla aşağıdaki gözlem ve ölçümler gerçekleştirilmiştir.

Soğancık oluşturan parça sayısı (adet) ve toplam soğancık sayısı sayılarak (adet) hesaplanmış, soğancık çapı (mm) dijital kumpas kullanılarak ölçülmüş, soğancık ağırlığı (g) 0.01 g hassasiyetli terazide tartılarak tespit edilmiş ve ortamların soğancık oluşturma yüzdesi, her ortamda meydana gelen toplam yavru soğan (soğancık) sayısının, soğan parçasına oranlanmasıyla saptanmıştır.

Elde edilen verilerin istatistiksel olarak değerlendirilmesinde SAS programı kullanılarak varyans analizi gerçekleştirilmiş, ortamlar arasındaki farklılıklar ise asgari düzeyde önemli farklılık (LSD) testi ile belirlenmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Araştırmada, yetiştirme ortamlarının soğancık oluşturan parça sayısı üzerindeki etkisi istatistiksel bakımdan önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Her PE tüp içerisinde 40 adet dilimin yer aldığı çalışmada, talaş ve Hindistan cevizi torfu aynı istatistiksel grupta yer almış, ortalama 33.667 adet değeri ile en fazla yavru soğan oluşturan parça sayısı ağaç talaşında gerçekleşmiştir. Bunu sırasıyla Hindistan cevizi torfu, torf ve perlit ortamları takip etmiştir. En az yavru soğan oluşturan parça sayısı perlitte ortalama 10.667 adet değeri ile belirlenmiştir (Çizelge 1). Soğancık oluşturan parçacık sayısı bakımından ortamlar arasında görülen bu farklılığın, ortamların su tutma kapasitesi ve parçacık çapından kaynaklandığı

düşünülmektedir. Bu nedenle, araştırmada kullanılan perlitin irilik bakımından küçük olması, ortamda aşırı nem birikimine neden olarak soğancık oluşumunda dezavantaj meydana getirmiştir.

Toplam soğancık sayısı bakımından ortamların etkisinin istatistiksel anlamda önemli olduğu saptanmıştır ($p<0.05$). Toplam en yükesk soğancık sayısı değerine ortalama 39.333 adet ile ağaç talaşı ortamında ulaşılırken, en düşük değer ise, ortalama 7.667 adet ile perlit ortamında tespit edilmiştir (Çizelge 1). Ağaç talaşı, Hindistan cevizi torfu ve torf toplam elde edilen soğancık sayısı bakımından birbirlerine göre bir farklılık oluşturmamış ve istatistiki olarak aynı sınıfta yer almıştır. Perlit ortamına göre ise diğer üç ortamında etkisi farklı bulunmuştur.

Araştırmada, ortamların soğancık oluşturma oranı bakımından da istatistiksel anlamda önemli etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir. %84.16 ile en yüksek soğancık oluşturma yüzdesi ağaç talaşı ortamında belirlenirken, bunu sırasıyla Hindistan cevizi torfu (%71.66), torf (%61.66) ve perlit (%26.66) ortamları izlemiştir (Çizelge 1). Bölme yönteminin uygulandığı bu çalışmada soğancık oluşturma oranı bakımından elde dilen bulgular Zencirkıran ve Mengüç (2002)'ün elde ettiği bulgularla örtüşmektedir.

Meydana gelen soğancıkların büyüklüğü dikkate alındığında, soğancık çapı üzerinde de ortamların etkisinin istatistiksel açıdan önemli olduğu saptanmıştır. Ortalama 7.1833 mm ile en yüksek soğancık çapı Hindistan cevizi torfunda belirlenirken, en düşük değer ise ortalama 5.2900 mm ile perlit ortamında tespit edilmiştir (Çizelge 1). Aksu ve ark. (1998)'da kardelen'in bölme yöntemiyle üretilmesi üzerine torf+perlit ortamında yaptıkları çalışmada benzer bulgulara rastlamışlardır.

Çalışmada ortamların soğancık ağırlığı üzerinde istatistiksel açıdan önemli bir etkide bulunmadığı belirlenmiştir. Çizelge 1'de görüldüğü üzere, soğancık ağırlığı ortamlara göre 0.12333 - 0.19333 g arasında değişmiştir.

Sonuç

Toros kardeleni (*Galanthus elwesii* Hook.)'nin çoğaltımında farklı ortamların kullanım potansiyelinin ortaya çıkarılmasına yönelik olarak yürütülen bu araştırmada, dilimlenmiş soğan parçalarından yavru soğan oluşumu, parça başına elde edilen soğancık sayısı, soğancık oluşturma oranı ve soğancık çapı üzerinde ortamların birbirinden farklı etkilere sahip olduğu görülmektedir.

Araştırma sonucuna göre, perlit dışında diğer üç ortamda (ağaç talaşı, hindistan cevizi torfu, torf) çoğaltım ve yetiştiricilik bakımından bitki gelişiminin daha iyi olduğu belirlenmiştir.

Sonuç olarak, kardelen'den bölme yöntemiyle yavru soğan elde edilmesinde torf ve perlit gibi yetiştirme ortamlarına alternatif olarak ağaç talaşının ve Hindistan cevizi torfunun kullanılabileceği görülmektedir. Bu araştırma Toros kardeleni'nin yanı sıra diğer geofit türlerinde de çoğaltma yöntemleri ve farklı yetiştirme ortamlarının kullanıldığı yeni çalışmalara gereksinim olduğunu göstermiştir.

Kaynaklar

Aksu, E., Görür, G., Çelikel, F.G., 1998. Kardelenin (*Galanthus elwesii* Hook.) bölme (chipping) yöntemi ile üretilmesi üzerine bir araştırma. I. Ulusal Süs Bitkileri Kong., Yalova, 234-238.

Arslan, N., Sarıhan, E.O., Gümüşçü, A., 2002. Farklı yörelerden toplanan kardelenlerin (*Galanthus elwesii* Hook.) kültüre elverişlilikleri üzerinde araştırmalar. II. Ulusal Süs Bitkileri Kong., 22-24 Ekim 2002, Antalya, 70-74.

Arslan, N., Sarıhan, E.O., İpek, A., 2010. Farklı yörelere ait kardelen (*Galanthus elwesii* Hook.) bitkilerinin ankara koşullarında kültürünün geliştirilmesi. IV. Süs Bitkileri Kong., 20–22 Ekim 2010, Mersin. s.403–409.

Baktır, İ., 1996. Kardelen'in (*Galanthus elwesii* Hook.) doğal yetişme ortamında soğandan çoğaltılması üzerine bir araştırma. Akdeniz Üniv. Zir. Fak. Dergisi, 9(1): 342.

Baktır, İ., 2010. Koruma altındaki geofitlerle ilgili Türkiye'deki CITES bilim kurulunun faaliyetleri. IV. Süs Bitkileri Kong. 20–22 Ekim 2010, Mersin, 1–4.

Baktır, İ., Arslan, N., Özzambak, M.E., 2013. Toros kardeleninin (*Galanthus elwesii*) elekaltı soğanlarının kendi doğasında çoğaltılmasına yönelik çalışmalar. IV. Süs Bitkileri Kong., 06-09 Mayıs 2013, Yalova. 247.

Baytop, T., Mathew, B., 1984. The Bulbous Plants of Turkey, London.

Baytop, T., 1999. Türkiye'de Bitkiler ile Tedavi, Nobel Tıp Kitabevi Ltd. İstanbul. 2. Baskı, 246s.

Görür, G., Ertan, N., Aksu, E., Kostak, S., Özçelik, A., Çelikel, F.G., 1998. Galanthus'un çoğaltma ve kültüre alma yöntemleri, I. Ulusal Süs Bitkileri Kong., Yalova, 234-238.

Kahraman, Ö., Özzambak, E., 2006. Kardelen soğanlarının vegetatif yöntemlerle üretim olanakları ve topraksız tarım yöntemiyle yetiştirilmesi, III. Süs Bitkileri Kong., 08 – 10 Kasım 2006, İzmir.172-180.

Latvala, A., Önür, M.A., Gözler, T., Linden, A., Kıvçak, B., Hesse, M., 1995. Alkaloids of *Galanthus elwesii*, Phytochemistry, 39(5): 1229-1240.

Leeuwen, P., Weijden, J., 1997. Propogation of specialty bulbs by chipping. Acta Horticulturae Number 430 Volume I.

Sarıhan, E.O., Arslan, N., 1998. Farklı hasat ve dikim zamanlarının kardelenin bazı özelliklerine etkisi, I. Ulusal Süs Bitkileri Kong., Yalova, 227-233.

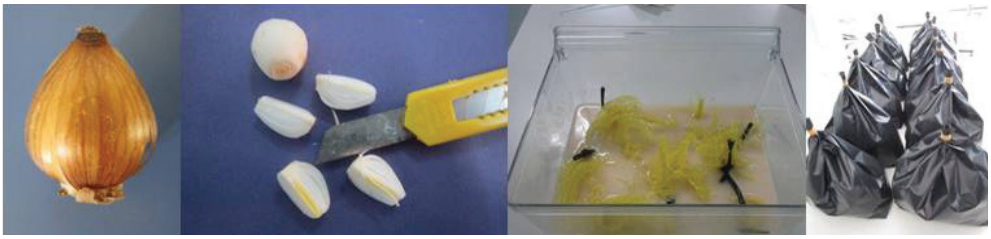
Tıpırdamaz, R., Ellialtıoğlu, Ş., Çakırlar, H., 1999. Kardelenin (*Galanthus ikariae* Baker.) doku kültürü yoluyla çoğaltımı: Eksplant tipi, ortam pH'sı ve karbonhidrat kaynağının soğancık oluşumuna etkisi. Tr. J. of Agriculture and Forestry Ek sayı: 23(4): 823-830.

Zencirkıran, M., Mengüç, A., 2002. Parçacık ve ikiz pul yöntemlerinin *Galanthus elwesii* hook'de yavru soğan oluşumu üzerine etkileri. II. Ulusal Süs Bitkileri Kong., 22-24 Ekim 2002, Antalya, 24-28.

Çizelge 1. Bölme yöntemiyle çoğaltılan Kardelen'de farklı yetiştirme ortamlarının yavru soğan oluşumuna etkisi

Yetiştirme Ortamı	Soğancık oluşturan parça sayısı (adet)	Toplam soğancık sayısı (adet)	Soğancık oluşturma oranı (%)	Soğancık çapı (mm)	Soğancık ağırlığı (g)
Torf	24.667 b	39.000 a	61.66 c	6.8767 ba	0.12333
Perlit	10.667 c	7.667 b	26.66 d	5.2900 b	0.14333
Hindistan cevizi torfu	28.667 ba	32.667 a	71.66 b	7.1833 a	0.19333
Ağaç talaşı	33.667 a	39.333 a	84.16 a	6.7800 ba	0.13333
Önemlilik düzeyi	**	**	**	**	ö.d.
LSD	7.2724	16.552	9.3237	1.6241	-

Her sütunda ortalamalar arasındaki farklılıklar LSD testiyle P<0.01'e göre belirlenmiştir.
ö.d. önemli değil, **P < 0.01 göre önemli



Şekil 1. Toros kardeleni soğanı, dilimleme, ilaçlama ve polietilen torbalar

Topraksız Tarım Yöntemiyle Göl Soğanı Yetiştirme Olanağı

Özgür Kahraman[1], Arda Akçal[2]
[1]Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Mimarlık ve Tasarım Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Çanakkale
[2]Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Çanakkale
e-posta: ozgurkahraman@comu.edu.tr

Özet

Türkiye bitki çeşitliği açısından oldukça iyi durumdadır. Türkiye'de 12.000'in üzerinde bitki taksonu yer almaktadır. Bunlardan 3.750 tanesi endemik, endemizm oranı %34.5'dir. Bu türlerden 14'ü kota kısıtlaması ile ihraç edilmektedir. Göl soğanı ihracatı kotaya tabi olan türlerden olup, ihracatına yalnızca üretimden izin verilmektedir. Bu araştırmada bitkisel materyal olarak *Leucojum aestivum* (Göl soğanı)'un 6 cm çevre büyüklüğündeki soğanları kullanılmıştır. Farklı yetiştirme ortamlarının (Hindistan cevizi torfu, torf+perlit ve ağaç talaşı) göl soğanı bitkisel performansı üzerindeki etkilerinin belirlemek için Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Dardanos yerleşkesinde bulunan ısıtmasız cam serada 2014–2015 yılları arasında yürütülmüştür. Deneme tesadüf parselleri deneme desenine göre üç tekerrülü olarak kurulmuş, her parselde 20 adet soğan kullanılmıştır. Denemeden soğan çıkış sayısı, soğan çevre uzunluğuna göre oran, kök uzunluğu, yaprak uzunluğu ve gövde çapı gibi veriler elde edilmiş, verilere varyans analizi ve LSD testi uygulanmıştır. Büyük boy soğanlar torf+perli ortamında gerçekleşmiştir.

Anahtar kelimeler: *Leucojumaestivum,* geofit, süs bitkileri,topraksız tarım, yetiştiricilik

The Effects of Plucking Flower Bud on Madonna Lily Development

Abstract

Turkey is quite good in terms of plant diversity. There is more than 12.000 plant taxaspecies in Turkey 3.750 of them are endemic. 14 of these species are exported to quotare strictions. *Leucojum aestivum* is one of the speciest hat are subject to export quota sand the export of *Leucoju maestivum* is permitted only from propagation. The bulbs with 6 cm circumference size of *Leucojum aestivum* were used as plant material in this study.The study was carried out to investigate the effects of different substrates (cocopeat, perlite+peat, sawdust) on plant performance of *Leucojum aestivum* at Çanakkale Onsekiz Mart University, Faculty of Agriculture, unheated greenhouse between 2014-2015 in Dardanos Campus.The study has been designed as a randomized plot design with 3 replications, and 20 bulbs were used in each plot. Data related to bulb emerge number, ratio according to bulb circumference length, root length, leaf length and stem diameter were obtained from the study, and tested the data with using variance and LSD methods. Large size bulbs were realized in torf + peat substrate.

Keywords: *Leucojum aestivum,* geopythe, ornamental plants, soilless culture, cultivation

Giriş

Türkiye, Avrupa, Asya ile Afrika kıtaları arasında bir geçiş noktası oluşturması, Güney Avrupa ile Güney Batı Asya floraları arasında köprü durumunda olması, Anadolu'nun Akdeniz ve Yakındoğu Gen Merkezlerini içermesi, fitocoğrafik bölgelerin birbirleriyle etkilenmesi, farklı iklim değişimlerinin görülmesi, pek çok genera ve seksiyonun orijin ve farklılaşım merkezlerinin Anadolu olarak belirlenmesi, tarımın ilk başladığı yörelerden biri olması, 5000 m yüksekliğe ulaşabilen sıra dağların bulunması gibi nedenlerle doğal bitki türleri ve yetiştiriciliği yapılan kültür bitkileri bakımından oldukça zengindir (Zhukovsky, 1933; Davis, 1965; Bennet, 1970; Zagaja, 1970). Türkiye topraklarında yaklaşık 12.000 bitki taksonu yer almakta olup, %34.5 endemizm oranıyla bünyesinde 3750'den fazla endemik takson barındırmaktadır (Avcı, 2005; Özhatay, 2002; Uyanık ve ark., 2013). Türkiye'de 1056 takson soğanlı, rizomlu, yumrulu bitki türü yer almakta, bunlardan 424 takson endemik, endemizm oranı ise %40'tır. (Özhatay, 2013).

Soğanlı, rizomlu, yumrulu bitkiler; gövde, yaprak, çiçek gibi toprak üstü organları, gelişme mevsimini tamamladıktan sonra kuruyarak, yaz aylarında yaşamlarını toprak altında soğan, soğanımsı gövde (korm), yumru ve rizom şeklindeki depo organları ile devam ettirirler. Geofit olarak adlandırılan bu bitkilerin soğan rizom ve yumruları çok eski dönemlerden beri hastalıkların tedavisinde kullanılmış, çiçekleride süs bitkisi olarak değerlendirilmiştir (Altan, 1985; Aksu ve ark., 2002; Zencirkıran, 2002; Avcı, 2005). Bu sebeblerden dolayı ekonomik

bir önem taşımaktadır. Geofitlerin ihracatından Türkiye yılda 2.5-3 milyon dolar civarında gelir elde etmektedir (Asil ve Sarıhan, 2010).

Geofitlerin her türlü toplanması, üretimi ve ihracatı "Doğal Çiçek Soğanlarının Sökümü, Üretimi ve Ticaretine İlişkin Yönetmelik" ile düzenlenmektedir. *Leucojum aestivum* soğanlarının ihracatına yönetmelikle üretimden izin verilmekte olup, 2004 yılında 7.5 cm çevre uzunluğu ve üzerindeki soğanlardan 6.000.000 adet ihraç edilmesi beklenmektedir (Anonim, 2014).

Göl soğanı doğal yayılış alanlarında tohumla ve yavru soğanlarla çoğalmaktadır. Tohumdan elde edilen soğanların ihraç edilebilir soğan çevre uzunluğuna gelmesi 4-5 yıl gibi uzun bir zaman alırken yavru soğanlarda ise bu süre daha kısa olmaktadır. Göl soğanının doğal yayılış alanlarında tohumla çoğalmasını kolaylaştırmak adına soğan sökümünün tohumlar olgunlaştıktan sonra Haziran ayında yapılması daha uygun olacaktır. Firmalar tarafından gerçekleştirilen üretim tohumla ve ana soğan yanında oluşan yavru soğanlar ile yapılmaktadır. Elek altı soğanlarının kültür koşullarında büyütülmesi üretim sayılmayıp, teknik komite tarafından büyütme soğan olarak değerlendirilmektedir. Firmalar kültür koşullarında daha kısa süreler içinde soğan çevre uzunluğunu arttırabilecek arayışlar içindedirler. Topraksız tarım soğan iriliğini arrtırabilecek alternatif yöntemlerden birisidir.

Topraksız tarım, bitki için gerekli olan su ve besin elementlerinin gereksinim duyulan oranlarda kök ortamına verilmesi esasına dayalı olup, su kültürü ve katı ortam (substrat) kültürü olarak ikiye ayrılır. Bitki köklerinin besin çözeltisinin içinde gelişmesine durgun su kültürü; besin çözeltisinin bitki kökleri boyunca akıtılmasına akan su kültürü; besin çözeltisinin bitki köklerine sis şeklinde uygulanmasına aeroponik denir. Katı ortam kültürü ise bitkilerin organik, inorganik veya sentetik materyaller içerisinde yetiştirilmesidir (Gül, 2008).

Bu çalışma göl soğanı bitkilerinin doğal yayılış alanları dışında, farklı yetiştirme ortamlarının göl soğanı bitkisi üzerindeki etkilerini ortaya koymak için gerçekleştirilmiştir.

Materyal ve Yöntem

Çalışma, 2014-2015 yılları arasında Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi'ne ait ısıtmasız 30 m^2'lik alana sahip cam serada yürütülmüştür. Bitkisel materyal olarak cevre uzunluğu 6 cm olan *Leucojum aestivum* (Göl soğanı) soğanları kullanılmıştır. Soğanlar doğal çiçek soğanları ihracatı yapan özel bir firmadan temin edilmiş olup, firma tarafından makine ile boylanan soğanlar dikime kadar gölge bir yerde tel kasalar içinde bekletilmiştir. Dikim öncesi hastalıklı, yaralanmış, içi boş ve tip dışı soğanlar ayıklanarak denemede kullanılacak soğanlar seçilmiştir. Göl soğanları topraksız tarım yöntemiyle katı ortam kültüründe yetiştirilmiş, yetiştirme ortamı olarak hindistan cevizi torfu, ağaç talaşı ve torf+perlit kullanılmıştır. Soğanlar 20x30x40cm boyutlarındaki strafor saksılara 7.5x7.5 cm aralıklarla, 7 cm derinlikte, 5 Aralık 2014 tarihinde dikilmişlerdir.

Deneme tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuş, her tekerrürde (saksıda) 20 Göl soğanı kullanılmıştır. Dikim sonrası soğanlara çıkış gösterene kadar sadece su verilmiş, yaprak çıkışından itibaren bitki besleme işlemine başlanmıştır. Bitkilere verilen besin eriyiği içeriği (ppm); N:193, P:64, K:242, Ca:182, Mg:37, S:55, Fe:4, Mn:1.23, Zn:0.22, Cu:3.92, Mo:0.02 şeklindedir (Resh, 1981). Bitkilere verilen besin eriyiğinin EC'si 1.6-1.8 mmhos/cm, pH'ı ise 6-7'dir. Yetiştirme ortamlarında tuz birikimini engellemek için ortamlara ara sıra sadece su verilmiştir. Soğan sökümü 18 Haziran 2015 tarihinde gerçekleştirilmiştir.

Denemeden elde edilen verilere SPSS 15 istatistik programı kullanılarak varyans analizi uygulanmış, ortamlar arasındaki farklılıklar ise LSD testi ile belirlenmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Yetiştirme ortamları arasında ilk soğan çıkışı 23 Aralık 2014 tarihinde torf+perlit karışımında gerçekleşmiştir. Torf+perlit karışımında yetiştirilen soğanların %50'si 6 hafta geçtiktikten sonra, hindistan cevizi torfunda 8.haftada, ağaç talaşında ise 10.haftadan sonra çıkış göstermişlerdir (Çizelge 1). İkişer haftalık aralıklarla alınan soğan çıkış sayıları arasında 4. hafta haricinde diğer tüm haftalık soğan çıkış sayılarında istatiksel olarak fark oluşmuş, en yüksek soğan çıkışı torf+perlit ve hindistan cevizi torfunda gerçekleşmiştir. En düşük soğan çıkışı ise ağaç talaşında olmuştur.

Düşük su tutma kapasitesine sahip ağaç talaşınını soğan çıkış sayısını düşürmüş olabileceği düşünülmektedir.

Soğan çevre uzunluğu oranına göre büyük boya sahip soğanlar torf+perlit ortamından elde edilmiştir (Çizelge 2). Dikimde kullanılan başlangıç soğan çevre uzunluğu (6 cm)'den büyük, soğan çevre uzunluğu oranı toplamı torf+perlitte (%96.3) çıkmıştır. Başlangıçta kullanılan soğanların %3.7'sinde ise, büyüme olmamıştır. Hindistan cevizi torfunda %39.65 değeriyle 7 cm'den büyük 8 cm'den küçük soğan çevre uzunluğu oranı büyük çıkmış, büyüme gösteren soğan oranı %86.6 olarak gerçekleşmiştir. Ağaç talaşında büyüme göstermeyen soğan oranı %36.48 olmuş, soğanlar büyük oranda (%61.56) 6 cm'den büyük 7 cm'den küçük soğan çevre uzunluğunda yer almıştır.

Yetiştirme ortamlarının kök uzunluğu üzerine etkisi %99 güvenle etkili olmuş, en yüksek değer (22.557 cm) hindistan cevizi torfunda, bu ortamı sırasıyla torf+perlit (19.170 cm) ve ağaç talaşı (10.680 cm) izlemiştir (Çizelge 3).

Yaprak uzunluğu bakımından ortamlar arasında fark oluşmuş, en yüksek kök uzunluğu torf+perli ortamında (31.227 cm) en düşük ise ağaç talaşı ortamında (18.227 cm) olmuştur (Çizelge 3).

Gövde çapı üzerinde ortamlar istatiksel bir fark oluşturmamıştır. Gövde çapı değeri 5.413-6.783 mm arasında değişmiştir.

Sonuç

Çıkış, soğan çevre uzunlukları oranı, kök uzunluğu, gövde çapı ve yaprak uzunluğu sonuçları değerlendirildiğinde yetiştirme ortamı olarak torf+perlit karışımı önerilebilebilir.

Kaynaklar

Aksu, E., Eren, K., Kaya, E., 2002. İhracatı yapılan doğal çiçek soğanları. Atatürk Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü. Yayın No:84, Yalova, 39s.

Altan, T., 1985. Ticari önemi olan bazı doğal geofitlerin ülkemizdeki potansiyeli, bunlardan yararlanma biçimi ve dış satım sorunları. Türkiye'de Sertifikalı ve Kontrollu Tohumluk Üretim ve Dağıtım Sorunları Sempozyumu. İzmir, 623-630.

Anonim, 2014. Doğal Çiçek Soğanlarının 2015 Yılı İhracat Listesi Hakkında Tebliğ. Tebliğ No: 2014/56, Resmi Gazete, Sayı: 29195.

Asil, H., Sarıhan, E.O., 2010. Türkiye'de doğal çiçek soğanları üretimi, değerlendirilmesi ve ticareti. IV. Süs Bitkileri Kong., 33-40, 20-22 Ekim, Mersin.

Avcı, M., 2005. Çeşitlilik ve endemizm açısından Türkiye'nin bitki örtüsü. İstanbul Üniv. Fen Ede. Fak. Coğrafya Dergisi, 13:27-55.

Bennet, E., 1970. Adaptation in wild and cultivated plant population. In: Genetic Resources in Plants-Their Exploration and Conservation. Blackwell Sci. Publ., Oxford.

Davis, P.H., 1965. Flora of Turkey and Aegean Islands. Vol.1, Edinburg.

Özhatay, N., 2002. Diversity of bulbous monocots in Turkey with special reference. Chromosome numbers, Pure Appl. Chem., 74(4): 547–555.

Uysal, E., Kaya, E., 2013. Farklı miktarlarda uygulanan azotun, bazı doğal çiçek soğanlarında (*Lilium candidum*, *Galanthus elwesii*, *Leucojum aestivum*) soğan büyüklüğü üzerine etkileri. V. Süs Bitkileri Kong., Cilt.2:629-632., 06-09 Mayıs, Yalova.

Uyanık, M., Kara, Ş.M., Gürbüz, B., Özgen, Y., 2013. Türkiye'de bitki çeşitliliği ve endemizm. Özet Kitabı, s:197, 2-4 Mayıs, Ekoloji Sempozyumu, Tekirdağ.

Özhatay, N., 2013. Türkiyenin süs bitkileri potansiyeli: doğal monokotil geofitler. V. Süs Bitkileri Kong. Cilt 1:1-12, 06-09 Mayıs, Yalova.

Zagaja, S.W., 1970, Temperate zone tree fruits. In: O. H. Frankeland, E. Bennet (Eds.), Genetic Resources in Plants-Their Exploration and Conservation. Blackwell Sci. Publ., Oxford.

Zencirkıran, M., 2002. Geofitler. Uludağ Rotary Derneği Yayınları, No:1, 105s. Bursa.

Zhukovsky, P.M., 1933, Agriculturel Turkey. Acad. Sci. USSR., Moskow.

Çizelge 1. Yetiştirme ortamlarının hafta bazında çıkış sayılarına etkisi

Yetiştirme Ortamları	4. Hafta Çıkış (adet)	6. Hafta Çıkış (adet)	8. Hafta Çıkış (adet)	10. Hafta (adet)	12. Hafta (adet)
Ağaç Talaşı	1.000	1.667 b	7.000 b	9.333 b	13.000 c
Hindistan Cevizi Torfu	3.000	6.000 ab	11.330 a	12.667 a	15.667 b
Torf+Perlit	4.667	10.000 a	14.000 a	15.333 a	19.00 a
LSD $_{0.05}$	---	4.517	3.330	3.052	1.762
	ö.d.	*	**	**	**

ö.d. : önemli değil, ** : % 99 önemli, * : % 95 önemli

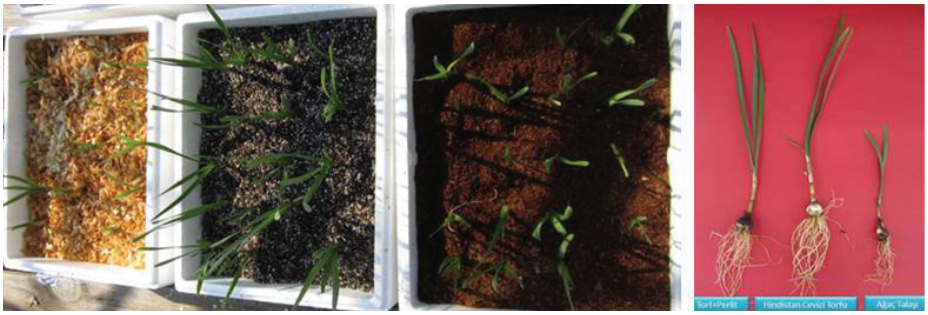
Çizelge 2. Yetiştirme ortamlarının soğan çevre uzunluklarına göre oranı

Yetiştirme Ortamları	Soğan Çevre Uzunluğu Oranları (%)					
	4≤SÇU<5	5≤SÇU<6	6≤SÇU<7	7≤SÇU<8	8≤SÇU<9	9≤SÇU<10
Ağaç Talaşı	2.38	34.10	61.56	1.96	0.00	0.00
Hindistan Cevizi Torfu	1.96	11.44	18.85	39.65	28.10	0.00
Torf+Perlit	0.00	3.70	11.11	30.39	45.53	9.26

Çizelge 3. Yetiştirme ortamlarının bitki gelişim özelliklerine etkisi.

Yetiştirme Ortamları	Kök Uzunluğu (cm)	Yaprak Uzunluğu (cm)	Gövde Çapı (mm)
Ağaç Talaşı	10.680 c	18.277 c	5.413
Hindistan Cevizi Torfu	22.577 a	26.613 b	6.783
Torf+Perlit	19.170 b	31.227 a	6.180
LSD $_{0.05}$	1.170	3.745	---
	**	**.	ö.d.

ö.d. : önemli değil, ** : % 99 önemli, * : % 95 önemli



Şekil 1. Yetiştirme ortamlarında göl soğanı bitkileri (ağaç talaşı, torf+perlit, hindistan cevizi torfu) ve sökümü yapılmış bitkiler

Çiçek Soğanlarının Kesme Çiçek ve Saksıda Yetiştiriciliği Üzerine Araştırmalar

Fisun G. Çelikel[1], Sevim Demir[1], Fatih Kebeli[1,2], Ömer Sarı[3]
[1]Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Samsun
[2]Bitkisel Biyoçeşitlilik, Geofit Araştırma ve Eğitim Merkezi, Beykoz, İstanbul
[3]Gıda, Tarım ve Hayvancılık İlçe Müdürlüğü, Ünye, Ordu
e-posta: fgcelikel@omu.edu.tr

Özet

Çiçek soğanlarında sıcaklık, ışık ve yağışın etkili olduğu yıllık yaşam döngüsü vardır. Bu doğal döngü, aktif büyüme ve pasif dinlenme dönemlerinden oluşur. Çiçek soğanlarında, sıcaklık ve diğer çevresel faktörlerin çiçek taslağı oluşumu ve çiçeklenme üzerine etkilerini kullanarak çiçeklenme zamanı programlanabilmektedir. Böylece pazar durumuna göre, çiçek soğanlarının normal çiçeklenme zamanından daha önce veya daha sonra çiçeklenmesi sağlanabilmektedir. Nitekim, doğal ve kültür çeşidi nergiz üzerinde yaptığımız araştırma sonuçlarına göre, soğanlı çiçeklerin kesme çiçek olarak yetiştiriciliğinde farklı dikim zamanları ile çiçeklenme periyodu uzatılabilmektedir. Soğanlı çiçeklerde bitki boyunun kontrol edilmesi önemlidir. Çiçek soğanlarının kesme çiçek olarak yetiştiriciliğinde çiçek sapının uzun olması istenirken, saksılı süs bitki olarak yetiştiriciliğinde ise dikim öncesi veya sonrası çeşitli uygulamalarla bitki boyunun uzaması önlenir. Bu bildiride konuyla ilgili nergiz ve sümbül çiçeklerinde yaptığımız araştırma sonuçlarına yer verilmiştir.

Anahtar kelimeler: Nergiz, sümbül, kesme çiçek, saksılı bitki, bitki boyu, çiçeklenme periyodu

Some Research Studies on Cut Flower and Pot Plant Production of Flower Bulbs

Abstract

Flower bulbs has a life cycle which temperature, light and rain are effective. This native cycle is consists of active growth and pasive dormant periods. Flowering period can be programmed in flower bulbs by using the affects of temperature and other environmental factors on flower induction and flowering. Therefore, according to the marketing, flower bulbs growth for flowering before or after the normal flowering time. For instance, according to our research studies on native and cultural commercial cultivar of *Narcissu*s, flowering periods can be extented by using different planting time for cut flower production of bulbuous flowers. Plant height control is important in bulbuous flowers. Long flowering stems are prefered for cut flower production. Plant height is controlled by pre or post planting treatments for pot plant production. The related research results on *Hyacinthus* and *Narcissus* are given and discussed.

Keywords: Narcissus, Hyacinthus, cut flowers, pot plants, plant height, flowering period

Giriş

Çiçek Soğanlarında Yaşam Döngüsü

Çiçek soğanlarında sıcaklık, ışık ve yağışın etkili olduğu yıllık yaşam döngüsü vardır. Bu döngü, aktif büyüme ve pasif dinlenme dönemlerinden oluşur (Miller, 2013). Aktif dönemde toprak üstü organlar gelişir, önce çiçek sapı sürer, uzar ve yapraklar gelişir, daha sonra çiçeklenme gerçekleşir. Çiçek yaşlanmasının ardından yapraklar bir süre yeşilliğini koruyarak fotosentez yaparak toprak altında bulunan soğanı besler, büyütür ve yeni yavru soğanların oluşmasını sağlar. Daha sonra yaşlanmaya başlayan yaprakların sararması ve çiçek sapının kuruması ile dinlenme dönemine girer (Şekil 1). Pasif olan dinlenme döneminde, uygun olmayan koşullarda, toprak altı organ (değişikliğe uğramış olan gövde) olan çiçek soğanının metabolizması yavaşlar, ancak soğan canlılığını korur. Koşulların uygun hale gelmesiyle çiçek soğanı yeniden aktif döneme girer.

Çiçek Soğanlarında Çiçeklenmenin Programlanması

Doğal döngü yerine, soğanların sökülerek uygun koşullarda depolanması ile çiçeklenme zamanı programlanabilmektedir. Çiçek soğanlarında çiçeklenme zamanını programlamak, sıcaklık ve diğer çevresel faktörlerin çiçek taslağı oluşumu ve çiçeklenme üzerine etkilerini anlayarak mümkün olabilmektedir. Çiçek soğanlarında, sıcaklık ve diğer çevresel faktörlerin çiçek taslağı oluşumu ve çiçeklenme üzerine etkilerini kullanarak çiçeklenme zamanı programlanabilmektedir.

Soğanın çevresel koşulları (özellikle sıcaklık) soğan içinde yaprak, sürgün ve çiçek taslağı oluşumuna yol açan hücre bölünmesini

hızlandırabilir veya yavaşlatabilir. Bunun için çiçek soğanının yıllık yaşam çemberine göre uygun olan sıcaklık uygulamaları yapılmaktadır. Böylece pazar durumuna göre, çiçek soğanlarının normal çiçeklenme zamanından daha önce veya daha sonra çiçeklenmesi sağlanabilmektedir. Programlanmış olan soğanlar seraya dikimden önce depoda sürdürülebilmekte veya doğrudan seraya dikilerek çiçeklendirilmektedir.

Nergizde Çiçeklenme Periyodunu Uzatma

Kebeli ve Çelikel (2014) tek çiçekli *Narcissus* 'Ice Follies' ticari çeşidi ile İstanbul'da doğal yayılış gösteren çok çiçekli yalınkat *Narcissus tazetta* doğal türünün Samsun'da yetiştirme olanaklarını incelemişlerdir. *Narcissus* 'Ice Follies' çeşidi ve *Narcissus tazetta* türünde üç farklı dikim zamanının (Ekim, Kasım ve Aralık) çiçek kalitesi ve verimi ile çiçeklenme periyodu üzerine etkileri araştırılmıştır. Farklı zamanlarda değişik çeşitlerle yapılan dikimler ile çiçeklenme periyodu 23 Ocak- 6 Mayıs arasında 4 ay sürmüştür. Çiçeklenme süresi N. 'Ice Follies' için 44 gün (24 Mart-6 Mayıs) (Şekil 2), *N. tazetta* için ise 65 gün (23 Ocak-27 Nisan) olarak belirlenmiştir. Şekil 2'de nergiz çeşidi *Narcissus* 'Ice Folies' çiçeğinde üç dikim zamanına (Eylül, Ekim ve Kasım) ait çiçeklenme periyodları verilmiştir (Kebeli ve Çelikel, 2015). Sarı ve Çelikel (2015), ise *Narcissus tazetta* çiçeğinde dikim zamanı ve soğan iriliğinin kalite ve verim üzerine etkilerini araştırmışlardır. Ağustos ayında doğadan sökülen *Narcissus tazetta* soğanları çevre genişliklerine göre üç iriliğe (12.1-14 cm, 10.1-12 cm ve 8.1-10 cm) ayrılmış ve farklı zamanlarda (Eylül, Ekim ve Kasım aylarında) açık araziye dikilmiştir. Farklı dikim zamanlarına göre çiçeklenme periyodu, birinci dikim zamanında 15 Ocak-4 Mart tarihleri arasında, ikinci dikim zamanında 03 Şubat-21 Mart tarihleri arasında ve üçüncü dikim zamanında ise 22 Şubat-11 Nisan tarihleri arasında gerçekleşmiştir. Farklı dikim zamanları ile yapılan yetiştiricilikte çiçeklenme periyodu 15 Ocak'tan 11 Nisan tarihine kadar yaklaşık 3 aylık bir zamana yayılmıştır.

Soğanlı Çiçeklerde Bitki Boyu Kontrolü

Kesme çiçeklerde sapın uzun olması istenen bir kalite özelliği iken, saksılı süs bitkilerinde boyun uzaması istenen kompakt yapıyı bozar ve kaliteyi düşürür. Bu nedenle çiçek soğanlarında bitki boyunun kontrol edilmesi önemli bir konudur.

Kesme Çiçeklerde Uzun Sap Boyu Için

Çiçek soğanlarında çiçeklendirme öncesi soğuk uygulama süresinin çiçek sap boyunu etkilediği bilinmektedir. Soğuk periyodun süresinin türe göre yeterli uzunlukta olması uzun saplı çiçek üretimi için gereklidir. Kesme çiçek olarak yetiştirilen soğanlı çiçeklerde yeterli bir boy için, çiçeklendirme öncesi yeterli süre soğuk uygulaması gereklidir.

İlkbaharda çiçeklenen lale ve nergiz gibi türler kesme çiçek olarak yetiştirilmektedir. Bu çiçeklerde soğanların seraya dikilmeden önce yeterli süre soğutulması daha uzun saplı çiçekler oluşturur. Bu nedenle tür ve çeşitlere göre hafta olarak minimum soğutma süresinin bilinmesi önemlidir. Ayrıca, serada çiçeklendirme koşulları gerekli olan soğutma süresi üzerinde etkili olduğu için dikkate alınmalıdır.

Dikim öncesi gerekli soğutma süreleri genellikle kısa günler, serin ortam ve çok düşük ışıklanma koşullarında çiçeklendirme için verilir. Bu nedenle, daha yüksek ışıklanma ve daha sıcak ortamda çiçeklendirme yapılacaksa, yeterli uzunlukta sap boyu için soğuk periyodun 1–3 hafta kadar uzatılması gerekir (Miller, 2013). Soğanların soğutma süreleri dışında, serada yetiştirme sırasında ışıklanma derecesinin çiçek sap boyu üzerinde etkili olduğu bilinmektedir. Gölgeleme altında daha uzun saplı çiçekler elde edilir. Nitekim yaptığımız araştırma çalışmalarında, açıkta yetiştirilen nergiz çiçeklerine göre serada yetişen doğal (*N. tazetta*) ve kültür çeşidi (N. 'Ice Folies') nergizlerin daha uzun sap boyuna sahip oldukları gözlenmiştir.

Saksılı Bitkilerde Kısa Sap Boyu Için

Saksılı bitkilerde yapılan çalışmalar içerisinde, istenen kompakt yapının sağlanması ve satış sonrası ev-ofis koşullarında korunması en önemli araştırma konularından biridir. Bu konuda öncelikle uygun çeşit seçimi önemlidir. Ancak, yetiştirilen çeşit kısa boylu bodur yapıda olsa bile, satış sonrası tüketici koşullarında ışık azlığından boyu uzamakta ve istenmeyen dağınık bir yapı kazanmaktadır. Bu nedenle saksılı bitkilerde bitki boyunu kontrol altına alan uygulamalar gereklidir.

Çiçek soğanlarında boy kontrolü fiziksel ve kimyasal yöntemlerle sağlanabilmektedir. Kimyasal yöntemlerde bitki büyümesini düzenleyici maddeler ve yaygın olarak çeşitli gibberellin inhibitörleri kullanılmaktadır (Demir ve Çelikel, 2013). Örneğin sümbül genellikle kısa boylu (25 cm'den kısa) bir tür olmasına karşın, saksıda yetiştirildiği zaman ev-ofis koşullarında boyu uzamakta ve sap üzerinde bulunan çok sayıdaki (40-50) çiçeklerin ağırlığını taşıyamayıp kırılmaktadır. Nitekim yaygın olarak saksıda yetiştiriciliği yapılan sümbül soğanı ve çiçeğinde (*Hyacinthus* cv. 'Jan Bos') yaptığımız araştırma çalışması bu durumu açık bir şekilde ortaya koymuştur (Şekil 3), (Demir ve Çelikel, 2015a). Kontrol bitkiler ev-ofis koşullarında uzayıp kırılırken, çeşitli gibberellin inhibitörleri ile dikim öncesi ve sonrası yapılan farklı uygulamalar sonucunda çiçek sapının aşırı uzaması önlenmiştir. Benzer sonuçlar doğal (Demir ve Çelikel, 2015b,) (Şekil 4) ve kültür çeşidi nergizlerde (Demir ve Çelikel, 2015c) elde edilmiştir.

Bu nedenle saksıda yetiştirilen soğanlı çiçeklerde boy kontrolü önemli bir konudur. Hollanda'da başta sümbül için olmak üzere boy kontrolü saksıda ticari olarak yapılan yetiştiricilikte uygulanmaktadır. Ülkemizde de saksılı süs bitkileri üretiminin gelişmesi için bu tekniklerin uygulanması gereklidir.

Kaynaklar

Demir, S., Çelikel, F.G., 2013. Soğanlı çiçeklerin saksıda yetiştiriciliğinde bitki boyunun kimyasal yolla kontrol edilmesi. 5. Süs Bitkileri Kong., Yalova. Cilt II: 830-834.

Demir, S., Çelikel, F.G., 2015a. Sümbül çiçeğinin saksıda yetiştiriciliğinde bitki boyunun kimyasal yöntemlerle kontrolü. (Yayına hazırlanmakta).

Demir, S., Çelikel, F.G., 2015b. Doğal nergis çiçeğinin saksıda yetiştiriciliğinde bitki boyunun kimyasal yöntemlerle kontrolü. YL Tez Çalışması, OMÜ, Samsun, (Yayına hazırlanmakta).

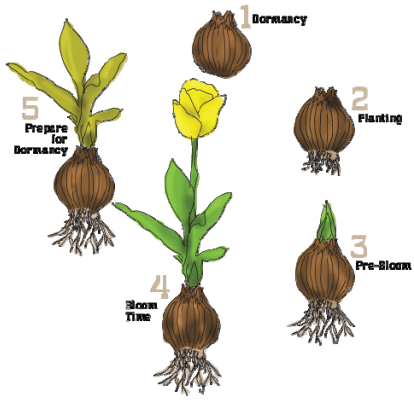
Demir, S., Çelikel, F.G., 2015c. Kültür çeşidi nergis çiçeğinin saksıda yetiştiriciliğinde bitki boyunun kimyasal yöntemlerle kontrolü. YL Tez çalışması, OMÜ, Samsun, (Yayına hazırlanmakta).

Kebeli, F., Çelikel. F.G. 2013. Doğal ve kültür çeşidi nergis soğanında dikim zamanının çiçek kalitesi ve çiçeklenme süresi üzerine etkileri. 5. Süs Bitkileri Kong.Yalova. Cilt II: 823-829.

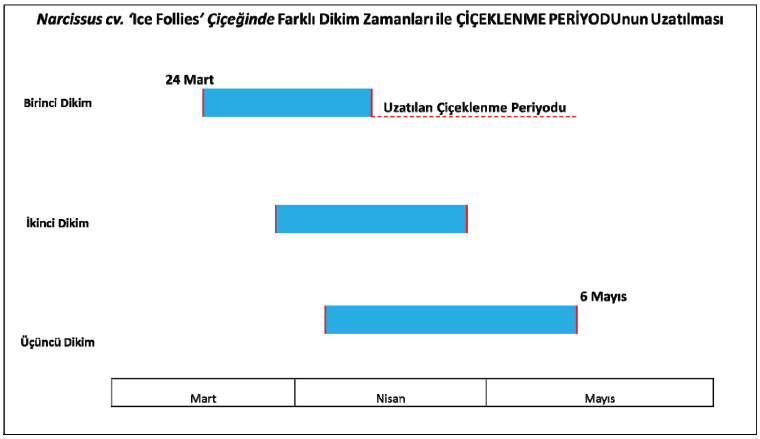
Kebeli, F., Çelikel. F.G. 2015. Doğal ve kültür çeşidi nergis soğanında farklı dikim zamanları ile çiçeklenme periyodunun uzatılması. (Yayına hazırlanmakta).

Miller, W.B., 2013. Production chain, forcing physiology, and flower production systems. Chapter 11. In: R. Kamenetsky, H. Okubo (Eds.), Ornamental Geophytes: From Basic Science to Sustainable Production. CRC Press, 287-328.

Sarı Ö., Çelikel, F.G., 2015. Ünye'de doğal yayılış gösteren nergiz çiçeğinin kültüre alınması üzerine bir araştırma. YL Tez çalışması, OMÜ, Samsun, (Yayına hazırlanmakta).



Şekil 1. Çiçek soğanlarında yaşam döngüsü. http://www.hollandbulbfarms.com



Şekil 2. Narcissus 'Ice Folies' çiçeğinde üç dikim zamanına (Eylül, Ekim ve Kasım) ait çiçeklenme periyodları (Kebeli ve Çelikel, 2015).



Şekil 3. Sümbül çiçeğinde (*Hyacinhus* cv. 'Jan Bos') bitki boyunun kontrol altına alınması ile uzamadan kaynaklı bükülme ve kırılmanın önlenmesi (Demir ve Çelikel, 2015a)



Şekil 4. Ordu'da doğal yayılış gösteren nergis (*Narcissus tazetta* L.) çiçeğinin saksıda yetiştiriciliğinde bitki boyunun kimyasal yöntemle kontrol altına alınması (Demir ve Çelikel, 2015b).

Türkiye Florasından Toplanan Geofitlerin DNA Miktar ve Saflıklarının Karşılaştırılması

Arif Atak, Yeşim Doyğacı, Adnan Doğan, Erdal Kaya
Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü ,77102, Yalova
e-posta: arif.atak@gthb.gov.tr

Özet

Türkiye florası farklı geofit cinsleri yönünden oldukça zengindir. Ayrıca pek çok endemik türede ev sahipliği yapmaktadır. Bu zenginlik pekçok tür ve çeşidin benzerlik ve farklılığını belirlemede zorlukları da beraberinde getirmektedir. Bu amaçla çeşitlerin birbirleri ile olan benzerlik ve farklılıkları için moleküler düzeyde tanımlamalar zorunludur. Bu moleküler çalışmaların temelini ise yeterli saflıkta ve miktarda DNA izolasyonu oluşturmaktadır. Ancak bu izolasyonun çok farklı cinslere mensup oldukça da fazla sayıda geofit popülasyonlarında yapılması için en uygun yöntemin belirlenmesi büyük önem taşımaktadır. Bu çalışma ülkemizde şimdiye kadar yapılan en kapsamlı DNA izolasyon çalışmasıdır. 110G007 No'lu Tübitak projesi kapsamında 38 farklı geofit cinsine ait toplam 3403 populasyon ile 4 yıl süre ile çalışılmıştır. Ön denemeler ile 8 farklı metot karşılaştırılmış ve tüm cinsler baz alındığında en uygun DNA izolasyon metodu olarak Dneasy Plant Kit seçilmiştir. Daha sonra tüm popülasyonların DNA izolasyonu bu kit ile yapılmıştır. Bunlardan 2513 tanesinde DNA izolasyonu sorunsuz olurken 890 popülasyona ait DNA' lar istenen kalitede izole edilememiştir. En iyi sonuç veren cinsler *Leontice* (%100), *Eranthis* (%100), *Colchicum* (%100), *Erodium* (%100), *Fritillaria* (%96), *Cyclamen* (%93), *Tulipa* (%92), *Pelorgonium* (%91), *Geranium* (%88), *Ranunculus* (%88 ve *Allium* (%86) olurken en sorunlu cinsler ise *Eremurus* (%0), *Hyancinthella* (%25), *Oxalis* (%27), *Asphodeline* (%28), *Biarum* (%36) ve *Eminium* (%40) olmuştur.

Anahtar kelimeler: İzolasyon, geofitler, populasyon, DNA, karşılaştırma

Comparison of DNA Quantity and Purity of Geophytes Collected from Turkey Flora

Abstract

Turkey has very rich flora in terms of geophyte species. Also Turkey homeland of many endemic species. This richness also causes some difficulties to determine the similarities and differences of species. For this reason, molecular identification is essential in order to determine their similarity and differences. The basis of molecular studies are sufficient purity and quantity of DNA isolation. However, determining the most appropriate method for the isolation of many different genus belonging to quite a large number of the population is of great importance due to be held in geophytes. This study is the most comprehensive study ever done for DNA isolation. 38 different genus and total 3403 geophyte population was studied for 4 years in this project (Tübitak Project Number 110G007). 8 different methods were compared with the pre-trials and finally DNeasy Plant DNA isolation kit method was selected as he most appropriate method. DNA isolation of the all populations were made with this kit. Desired amount and purity of DNA was obtained from 2513 population on the other hand desired quality DNA couldn't be isolated from 890 population. The best results obtained genus *Leontice* (100%), *Eranthis* (100%), *Colchicum* (100%), *Erodium* (100%), *Fritillaria* (96%), *Cyclamen* (93%), *Tulipa* (92%), *Pelorgonium* (91%), *Geranium* (88%), *Ranunculus* (88% and *Allium* (86%), while the most problematic genus *Eremurus* (0%), *Hyancinthella* (25%), *Oxalis* (27%), *Asphodeline* (28%), *Biarum* (36%) and *Eminium* (40%), respectively.

Keywords: DNA isolation, isolation, geophytes genus, population

Giriş

Türkiye florası soğanlı, yumrulu ve rizomlu bitkiler olan geofitler yönünden oldukça zengindir ve bu bitkiler Türkiye florasında önemli bir yer tutar (Arslan, 1998). Ülkemiz dünyada geofitler bakımından en önemli 5 merkezden olan Akdeniz geofit bölgesi içinde yer alır. Ülkemizde doğal yetişen geofit sayısı 1056 taksondur ve bunlardan 424 tanesi endemik olup, endemizm oranı %40'dır. Ilıman kuşakta hiçbir ülke bu kadar zengin bitki örtüsüne sahip değildir (Özhatay, 2013).

Genellikle süs bitkisi olarak kullanılan geofitlerden bazıları son yıllarda fitokimyasal içeriklerinin belirlenmesi ile birlikte sonucunda ilaç hammaddesi için yetiştirilmeye de başlanmıştır (Şener ve ark., 1998; Eichhorn ve ark, 1998; Duman ve ark., 2002; Dimayuga, 2002; Sargın ve ark., 2013). Ülkemiz doğasından toplanan farklı geofitlerin ihracatı da yapılmaktadır. Bu ihracat rakamlarının son

yıllarda ciddi artışlar gösterdiği bildirilmektedir (Özel ve Erden, 2010).

Son yıllarda biyoteknolojik çalışmaların farklı amaçlar için kullanımı giderek artmaktadır. Özellikle ıslah çalışmalarında farklı tekniklerle kullanımı oldukça yaygınlaşmıştır. Bu çalışmaları farklı geofit türleri ile yapabilmek için yüksek saflıkta ve yeterli miktarda izole edilmiş DNA örneklerine ihtiyaç vardır. Bazı türlerde DNA izolasyonu sorunsuz bir biçimde yapılırken bazı türlerde ise polifenoller ve diğer sekonder metabolitler sebebiyle saf halde DNA ekstraksiyonu oldukça zordur (Murray ve Thompson, 1980; Ziv, 1997; Sahasrabudhe ve Deodhar, 2010; Tiwari ve ark., 2012). Bu sebeple bazen farklı türler için modifiye metotlar denemek gerekebilir. Genellikle genç ve kısmen açılmış yapraklar DNA izolasyonu için tercih edilir. Çünkü bu yapraklar daha az miktarda polifenol ve diğer DNA izolasyonunu zorlaştıran sekonder metabolitleri içerirler (Shankar ve ark., 2011). DNA izolasyon protokollerinde yüksek saflıkta ve miktarda DNA elde etmek ana amaçtır ve bu amaçla elde edilen DNA ların spektrofotometre ve agaroz jelde kontrol edilmeleri gerekir (Channarayappa, 2007; Varma ve ark., 2007)

DNA izolasyon çalışmalarında elde edilen DNA'ların saflık ve kaliteleri birçok faktör tarafından etkilenmektedir. Bu sebeple özellikle fazla sayıda tür ve bireyle çalışırken mutlaka optimize edilen bir metodun kullanılması gerekir. Son yıllarda insan sağlığı için zararlı kimyasalları içermemesi, çabuk sonuç vermesi ve pekçok tür için kullanılabilir olması sebebiyle geliştirilen farklı DNA izolasyon kitleri yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır. Ancak her kit her türde iyi sonuç veremeyebilmektedir (Zetzsche ve ark., 2008). Genellikle silika temelli kitler bu anlamda en iyi sonuç veren grubu oluştururlar. Elde edilen DNA'ların saflığını arttırmak için bazen ekstra ethanol ve isoproponal kullanımıda bu kitlerde oldukça yaygındır (Drabkova ve ark., 2002; Al-Saghir, 2009; Mirmomeni ve ark., 2010)

Saf halde yeterli DNA izolasyonu yapıldıktan sonra farklı moleküler çalışmalarda özellikle de genetik tanımlama, genetik haritalama, ilişki haritaları ve ıslaha yardımcı olmak amacıyla marköre dayalı seleksiyon çalışmalarında farklı geofit cins ve türleri ile yürütülmüştür (Ranjan ve ark., 2010; Beiki ve ark., 2011; Taşkın ve ark., 2012; Ronsted ve ark., 2005; Atak ve ark., 2014). Ayrıca son yıllarda izole edilen DNA'lar kullanılarak genomun tamamının sekansı yapılabilmekte ve böylelikle tüm genom hakkında bilgi sahibi olmak mümkün olmaktadır (Nybom ve ark., 2014).

Bu çalışmada Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığına bağlı birçok Araştırma Enstitüsü ve Üniversite'nin katılımıyla 110G007 No'lu Tübitak projesi kapsamında 38 farklı geofit cinsine ait toplam 3403 populasyon ile 4 yıl süre ile çalışılarak DNA izolasyonları yapılmıştır. Bu çalışma ülkemizde şimdiye kadar geofitlerle yürütülen en kapsamlı DNA izolasyon çalışmasıdır.

Materyal ve Yöntem

Materyal

DNA izolasyonu yapılan cinsler ve popülasyon sayıları Çizelge 1'de topluca verilmiştir. Çalışma Yalova Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü süs bitkileri alıştırma ortamı ve biyoteknoloji laboratuvarında yürütülmüştür. Çalışma 38 farklı geofit cinsine ait toplam 3403 populasyon ile yürütülmüştür.

Çalışılan cinslerin isimleri şu şekildedir; *Allium, Crocus, Fritillaria, Ornithogalum, Muscari, Orchiadaceae, Geranium, Cyclamen, Bellevalia, Scilla, Anemone, Gladiolus, Gagea, Arum, Romulea, Asphodeline, Primula, Galanthus, Biarum, Narcissus, Sternbergia, Eradium, Corydalis, Asphodelus, Delphinium, Oxalis, Chinodoxa, Eranthis, Eremurus, Hyanciinthella, Veratrum, Tulipa, Pelorgonium, Iris, Leontice, Eminium, Ranunculus, Colchicum.*

Ön denemeler ile 8 farklı metot (Çizelge 1) karşılaştırılmış ve tüm cinsler baz alındığında en uygun DNA izolasyon metodu olarak Dneasy Plant Kit seçilmiştir. Kitin metot kısmına Atak ve ark., (2014a) tarafından yapılan modifikasyonlar uygulanarak tüm popülasyonların DNA izolasyonu bu şekilde yapılmıştır.

Genomik DNA Ekstraksiyonu

Geofit cinslerine ait popülasyon örneklerinin DNA izolasyonu ön denemeler sonucunda en iyi sonuç veren DNeasy Plant Mini Kiti (Qiagen) ile yapılmıştır. Kit ile çalışırken öncelikle yaprak dokularının iyice homojenize edilmesi gerekir. 2.0 ml'lik yüksek basınca dayanıklı plastik tüplere içerisine 1-2 adet tungsten bilyeler atılarak üzerine 0,1 gr yaprak

örneği ilave edilmiştir. Tüpler ağızları kapatıldıktan sonra 30-60 saniye sıvı azot içerisine daldırılmıştır. Daha sonra tüpler örneğin özelliğine bağlı olarak yaklaşık 2-4 dakika, saniyede 30 kez titreşim yapan Tissue Lyser II (Qiagen) homejenizatörü cihazı ile parçalanmışlardır. Parçalanan örneklere kitin el kitabındaki protokolde bazı modifikasyonlar yapılarak DNA izolasyon işlemi yapılmıştır (Qiagen Sample and Assay Technologies, 2006).

DNA saflık ve miktarlarının belirlenmesi

DNA izolasyon çalışması neticesinde elde edilen saf DNA miktar (ng/µl) ve saflıkları (A260/A280) önce Picodrop Spektrofotometre (Picodrop Microliter UV/Vis Spectrophotometer) ve daha sonra %1 lik agaroz jel ile yapılan ölçümler neticesinde belirlenmiştir. Spektrofotometre ile yapılan ölçümlerde özellikle saflık değerinin belirlenmesinde 260 nm ve 280 nm deki absorbans değerlerinin oranı esas alınmıştır. Tüm okumalar birkaç tekrarlı olarak yapılmış ve ortalama değerler alınmıştır. Sonuçların değerlendirilmesinde her iki uygulamada da yeterli kalitede ve saf halde sonuç veren örneklerin DNA izolasyonunun sorunsuz olduğu kabul edilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Toplam 3403 popülasyon örneğinin DNA izolasyonu gerçekleştirilmiştir. Tüm DNA izolasyonları taze açmış yapraklardan 100 mg olarak alınan örneklerle yapılmıştır. Yapılan izolasyon sonucunda elde edilen sonuçlar Çizelge 2'de verilmiştir. Çizelge incelendiğinde çalışılan cinsler içerisinde DNA izolasyonunun miktar ve saflık açısından en başarılı yapıldığı cinsler *Leontic*e (%100), *Eranthis* (%100), *Colchicum* (%100), *Erodium* (%100), *Fritillaria* (%96), *Cyclamen* (%93), *Tulipa* (%92), *Pelorgonium* (%91), *Geranium* (%88), *Ranunculus* (%88) ve *Allium* (%86) olurken en sorunlu cinsler ise *Eremurus* (%0), *Hyancinthella* (%25), *Oxalis* (%27), *Asphodeline* (%28), *Biarum* (%36) ve *Eminium* (%40) olmuştur. *Leontic*e, *Eranthis*, *Colchicum*, *Erodium* cinsine mensup toplam 36 popülasyondan alınan DNA örneklerinin tamamında iyi kalitede DNA elde edilmiş ve bunlar Çizelge 2'de %100 iyi DNA oranı ile gösterilmiştir. Ancak *Eremurus* cinsine mensup 6 popülasyondan örnek alınmış ve bunların tamamında DNA izolasyonu sorunlu olmuştur. Bu sebeple iyi DNA oranı aynı Çizelgede %0 olarak gösterilmiştir. Bu cins yapılan çalışmalar sonucunda DNA izolasyonu en sorunlu cins olarak ön plana çıkmıştır. Bu cinsi sırasıyla *Hyacinthella, Oxalis, Asphodeline* ve *Biarum* cinsleri takip etmiştir. Genel anlamda çalışılan 4 örneğin %74 lik kısmında DNA izolasyonu sorunsuz iken %26 lik kısmında ise düşük kalitede DNA elde edilmiştir.

DNA izolasyonu sorunsuz olan örneklerin ortalama DNA miktarı 94 ng/µl ve saflık değeri 1.87 olarak bulunmuştur. Cinslere mensup popülasyonların saflık ortalamaları baz alınarak yapılan değerlendirmede cinslerin birkaç istisna dışında 1.7-1.9 yüksek saflık değeri aralığında olduğu görülmüştür. İzole edilen DNA miktarları cinsler bazında değerlendirildiğinde DNA izolasyonu sorunsuz olan cinsler içinde en yüksek değeri 198 ng/ µl ortalama değer ile *Leontice* cinsinden elde edilirken onu sırasıyla *Tulipa* (165 ng/µl), *Iris* (157 ng/µl) ve *Eminium* (156 ng/µl) takip etmiştir. Düşük miktarda DNA ise, DNA izolasyonu sorunlu olan popülasyonlardan elde edilmiş ve miktarın genellikle 50 ng/ µl nin altında olduğu görülmüştür. Özellikle *Asphodeline, Oxalis, Hyacinthella, Eminium* ve *Muscari* cinsine ait genel miktar ortalamalarının diğerlerine göre oldukça düşük kaldığı görülmüştür. Bunun özellikle bu cinslere ait yaprak örneklerinin diğerlerinden farklı olmasından (lifli, sert ve fenolik içeriği daha yüksek) kaynaklandığı düşünülmektedir. Bu geofit türlerinden DNA izolasyonu yaparken mümkün olduğunca fazla sayıda en taze organlardan örnek alınması ve yüksek fenolik içeriğe karşı farklı kimyasallar ile izole edilen DNA örneklerinin birkaç kez yıkanması önerilmektedir. Bu tür örneklerin moleküler çalışmalarda kullanılması genellikle arzu edilen sonuçların elde edilememesine neden olmaktadır (Bashir, 2010). Özellikle *Crocus* gibi cinslerin yaprakları ilerleyen zamanda oldukça lifli sert bir hal almakta buda DNA izolasyonunu çok zorlaştırmaktadır. Bu gibi cinslerin DNA izolasyonu yapılacak taze ve kolay homojenize edilen yaprakları yok ise toprak altı gibi farklı kısımları DNA izolasyonu için kullanılması daha uygundur (Beiki ve ark., 2009). Ancak Taşkın ve ark.(2012) tarafından *Cyclamen alpinum* türü ile yaptıkları bir çalışmada yaprak ve yumrulardan elde ettikleri DNA örneklerini RAPD-PCR çalışmasında kullanmışlar sonuçta özellikle yumrulardan yapılan izolasyonlarda elde edilen DNA örnekleri içinde fazla miktarda polisakkarit

ve fenolik bileşik olduğunu bildirmişlerdir. Özellikle yumrulardan izole edilen DNA'ların PCR çalışmaları öncesi TE bafırla seyreltilerek miktarlarının azaltılmasını halinde olumlu sonuç aldıklarını bildirmişlerdir. Ayrıca aynı cinse mensup farklı tür ve alt türlerde kendi içinde farklılık gösterebilmektedir (Van Tuyl ve Boon, 1996).

Çalışmada en fazla *Allium* cinsine mensup popülasyonlar (1006 adet) ile çalışılmıştır. Çalışılan *Allium*'lar içerisinde birkaç istisna dışında DNA izolasyonları taze yapraklardan sorunsuz olarak yapılabilmiştir. DNA izolasyonu sorunlu olan popülasyonlardaki bireylerin ise yüksek fenolik bileşen ve polisakkaritlere sahip olduğu düşünülmektedir. Farklı araştırmacıların *Allium* cinsine mensup türler ile yaptıkları çalışmalarda bu çalışma ile benzer sonuçlar elde edilmiştir. Örneğin Arbi ve ark.(2009) tarafından *Allium roseum* L. ile yapılan benzer bir çalışmada spektro ile yapılan ölçümlerde saflık ve miktar olarak bu çalışmada elde edilen değerlere çok yakın sonuçlar elde edilmiştir. Shashi ve ark. (2010) tarafından *Allium stracheyi* tohumlarından DNA izolasyonu yüksek saflıkta ve yeterli miktarda yapılmış ve özellikle tohumlardan elde edilen DNA'ların fenoller ve diğer polisakkaritlerden ari olduğunu bildirmişlerdir. Özellikle yaprak örnekleri fenolik bileşenler ve diğer polisakkaritlerce zengin olan ve yeterli saflık ve miktarda DNA elde edilemeyen türler için tohumlarında genomik DNA eldesi için kullanılabileceği bilinmektedir.

Toplam 38 cinse mensup 3403 populasyon ile yapılan çalışmalar değerlendirildiğinde elde edilen sonuçların oldukça başarılı olduğu söylenebilir. Tüm çalışılan örnekler baz alındığında %75 civarında başarılı bir biçimde DNA izolasyonu yapılmıştır. Çok farklı özellikte cinslere ait yaprak örnekleri üzerinde yapılan çalışmalarda hep arzu edilen sonucu elde etmek oldukça zordur (Fleischmann ve Heubl, 2009). Çünkü aynı yöntemi modifiye etmeden tüm cins ve türlere uygulamak başarı oranını düşürmektedir. Çünkü herbir cinsin yaprak yapısı, kimyasal içeriği ve DNA miktarı aynı değildir. Benzer bir çalışma Mirhomeni ve ark.,(2010) tarafından yapılmış klasik yöntemlerle birlikte ticari bitki DNA izolasyon kitlerininde başarı ile farklı PCR çalışmalarında kullanılabileceği bildirilmiştir. Ayrıca Drábková ve ark.,(2002) 7 farklı metodu karşılaştırarak yaptıkları çalışmada özellikle modifiye edilmiş CTAB ve DNeasy Plant Kit en iyi sonucu verirken diğerlerinden beklenen kalitede DNA elde edilememiştir.

Sonuç

Bu çalışma 38 farklı geofit cinsine mensup 3403 popülasyondan alınan örnek ile yapılan ülkemizdeki en kapsamlı çalışmalardan birisidir. Bu çalışma ile ticari olarak satılan ve pekçok araştırmacı tarafından kullanılmakta olan "Bitki DNA İzolasyon Kiti (Qiagen)"nin bazı modifikasyonlar neticesinde birkaç geofit cinsi hariç pekçok geofit cinsinde güvenle kullanılabileceği ortaya konmuştur. Özellikle fazla sayıda örnekle kısa bir sürede çalışmak isteyen araştırmacılar için bu yöntemin güvenle kullanılabileceği anlaşılmıştır. Sadece yüksek fenolik içeriğe ve lifli yapıya sahip olan türlerin yapraklarında zaman zaman sorunlar çıkmasına karşılık bu sorunlu türler için yaprak dışındaki vegetatif organlar DNA izolasyonu için kullanılabilir.

Teşekkür

Bu çalışma Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) tarafından "1007 Kamu Kurumları Araştırma ve Geliştirme Projelerini Destekleme Programı" çerçevesinde 110G007 No'lu proje kapsamında desteklenmiştir.

Kaynaklar

Al-Saghir, M.G., 2009. Rapid and efficient method of genomic DNA extraction from pistachio trees (*Pistacia vera* L.). Research J. Botany. 4: 70-73.

Atak, A., Kaya, E., Erken, K., 2014a. Determination of quantity and purity of some geophytes DNA collected from flora of Turkey. Asian J. Plant Sci., 13(3): 98-110.

Atak, A., Aydın, B, Doyğacı, Y., Doğan, A., Yıldırım, K.C., Kaya, E., 2014b. Farklı geofit cinslerinin genomik DNA ve saflıklarının belirlenmesi. Bahçe 43(1-2): 1-8.

Arbi, G.B., Naceur, C., Messaoud, M., Boussaid, M., Neffati, M., 2009. A simple rapid and efficient method for the extraction of genomic DNA from *Allium roseum* L. (*Alliaceae*). African J. Biotech. 8(17): 4020-4024.

Arslan, N., 1998. Türkiye'de doğal çiçek soğanlarının potansiyeli ve geleceği, I. Ulusal Süs Bitkileri Kong., 209-215.

Bashir, A., 2010. Antioxidant activity and phenolic compounds from *Colchicum luteum* Baker (*Liliaceae*). Afric.J.Biotech. 9(35):5762-5766.

Beiki, A.H., Keify, F., Mozafari, J., 2011. Rapid genomic DNA isolation from corm of *Crocus* species for genetic diversity analysis. J. Medicinal Plants Research, 5(18): 4596-4600.

Channarayappa, 2007. Molecular Biotechnology. Principles and Practices. 1st Edn.. University Press. London. 1228 p.

Dimayuga, R.E., 2002. Medicinal and aromatic plants industrial profiles. In: M. Lis Balchin (Ed.). *Geranium* and *Pelargonium,* V.27., Taylor & Francis. London. 318p.

Drábková, L., Kirschner, J., Vlcek, C., 2002. Comparison of seven DNA extraction and amplification protocols in historical herbarium specimens of *Juncaceae.* Plant Mol. Bio. Reporter 20: 161–175.

Duman, H., Koyuncu, M., Ünal, F., 2002. Turkiye'nin kış nergizleri (*Sternbergia* Waldst. & Kit. /*Amaryllidaceae*). The Karaca Arboretum Magazin 6(3):124-130.

Eichhorn, J., Takada, T., Kita, Y., Zenk, M.H., 1998. Biosynthesis of the *Amaryllidaceae* alkaloid Galanthamine. Phytochemistry 49(4):1037-1047.

Fleischmann, A., Heubl, G., 2009. Overcoming DNA extraction problems from carnivorous plants. Anales Jard. Bot. Madrid 66(2): 209-215.

Mirmomeni, M.H., Sajjadi Majd, S., Sisakhtnezhad, S., Doranegard, F., 2010. Comparison of the three methods for DNA extraction from paraffin-embedded tissues. J. Biol. Sci., 10: 261-266.

Murray, M.G., Thompson, W.F., 1980. Rapid isolation of high molecular weight plant DNA. Nucleic Acids Research 8(19): 4321-4325.

Nybom, H., Weising, K., Rotter, B., 2014. DNA fingerprinting in botany: past, present, future. Investigative Genetics, 5:1.

Özhatay, N., 2013. Türkiye'nin süs bitkileri potansiyeli: Doğal monokotil geofitler. V.Süs Bitkileri Kong. Yalova, Cilt:1, 1-12.

Qiagen Sample and Assay Technologies. 2006. DNeasy Plant Hand Book. (http://www1.qiagen.com /literature).

Ranjan, S., Kishore, G., Jadon, V.S., Bhatt, J.P., Gupta, S., 2010. Standardization of extraction of genomic DNA and PCR-RFLP conditions of *Allium stracheyi*: A high altitude plant. Academia Arena 2(7): 11-14.

Ronsted. N.S., Law. S., Thornton, H., Fay, M.F., Chase, M.W., 2005. Molecular phylogenetic evidence for the monophyly of *Fritillaria* and *Lilium* (Liliaceae; Liliales) and the infrageneric classification of *Fritillaria.* Molecular Phylogenetic and Evolution 35: 509-527.

Sargın, S.A., Selvi, S., Akçiçek, E., 2013. Alaşehir (Manisa) ve çevresinde yetişen bazı geofitlerin etnobotanik açıdan incelenmesi. Erciyes Üniv. Fen Bilimleri Ens. Dergisi, 29(2):170-177.

Shankar. K., Chavan, L., Shinde, S., Patil, B., 2011. An improved DNA extraction protocol from four in vitro banana cultivars. Asian J. Biotech., 3: 84-90.

Shashi. R., Garima, K., Vikash, S.J., Bhatt, J.P., Sanjay, G., 2010. Standardization of extraction of genomic DNA and PCR-RFLP conditions of *Allium stracheyi*: A high altitude plant. Academia Arena 2(7):11-14.

Sahasrabudhe, A., Deodhar, M., 2010. Standardization of DNA extraction and optimization of RAPD-PCR conditions in *Garcinia indica*. International J. Botany, 6: 293-298.

Şener, B., Koyuncu, M., Bingöl, F., Muhtar, F., 1998. Production of bioactive alkaloids from Turkish geophytes. Pure Appl. Chem..70: 11.

Taşkın, B.G., Vardareli, N., Doğaç, E., Mammadov, R., Taşkın, V., 2012. Genetic diversity of natural *Cyclamen alpinum* populations. Turk. J. Biol., 36: 413-422.

Tiwari, K.L.. Jadhav, S.K., Gupta, S., 2012. Modified CTAB technique for isolation of DNA from some medicinal plants. Research J. Medicinal Plant 6(1): 65-73.

Van Tuyl, J.M., Boon, E., 1996. Variation in DNA-Content in the genus *Lilium*. Proc. Int'l Symp. On Flower Bulbs. Acta Hort. 430: 829-835.

Varma, A., Padh, H., Shrivastava, N., 2007. Plant genomic DNA isolation: An art or a science. Biotechnology Journal, 2: 386-392.

Zetzsche, H., Klenk, H.P., Raupach, M.J., Knebelsberger, T., Gemeinholzer, B., 2008. Comparison of methods and protocols for routine DNA extraction in the DNA Bank Network. Systematics, 11.04.2008 Germany.

Ziv, M., 1997. The contribution of biotechnology to breeding. Propagation and disease resistance in geophytes. Biotechnology and Propagation. Int. Proc. Int'l Symp. On Flower Bulbs. (Eds.): H. Lilien-Kipnis. A.H. Halevy. A. Borochov. Acta Hort..430: 247-258.

Çizelge 1. DNA izolasyonu için ön denemede kullanılan izolasyon kitleri

No	İzolasyon Kitinin Adı	Firma
1	Dneasy Plant Kit	Qiagen
2	GeneJET Plant Genomic DNA Purification Kit	Thermo
3	AxyPrep MAG Plant Genomic DNA Extraction Kits	Axygen
4	E.Z.N.A. Plant DNA Kit	Omega
5	Norgen Plant RNA/DNA Purification Kit	Biomatik
6	ULTRAPrep Plant Genomic DNA from Plants	AHN
7	InnuPREP Plant DNA Kit	Analytic Jena
8	CTAB Buffer Yöntemi	-

Çizelge 2. 38 Geofit cinsine ait DNA izolasyon sonuçları

Cins Adları	DNA izolasyonu iyi	DNA izolasyonu sorunlu	Toplam	DNA izolasyonu iyi olanlar		DNA izolasyonu sorunlu olanlar		İyi DNA (%)
				Ortalama miktar ng/ul	Ortalama saflık 260/280 nm	Ortalama miktar ng/ul	Ortalama saflık 260/280 nm	
Allium	867	139	1006	104	1.84	79	1,87	86
Crocus	308	86	394	65	1.88	144	1,85	78
Ornithogalum	271	87	358	93	1.87	72	1,90	76
Muscari	160	182	342	58	1.84	35	1,85	47
Orchiadaceae	127	59	186	76	1.86	57	1,77	68
Geranium	89	12	101	133	1.75	97	1,73	88
Cyclamen	51	4	55	102	1.89	14	1,78	93
Scilla	56	20	76	114	1.88	88	1,77	74
Anemone	50	12	62	122	1.84	118	1,85	81
Gagea	63	18	81	57	1.83	64	1,86	78
Romulea	31	11	42	69	1.88	38	1,95	74
Asphodeline	18	46	64	41	1.88	32	1,79	28
Primula	36	17	53	54	1.87	29	1,98	68
Arum	23	21	44	158	1.92	128	1,87	52
Bellevalia	30	18	48	109	1.90	38	1,68	63
Galanthus	35	8	43	92	1.85	78	1,90	81
Fritillaria	53	2	55	117	1.85	59	1,73	96
Gladiolus	37	27	64	69	1.87	62	1,81	58
Biarum	10	18	28	101	1.93	56	2,04	36
Narcissus	13	16	29	50	1.92	45	2,20	45
Sternbergia	21	8	29	94	1.93	84	1,92	72
Eradium	13	0	13	55	1.87	0	0,00	100
Corydalis	41	10	51	72	1.89	67	1,70	80
Asphodelus	6	6	12	48	1.84	18	1,85	50
Delphinium	12	3	15	118	1.98	217	1,84	80
Oxalis	3	8	11	18	1.84	17	1,95	27
Chinodoxa	4	2	6	47	1.74	26	1,79	67
Eranthis	5	0	5	86	1.92	0	0,00	100
Eremurus	0	6	6	0	0.00	50	1,91	0
Hyancinthella	10	30	40	46	1.84	20	2,06	25
Veratrum	1	1	2	103	1.88	100	1,92	50
Tulipa	11	1	12	165	1.91	33	1,7	92
Pelorgonium	10	1	11	101	1.83	4	1,13	91
Iris	3	2	5	157	1.86	82	1,74	60
Leontice	4	0	4	198	1.8	0	0	100
Eminium	4	6	10	156	1.89	122	1,72	40
Ranunculus	23	3	26	139	1.87	336	1,82	88
Colchicum	14	0	14	75	1.85	0	0	100
Toplam	**2513**	**890**	**3403**					
	Ortalama			**94.00**	**1.87**	**74**	**1.78**	**68**

BATEM'de Karanfil Çeşit Geliştirme Çalışmaları

Ayşe Serpil Kaya[1], Özgül Karagüzel[1], Soner Kazaz[2], Köksal Aydınşakir[1]
Şekip Erdal[1], Ramazan Özalp[1]
[1]Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Antalya
[2]Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Ankara
e-posta : ayserka07@hotmail.com

Özet

Verimli, kaliteli, tüketici isteklerini karşılayabilecek ve piyasada tercih edilebilecek yerli çeşitlerin geliştirilmesi, gerek kesme çiçek sektörü gerekse ülke ekonomisine önemli katkılar sağlayacaktır. Bu çalışmada Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü bünyesinde 15 Mart 2012 tarihinden beri yürütülen Tübitak destekli 'Karanfil Çeşit Geliştirme Projesi'nde ıslah çalışmaları ile yerli karanfil çeşitlerinin geliştirilmesi ve geliştirilen çeşitlerin kesme çiçek sektörüne kazandırılması hedeflenmiştir. Çalışmada klon seleksiyonu ıslah yöntemi kullanılmış, genotiplerin gözlemleri tamamlanmış, 45 adet sprey, 5 adet standart genotip ümitvar birey olarak belirlenmiştir. Bu bireyler özel sektörün beğenisine sunulmuş, sektör temsilcileri ile yapılan değerlendirmeler ve gözlemler sonucunda ön plana çıkan 5 adet sprey ve 2 adet standart genotipte çeşit tescili ile ilgili hazırlıklara başlanmıştır.

Anahtar kelimeler: Karanfil, klon seleksiyonu, melezleme, çeşit geliştirme

The Studies of the Variety Development of Carnation in BATEM (Batı Akdeniz Agricultural Research Institute)

Abstract

The development of native varieties , which have good quality, fertile, can meet the requests of customers and can be preferred in the market, will contribute both cut flower market and the economy of the country. This study has been carried out since 15th March 2012 in Batı Akdeniz Agricultural Research Institute with the name of 'Variety Development Project of Carnation' supported by Tubitak, the development of native carnation varieties by breeding studies and introducing them to the cut flower market were aimed. After the clonal selection , observation of promising individuals were completed, 45 spray and 5 standard genotypes were determined as promising. These individuals were introduced to the private sector, as a result of assessments and observations with the representatives of the sector, the preparation for registration of 5 spray and 2 standard superior genotypes was started.

Keywords: Carnation, clonal selection, hybridization, variety development

Giriş

Türkiye'de yetiştirilen kesme çiçek türleri arasında karanfil üretim alanı ve ihracat potansiyeli ile ilk sırada yer almaktadır. Ülkemizde kesme çiçek sektöründe karşılaşılan önemli sorunlardan biri üretim materyali bakımından dışa bağımlılıktır. Karanfilde, ıslah edilmiş ticari çeşitlerimizin olmaması nedeniyle her yıl üretim materyali (çelik, fide, anaç) ithal edilmekte ve bu materyallere oldukça yüksek ıslahçı hakları (royalite) ödenmektedir (Bağdatlıoğlu, 2014). Yüksek royalite, üretici ve ihracatçı firmaların dünya piyasasındaki rekabet gücünü azaltmaktadır. Bu durum; kesme çiçek sektöründe bitkisel materyal üretimine yönelik yeni tekniklerin benimsenmesini, çeşit geliştirmeye yönelik ıslah çalışmalarının yapılmasını zorunlu kılmıştır. Belirtilenlerin ışığında bu çalışmanın amacını ülkemiz kesme çiçek sektöründe en yüksek payı oluşturan karanfilde klon seleksiyonu yöntemiyle yeni çeşitlerin geliştirilmesi oluşturmuştur.

Kesme çiçek karanfil ıslahında başlıca çiçek rengi, çiçek büyüklüğü, morfoloji ve çiçeklenme süresi gibi çiçek özellikleri yanında verimlilik ve vazo ömrü gibi ekonomik özellikler üzerinde yoğunlaşılmıştır (Onazaki ve ark., 2001). Ayrıca ıslah çalışmalarında kaliks çatlamasını azaltmak, çiçeklere güzel koku özelliğini kazandırmak, hastalık ve zararlılara karşı dayanımı arttırmak, sprey karanfillerde sap üzerindeki tomurcuk sayısını arttırmak, koltuk ve tomurcuk alma işleminin elemine edilmesi de hedeflenmektedir (Besemer, 1980; Holley ve Baker, 1991; Yamaguchi, 1994).

Gatt ve ark., (1998) tarafından sarı renkli karanfillerden, sarı rengin transfer edilmesi amacıyla yapılan bir çalışmada; *Dianthus caryophyllus* L. türüne ait 9 ticari sarı renkli karanfil çeşidiyle, *Dianthus plumarius* türüne ait 2 adet ve *Dianthus knappii* türüne ait bir çeşit melezlenmiştir. Yapılan bütün melezlemelerde tohum oluşturma oranının oldukça düşük olduğunu, melezleme başına en fazla tohum

oluşumunun ise 2.5 adet ile *Dianthus caryophyllus* ´Yellow Vienna´ x *Dianthus plumarius* ´Far North´ kombinasyonundan elde edildiğini belirlemişlerdir. Ticari çeşitlerin anne olarak kullanıldığı melezlemelerde %6.1 oranında hibrit tohum elde edildiğini, baba olarak kullanıldığı melezlemelerde ise hibrit tohum elde edilemediğini bildirmişlerdir.

Kesme çiçek karanfil çeşitlerinin ıslah çalışmalarında; çiçek çapı, taç yaprak sayısı, sap uzunluğu, renk desenini arttırmak, kaliks çatlamasını azaltmak, çiçeklere güzel koku özelliğini kazandırmak, vazo ömrünü uzatmak, düşük ışık ve yüksek sıcaklığa tolerans göstermek, hastalık ve zararlılara karşı dayanımı arttırmak, sprey karanfillerde sap üzerindeki tomurcuk sayısını arttırmak, koltuk ve tomurcuk alma işleminin elemine edilmesi hedeflenmektedir (Besemer, 1980; Holley ve Baker, 1991; Yamaguchi, 1994).

Karanfil ıslah çalışmaları dışında vejetatif yöntemlerle çoğaltılır (Zuker ve ark., 2002). Çeşitlerin çoğunluğunun yüksek derecede heterezigot olması nedeniyle, selekte edilen özellikleri muhafaza etmek için vegetatif çoğaltma kullanılır (Frey ve Janick, 1991). Tek bir bitkiden vegetatif olarak üretilen bitkilere "Klon" adı verilir. Klon içerisinde bulunan tüm bitkiler genetik yönden aynıdır ve köken aldıkları ana bitkinin karakterini taşırlar. Klon seleksiyonu çalışmalarında amaç; bir çeşit içerisindeki var olan farklılıklardan yararlanılarak, amacımıza uygun en üstün tipleri ve klonları belirlemektir (Dokuzoğuz, 1964). Klonla çoğaltma daha çok, ıslahta tohumla saf hat elde edilemeyecek stoklardan yeni hatlar çıkarmak için kullanılır (Gökçora, 1973; Acquach, 2007; Fehr, 1993). Bu klonda, mutasyonlar neden olmadıkça genetik varyasyon meydana gelmez (Baydar, 2007; Demir ve Turgut 1999). Seleksiyon, geniş varyasyona sahip materyalde daha başarılı olduğundan, vegetatif üreyen bitkilerde de varyasyon meydana getirme yolları aranır. Elverişli bir seleksiyon materyali elde etmek için vegetatif üreyen bitkiler kendileme veya melezleme ile eşeysel üretilir. Vegetatif yolla üreyen bitkiler, büyük ölçüde heterezigot haldedir. Melezleme ile ıslah materyalinin varyabilitesi geniş ölçüde arttırılmış olur. Melezlemeyi takip eden yıllarda amaca uygun genotiplerin seleksiyonu yapılır. Amaca uygun olarak seçilen bitkiler klonal olarak çoğaltılır ve seleksiyonla çeşit özelliğine sahip olabilecek bireyler belirlenir (Demir ve Turgut, 1999). Karanfilde çeşit geliştirme çalışmaları; melezleme, kendine tozlama ve seleksiyon işlemlerinden ibarettir (Holley ve Baker, 1992).

Genetik varyasyonun arttırılması, populasyonun geniş tutulmasıyla sağlanmaktadır. Karanfilde verim ve kaliteyi artırıcı uygulamaların en önemlilerinden birisi de klon seleksiyon çalışmalarıdır. Klon seleksiyonu çalışmalarına dünyanın önemli karanfil yetiştiricisi ülkelerinde çok eski tarihlerde başlanmış olup, günümüzde de, tek başına, doku kültürü ve biyoteknolojik yöntemlerin desteğiyle hala sürdürülmektedir.

Materyal ve Metod

3 farklı doğal karanfil türüne (*Dianthus chinensis, Dianthus calocephalus, Dianthus erinaceus*) ait popülasyonun tohumları ile Antalya, Isparta ve çevresinde özellikle ihracata yönelik üretim yapan işletmelerden temin edilen ticari çeşitlerin çelikleri, ev saksı ve bahçelerinden toplanan yerel populasyonların çelik ve tohumları bu çalışmanın bitkisel materyalini oluşturmuştur. Çalışmada, metod olarak vejetatif çoğaltılan bitkilerin çeşit geliştirme çalışmalarında kullanılan klon seleksiyonu ıslah yöntemi kullanılmıştır. Vegetatif olarak çoğalan bitkilerde klon seçme yöntemi, özellikle karışık populasyonlarda son derece başarılı olarak kullanılmaktadır. Bu uygulama ile populasyondaki üstün klonlar fenotipik görünüşlerine göre kolaylıkla seçilebilmektedir. Seleksiyon ıslahındaki başarı, populasyondaki genetik varyasyona bağlıdır. Populasyon ne kadar geniş tutulursa, istenilen özellikleri taşıyan fertleri bulma ihtimalide o oranda artmaktadır (Özbek 1955; Dokuzoğuz, 1964; Moore ve Janick, 1983). Bu çalışmada varyasyonu artırmak için de melezleme çalışmaları yürütülmüştür

Bulgular ve Tartışma

Bu araştırma, ülkemiz kesme çiçek sektöründe gerek üretim gerekse ihracatta en önemli paya sahip olan kesme çiçek karanfil türünde klon seleksiyonu ıslahı yöntemi ile pazar isteklerini karşılayabilecek, kalite özellikleri yüksek çeşitler elde edilmesi ve kesme çiçek sektörüne kazandırılması amacıyla yürütülmüştür. Çalışmada materyal olarak kültür

çeşitlerinin yanı sıra doğal karanfil türlerimizin de kullanılması ile bitki gen kaynaklarımızın sektörde kullanılması dolayısıyla ülke ekonomisine kazandırılması amaçlanmıştır. Çalışmadan elde edilen sonuçlar aşağıda özetlenmeye çalışılmıştır.

Klon seleksiyonu yönteminde başarı oranını yükseltmek için varyasyonu arttırmak gerekmektedir. Bu ıslah yönteminde varyasyonun artması genotip sayısının çokluğu ile doğru orantı göstermektedir. Bu çalışmada elde edilen genotip sayısını arttırmak amacı ile iki ayrı dönemde (ilkbahar ve sonbahar) toplam 11 000 melez yapılmıştır. Sonbahar döneminde %9'luk, ilkbahar döneminde ise %13.6'lık melezleme başarısına ulaşılmıştır. Bu sonuçlar Garbally ve ark., (1997)'nin bildirmiş olduğu %10'luk çimlenme oranı ile uyum göstermiştir. Bu melezlerden 11 986 adet tohum (birey) elde edilmiştir. Karanfil yüksek ölçüde heterozigot yapıya sahip olması nedeni ile bir kapsüldeki her bir tohum ayrı bir birey özelliği göstermektedir. Sonbahar döneminde yapılan melezlerden elde edilen kapsüllerdeki tohum sayısı 0-32 adet arasında değişirken, ilkbahar döneminde yapılan melezlerdeki kapsüllerden 0-41 adet arasında tohum elde edilmiştir.

Sektör temsilcilerinin görüşleri ve gözlemler ile genotipler arasından 45 adet sprey, 5 adet standart genotip ümitvar birey olarak seçilmiştir. Yapılan değerlendirmeler sonucunda ön plana çıkan 102x28 (Kırmızı), 102x28 (Koyu pembe), 21x19 (Açık pembe), 5x139 (Koyu pembe) ve 51x108 (Açık pembe) sprey genotipler ile 11x9 (Kırmızı), 11x9 (Koyu pembe) standart genotiplerde çeşit tescili ile ilgili hazırlık çalışmalarına başlanmıştır. Bu bireylerin seçimlerinde verim, vazo ömrü, petal rengi, çiçek sapı uzunluğu ve büyüme hızı (dikimden hasada kadar geçen süre) üzerinde yoğunlaşılmıştır (Çizelge 1). Bu kriterler Onazaki ve ark., (2001)'nın belirtmiş olduğu kesme çiçek ıslah amaçları ile uyum göstermiştir. Ayrıca ıslah çalışmalarında, (Besemer, 1980; Holley ve Baker, 1991; Yamaguchi, 1994)'nin belirtmiş olduğu gibi kaliks çatlamasını azaltmak, sprey karanfillerde gonca sayısının fazla olması istenen özellikler arasında yer almaktadır. Bu nitelikler açısından bakıldığında seçilen genotiplerin kaliks çatlaması gibi karanfilin pazar değerini düşüren olumsuz özelliğe sahip olmadığı belirlenmiştir. Yine gonca sayısı bakımından incelendiğinde seçilen sprey genotiplerdeki gonca sayısının 4'den fazla olmasına, goncaların eş zamanlı açması özelliğine ve lateral dal boylarının kısa olması durumları da dikkate alınmıştır.

Sonuç

Kesme çiçek karanfil türünde gerçekleştirilen çeşit geliştirme çalışmalarında, bu proje kapsamında hedeflenen noktaya ulaşıldığı düşünülmektedir. Çalışmaların bundan sonraki aşamalarında stres koşullarına, hastalıklara dayanıklılık gibi konuları da içermesi ve klasik ıslah yöntemlerinin yanı sıra moleküler yöntemlerin de kullanılmaya başlanmasının yararlı olacağı düşünülmektedir. Karanfil ıslah çalışmalarında moleküler tekniklerin kullanılması ıslah süresinin kısaltılması arzu edilen karakterlerin belirlenmesi ve bunların sonraki bireylere aktarılması konularında katkı sağlayacaktır. Bu amaçla son yıllarda marköre dayalı seleksiyon kavramı oluşmuş ve ıslah çalışmalarında yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır. Yine dünyadaki çalışmalar incelendiğinde gen transferi ile çiçek renk özelliklerinde değişiklik meydana getirilmiş, karanfil ve gülde pazarlanmasına izin verilmiş çeşitlerin olduğu görülmektedir (Dobres, 2011; Tanaka ve Brugliera, 2013).

Ülkemizin karanfil ıslahı konusunda, etkin konuma sahip ülkelerden biri olabilmesi özel sektör, üniversite ve kamu araştırma kurumlarının ortak çalışmaları, ıslah ve çeşit geliştirmede önceliklerin ve stratejilerin birlikte belirlemesi ile mümkün olabileceği düşünülmektedir.

Teşekkür

Bu araştırma Tübitak tarafından desteklenen Tovag 111 O 128 No'lu 'Karanfil Çeşit Geliştirme Projesi'nin bir bölümüdür. Çalışmanın gerçekleşmesinde mali destek sağlayan Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu'na teşekkür ederiz.

Kaynaklar

Acquach, G., 2007. Princeples of Plant Genetics and Breeding. Blackwell Publishing Malden, MA 02148-5020 USA. p:283

Bağdatlıoğlu, O., 2014. Kesme Çiçek İhracatçılar Birliği Başkanı (Sözlü görüşme), Antalya.

Baydar, H., 2007. Genetik Bitki Genetiği ve Islahı, S.D.Ü. Ziraat Fakültesi, Yayın No: 23. Isparta

Besemer,S.T.,1980.Carnations In: Larson, R.A., (Ed.), Introduction to Floriculture, Academic Pres. Inc. New York

Demir, İ., Turgut, İ., 1999. Genel Bitki Islahı. Ege Ün. Ziraat Fak. Yay. No: 496. 221-223.

Dobres, M.S., 2011. Prospects for commercialisation of transgenic ornamentals. In: Mou B., Scorza R., (Eds.), Transgenic Horticultural Crops; challenges and Opportunities. 305-316. CRC Press, Boca Raton, Florida

Dokuzoğuz, M., 1964. Bahçe Bitkilerinin Islahında Klon Seleksiyonu. E.Ü.Z.F. Yayınları. 87. Ege Üniversitesi Matbaası.

Fehr, R., 1993. Principles of Cultivar Development Theory and Technique. P:378 V:1. Iowa State Un. Arnes, Iowa 50011 USA.

Frey, L., Janick, J., 1991. Organogenesis in carnation. J. Amer. Soc. For Hort. Sci.,116: 1108-1112.

Galbally, J., Galbally, E., 1997. Carnations and Pinks for Garden and Greenhouse.Timber Pres, pp 1-310, Portland, Oregon USA

Gatt, M.K., Hammett, K.R.W., Markham, K.R., Murray, B.G., 1998. Yellow pinks: Interspecific hybridization between *Dianthus plumarius* and related species with yellow flowers. Scientia Horticulturae 77: 207-218.

Gökçora, H., 1973. Tarla Bitkileri Islahı ve Tohumluk. Ankara Üniv. Ziraat Fakültesi, Yayın No:490 Ankara.

Holley, W.D., Baker, R., 1991. Carnation Production 2.Kendall Hunt Publishing Company,151 p, Iowa ABD.

Laurie, A., Kiplinger, D.C., Nelson, K.S., 1969. Carnation. In: Comercial Flower Forcing., 262-282. McGraw-Hill, New York.

Moore, J.N., Janick, J., 1983. Methods in Fruit Breeding. Purdue University Press, West Lafayette, Indiana.

Onozaki, T., Ikeda, H., Yamaguchi, T., 2001. Genetic improvement of vase life of carnation flowers by crossing and selection. Scientia Horticulturae 87: 107-120.

Özbek, S., 1955. Bağ-Bahçe Bitkilerinin Islahı, Ankara Üniv. Ziraat Fakültesi Yayınları No: 62.

Özçelik, A., Arı., E., Karagüzel, Ö., Kaya, A.S. Aydınşakir, K., Kazaz, S., 2008. Kesme çiçek çeşit geliştirme projesi. Sonuç Raporu. Proje No:104 O 364. 231 s, Ankara.

Reid, M.S., Kofranek, A.M. 1980. Recommendations for standardised vase life evaluations. Acta Horticulturae, 113: 171-173p.

Tanaka, Y. and Brugliera, F.,2013. Flower colour and cytochromes P450. Philos. Trans. R. Soc. B: Biol. Sci. 368: 20120432

Whealy, A., 1992. Carnations. In: Larson, R.A.(Ed.) Introduction to Floriculture, Second Edition, Academic Pres. Inc. NewYork.

Yamaguchi,T., 1994. Carnation. Horticulture in Japan. XXIVth International Horticultural Congress, p:139-144, Asakura, Japan.

Çizelge 1: Ümitvar bireylerin özellikleri

Ümitvar Bireyler	Verim (Adet)	Vazo Ömrü (Gün)	Petal Rengi	Çiçek Sapı Uzunluğu (cm)	Dikimden Hasada Kadar Geçen Süre (Gün)
102X28	4	12	Kırmızı	81	108
102X28	4	12	Koyu pembe	85	109
21X19	4	11	Açık pembe	98	114
5X139	4	12	Koyu pembe	86	112
51X108	4	13	Açık pembe	84	110
11X9	4	12	Kırmızı	103	126
11X9	4	13	Koyu pembe	79	125

Farklı Lale Çeşitlerinde Dikim Zamanlarının Bitki ve Soğan Gelişimi Üzerine Etkisi

Ali Salman[1], Emrah Zeybekoğlu[2], Şevket Alp[3], M. Ercan Özzambak[2]
[1] Ege Üniversitesi Bayındır Meslek Yüksekokulu, Çim Alan Tesisi ve Yönetimi Programı, İzmir
[2] Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, İzmir
[3] Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Van
e-posta: ali.salman@ege.edu.tr

Özet

Araştırma, Ege Üniversitesi Bayındır Meslek Yüksekokulu deneme bahçesinde 2010–2012 yılları arasında farklı lale çeşitlerinin, üç dikim zamanındaki soğan verimini, büyümesini belirlemek amacıyla iki yıl süreyle yürütülmüştür. Çalışmada; çevre uzunluğu 6-8 cm olan *Tulipa gesneriana* türüne ait on bir farklı lale çeşidi, üç farklı zamanda (Ekim – Kasım – Aralık) dikilmiş, çeşitlerin bitki gelişim özellikleri ile soğan büyümesi ve verim özellikleri araştırılarak bölgeye uygun çeşitler ve uygun dikim zamanı belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırmanın deneme materyalini; Van Eijk, Red Riding Hood, Toronto, Negrita, Cassini, Gander, Holland Beauty, Upstar, Gander Rhapsody, Leo Visser, Jan Van Nes çeşitleri oluşturmuştur. İlk sürgün çıkış tarihleri, süren soğan adedi, dikilen soğana göre çıkış yüzdesi (%), çiçeklenme başlangıç tarihleri, birim alandan hasat edilen farklı çevre uzunlukları sınıflarına (0-6, 6-8, 8-10, 10-12, 12+ cm) giren soğan adedi ve ağırlığı kriterleri ele alınarak çeşitler karşılaştırılmıştır. Bayındır yöresinde erkenci lale soğanı yetiştiriciliği için en iyi dikim zamanı olarak ikinci ve üçüncü dikim zamanı olan Kasım - Aralık ayları, bölgeye uygun çeşitler olarak da Van Eijk, Toronto, Negrita, Holland Beauty, Jan Van Nes çeşitleri belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: *Tulipa gesneriana*, soğan yetiştiriciliği, dikim zamanı, soğan verimi

Effects on Plant Growth and Bulp Growth of Different Planting Times on Tulip Varieties

Abstract

This study was contucted in the experimental fields of Bayındır Training Collage of Ege University between 2010-2012 for two growth period to find out the effect of three different planting times on plant growth and bulp growth of different tulips varieties. In this study bulbs of eleven different *Tulipa gesneriana* varieties in 6-8 cm circumference were used. Effects of three different planting time (October - November - December) on bulb growth and yield characteristics and growth properties were investigated. Most suitable varieties for the region were investigated. The trial material of the study were; Van Eijk, Red Riding Hood, Toronto, Negrita, Cassini, Gander, Holland Beauty, Upstar, Gander Rhapsody, Leo Visser and Jan Van Nes. In this study, first sprouting date, sprouting amount and ratio (%), first blooming date, bulb number and weight in different circumferance class (0-6, 6-8, 8-10, 10- 12, 12+ cm) from per unit area were investigated. November and December were determined best planting time for the early bulb harvest in Bayındır region. And Van Eijk, Toronto, Negrita, Holland Beauty and Jan Van Nes determined as the most suitable varieties in this region.

Keywords: Tulipa gesneriana, bulb cultivation, planting time, bulb yield

Giriş

Süs bitkileri, ticari anlamda 20.yy'in başında önem kazanmaya başlamış, 2. Dünya Savaşı'ndan sonra birçok gelişmiş ve gelişmekte olan ülkede önemli bir ticari faaliyet konumuna gelmiştir. Özellikle son 40 yıldır süs bitkileri üretim ve pazarlamasında çok hızlı gelişme ve değişme yaşanmaktadır. Günümüzde, bu sektör pek çok ülkede ekonomiye katkı sağlayan etkili bir sektör olarak kabul edilmektedir. Bugün bitkiler, tüm yaşam alanlarımıza, evlerimize, çalışma alanlarımıza, sosyal yaşantımıza kadar girerek bir süs olmaktan çıkmış, yaşamımızın bir parçası haline gelmiştir. Farklı alanlarda kullanıma sahne olan bitkiler, gerek kullanım alanlarının yapısına göre gerekse kullanım tarzına göre farklı şekillerde yetiştirilerek satışa sunulmuştur. Süs bitkileri genel bir kavram olup; kesme çiçekler, iç mekân (saksı-salon) süs bitkileri, dış mekân süs bitkileri, doğal çiçek soğanları (geofitler) olmak üzere dört alt grupta incelenmektedir (Sayın ve Sayın, 2004).

Doğal çiçek soğanları adı ile tanınan bitkilerin bilim dilindeki ismi "geofit'tir". Geofit, soğan, yumru ve rizom gibi özelleşmiş toprak altı organlarında gıda maddesi depo eden otsu bitkilere verilen isimdir. Çiçek soğanları bir bitkinin büyümek için ihtiyacı olan her şeyi içinde barındırmaktadır. Bunlara örnek olarak lale, sümbül, iris, zambak ve nergis verilebilir.

Dünya üzerinde, çok geniş bir yayılış alanına sahip olan çiçek soğanlarının, özellikle Balkanlar, Kafkasya ve Anadolu'da yoğunlaştığı bilinmektedir.

Dünya üzerinde yaklaşık 43.000 hektarlık bir üretim alanında çiçek soğanları üretimi yapılmaktadır. Çiçek soğanı üretim alanlarının dağılımına bakıldığında üretimin en fazla Hollanda (%53.5), Birleşik Krallık (%10.9), A.B.D. (%8.4) ve Çin'de (%4.7) yapıldığı görülmektedir. Çiçek soğanlarının ticari amaçlı üretimini yapan en önemli ülkeler ise Hollanda, Şili, Brezilya, Yeni Zelanda'dır (Anonim, 2008).

Süs bitkileri üretiminde belirli bir düzeye ulaşarak bu sektörde dünyada söz sahibi ülkeler arasında giren Türkiye, çeşitli türlerde arzu edilen düzey yakalanmış olsa da geofitlerde arzu edilen üretim seviyesine henüz ulaşılamamıştır. Geofit üretiminde yaşanan bu sıkıntının ana kaynağı soğanlı, rizomlu çiçek türlerinde üretim materyalinde yaşanan dış ülkelere olan bağımlılıktır. Doğal kaynaklar açısından çok zengin olan ülkemizin, birçok geofit çeşidinin anavatanı olduğu düşünüldüğünde bu konuya gerekli önemin verilmesi gerektiği açıkça görülmektedir.

Doğal çiçek soğanları ülkemizin doğasından yüzyılı aşkın bir süredir sökülerek ihraç edilmektedir. Ancak 1960 yılından sonra ihracatı güncellik kazanmış ve ihracat 1990'lı yıllara kadar giderek artmıştır. Çevre bilincinin gelişmesi ile soğan ihracatı sonucu doğanın tahrip olduğu düşüncesi ağırlık kazanmıştır. CITES - Nesilleri Tehlike Altındaki Doğal Bitki ve Hayvan Türlerinin Uluslararası Ticaretini Düzenleme Antlaşmasına uyum, çevre örgütleri ile bilim adamlarının toplumu bilinçlendirme gayretleri, Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı kontenjan sınırlamaları ve bazı yıllarda söküm yasaklamaları ile doğadan sökümün kontrol altına alınmasına çalışılmıştır. Belirlenen yönetmelikler çerçevesinde sökümlere izin verilmiştir. 2004–2005 sezonu itibariyle Türkiye'de doğal çiçek soğanlarının üretim alanı 226 hektardır ve toplam süs bitkileri üretiminin %6'sını oluşturmaktadır (Anonim, 2008).

Bu araştırmayla, Akdeniz ikliminin hâkim olduğu ve süs bitkileri üretiminin yoğun olarak yapıldığı Bayındır ilçesinde on bir lale çeşidinin üç farklı dikim zamanındaki bitkisel gelişimi ile soğan verimine olan etkisi araştırılarak bölgeye uygun çeşitler ile uygun dikim zamanının belirlenmesini saptamak amacıyla yürütülmüştür.

Materyal ve Yöntem

Çalışma, Ege Üniversitesi Bayındır Meslek Yüksekokulu deneme arazisinde, 2010-2011 ve 2011-2012 vejetasyon döneminde, iki yıl süreyle yürütülmüştür. Denemenin yürütüldüğü arazinin denizden yüksekliği 107 m ve koordinatları 38º20.26 N - 27º67.22 S'dir. Yöreye ait iklim özellikleri Ödemiş Meteoroloji İstasyonu'ndan elde edilen verilerle yapılmıştır (Anonim, 2012). Denemenin yürütüldüğü döneme ait (2010-2012) ve çok yıllık (1970-2010) ortalamalara ait hava sıcaklığı, toplam yağış ve oransal nem değerleri Çizelge 1'de sunulmuştur.

Araştırma yeri 0-20 cm'lik profil derinliğinden alınan toprak örnekleri, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü Laboratuvarları'nda fiziksel ve kimyasal analize tabi tutulmuş ve sonuçları Çizelge 2'de gösterilmiştir.

Analiz sonucuna göre, 0-20 cm derinliğinde tespit edilen pH değeri, deneme yeri topraklarının yüzeyde hafif asidik tepkimeli olduğunu, suda eriyebilir tuz değerleri; bitki yetiştirme açısından herhangi bir sorun olmadığını göstermektedir. Araştırma yerinin toprak özellikleri; denemeye konu olan bitkisel materyalin yetiştiriciliğini sınırlayıcı bir rol oynamamaktadır.

Araştırmada bitkisel materyal olarak Asya Lale firmasından temin edilen çevre uzunluğu 6-8 cm olan on bir farklı lale çeşidi; Van Eijk, Red Riding Hood, Toronto, Negrita, Cassini, Gander, Holland Beauty, Upstar, Gander Rhapsody, Leo Visser, Jan Van Nes kullanılmıştır.

Deneme, tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Ekim işlemleri üç farklı zamanda; Ekim, Kasım ve Aralık aylarında yapılmıştır. Lale soğanları, 10 x 10 x 10 cm ekim normuna göre her parsele 4x7 =28 adet soğan dikilmiştir. Dikim işlemleri 1.yıl; 1.dikim 29.10.2010, 2.dikim 28.11.2010, 3.dikim 29.12.2010; 2 yıl: 1.dikim 14.10.2011, 2.dikim 25.11.2011 ve 3.dikim 15.11.2011 tarihlerinde gerçekleştirilmiştir.

Deneme alanı toprağı geleneksel yöntemlere göre Ekim ayında işlenmiş ve deneme planına uygun şekilde parselasyon işlemleri gerçekleştirilmiştir. Soğanların dikimi aynı gün içinde dikim plantuarları ile gerçekleştirilmiştir.

Plantuar ile açılan alana soğanlar, bazal kısım alt tarafa sürgün ucu üst tarafa gelecek şekilde yerleştirilmiş ve üzeri toprakla kapatılarak bastırılmıştır. Dikim işlemi tamamlandıktan sonra deneme alanı sulanmıştır.

Bitkilerin çıkış yaptığı ilkbahar başlangıcında, parsellerde görülen yabancı bitkilerle el ile mücadele edilmiştir. Vejetasyon süresinin uzun bir döneminde bitkilerin su ihtiyacı doğal yağışlarla sağlanmış olsa da özellikle Nisan ve Mayıs aylarında toprak neminin muhafaza edilmesi açısından sulama işlemi yapılmıştır. Şubat ve Mart aylarında parsellerde çiçeklenmeler başlamış, çiçekler tam çiçeklenme döneminde soğan irileşmesinin sağlanması amacıyla el ile koparılmıştır. Bitkinin vejetasyon döneminde 3 farklı gübre uygulaması gerçekleştirilmiştir. Bitkiler 5 cm boya geldiğinde Entec–26 ticari markalı gübreden 50 kg/da, çiçeklenme öncesi $CaNO_3$ gübresinden ve çiçek kırma işlemi sonrasında KNO_3 gübresinden 20 kg/da uygulanmıştır.

Araştırmada; ilk sürgün çıkış tarihleri (%25), süren soğan adedi ve dikilen soğana göre çıkış yüzdesi (%), çiçeklenme başlangıç tarihleri, birim alandan hasat edilen toplam soğanlar çevre uzunluğuna (0-6, 6-8, 8-10, 10-12, 12+ cm) göre soğan adedi ve ağırlığı, kriterleri ele alınarak incelenmiştir. Parsellerde hasat işlemi 1.yıl 25 Mayıs 2011 ve 2.yıl 15 Mayıs 2012 tarihlerinde gerçekleştirilmiştir.

Araştırmada elde edilen veriler; hazır paket program (Tarist) (Açıkgöz ve ark., 1994) kullanılarak istatistiki olarak değerlendirilmiştir. Değerlendirmeler, tesadüf blokları deneme desenine göre yapılmış, analiz sonuçlarındaki farklılıklar en küçük önemli fark (LSD, %5) değerleri hesaplanarak LSD değerleri çizelgenin alt ölümünde verilmiştir. İstatistiki değerlendirme toplam soğan verimi karakterinde uygulanmıştır.

Bulgular ve Tartışma

İlk Sürgün Çıkış Tarihleri

Denemenin ilk sürgün çıkış tarihleri ve gün aralıklarına ilişkin verileri Çizelge 3'de aktarılmıştır. İlk sürgün çıkış süreleri geç ekimlerde daha kısa, erken ekimlerde ise daha uzun zamanda gerçekleşmiştir. Çeşitler arasında ilk sürgün çıkış tarihleri bakımından farklılıkların olduğu da ayrıca çizelgeden görülebilmektedir. Ekim işlemleri her iki yılda soğan temininde yaşanan aksaklıklar nedeni ile aynı tarihlerde yapılamadığından ilk sürgün çıkış tarihleri arasında yakın süreler tespit edilememiştir. Elde edilen bulgulara göre denemenin birinci yılında en erken sürgün çıkışı 3.ekim zamanında ekim işleminden 15 gün sonra Jan Van Nes çeşidinde tespit edilmiş, en geç sürgün çıkış süresi ise 1.ekim zamanında ekim işleminden 79 gün sonra Red Riding Hood çeşidinde kaydedilmiştir. Red Riding Hood çeşidi birinci yılın her üç ekim zamanında da en geç çıkışı gerçekleştirmiştir. Denemenin ikinci yılında ise Van Eijk çeşidi üç farklı ekim zamanında da en erken sürgün çıkışı sağlayan çeşit olmuştur. En erken sürgün çıkışını 3.ekim zamanında ekim işleminden 27 gün sonra Van Eijk çeşidi sağlamış en geç ise 1.ekimde zamanında ekim işleminden 112 gün sonra Upstar çeşidi sağlamıştır. Bitkilerin ilk sürgün çıkış hızına; soğanın çeşit özelliği, bölgenin iklim yapısı, toprak özellikleri ve ekim derinliği uygulamaları etki etmektedir.

Süren Soğan Adedi ve Dikilen Soğana Göre Çıkış Oranı (%)

Denemede kullanılan lale çeşitlerinin parsellerde çıkış yapan bitki sayıları ile çıkış yüzdeleri arasında ekim zamanlarına ve yıllara göre farklılık gösterdiği anlaşılmaktadır (Çizelge 4). Birinci yıl Negrita çeşidi düşük değerler verirken ikinci yılda Red Riding Hood düşük değerler ortaya koymuştur. Yüksek çıkış değerleri birinci yılda Red Riding Hood, Toronto ve Jan Van Nes çeşitlerinde ve ikinci yıl Negrita, Leo Visser ve Jan Van Nes çeşitlerinde tespit edilmiştir. Birinci yıl 3.ekim zamanında kullanılan lale soğanlarının çok sağlıklı olmaması çıkış yüzdesi değerlerinin de düşük kalmasına neden olmuştur. Çıkış yüzdesi değerleri soğanların canlılık özellikleri ile doğrudan ilgilidir. Soğanların depolama koşulları ve çeşit özellikleri çıkış oranlarına etki eden faktörlerdir. Kullanılacak bitkisel materyalin güçlülüğü verime doğrudan etki etmektedir.

Çiçeklenme Başlangıç Tarihleri

Parsellere dikilen 28 adet soğanın %25'nde taç yaprak renkliliği görüldüğünde kaydedilen tarih ilk çiçeklenme başlangıç tarihi olarak belirlenmiştir.

İlk çiçeklenme başlangıç sürelerine ilişkin verileri Çizelge 5'de belirtilmiştir. Denemenin ilk yılında dikim sonrası en kısa sürede çiçeklenme 3.ekim zamanında ekim işleminden 66 gün sonra Leo Visser çeşidinde en uzun süre ise 139 gün ile

Red Riding Hood çeşidinde tespit edilmiştir. Denemenin ikinci yıl verileri incelendiğinde ise ilk çiçeklenme başlangıç aşamasına en kısa sürede 3.ekim zamanında ekimden 84 gün sonra Van Eijk çeşidinin ulaştığı en geç ise 1.ekim zamanında ekim işleminden 164 gün sonra Red Riding Hood çeşidinin ulaşıldığı kaydedilmiştir. Her iki yılda da denemede kullanılan aynı lale türleri incelendiğinde ilk çiçeklenme aşamasına her üç ekimde de en geç ulaşan çeşit Red Riding Hood çeşidi olmuştur.

Çiçeklenme başlangıç sürelerine ilişkin bulgularımız bu dönemin genel olarak Şubat-Mart aylarında gerçekleştiği yönündedir. Bitkiler sonbaharda dikilip kış soğuğunu aldıktan sonra ilkbaharda havaların ısınmaya başlamasıyla generatif evreye geçmektedir. Bu konuda elde ettiğimiz veriler Hessayon (2003), Sonyol (2012) ve Pala (2006)'nın bulguları ile uyumlu bulunmuştur.

Birim Alandan Hasat Edilen Soğanlarda Toplam Soğan Adedi, Çevre Uzunluğuna Göre Soğan Adedi ve Ağırlığı

Araştırmanın birinci yılına ait 3.ekim zamanı verileri incelemeye alınmamıştır. Bu dönemde gelen soğanlar çok sağlıklı olmadıkları için ekim sonrası gelişmeleride sağlıklı olmamıştır. Genel olarak değerlendirilecek olursa ikinci ekim zamanına ait toplam verim değerleri birinci ekim zamanına göre daha yüksek bulunmuştur. Bu durum Van Eijk, Negrita, Holland Beauty ve Jan Van Nes çeşitlerinde tersi bir durum sergilemiştir. Denemenin birinci yılında Van Eijk, Toronto, Negrita, Holland Beauty, Leo Visser, Jan Van Nes çeşitleri yüksek oranda iri soğan oluşturarak daha yüksek soğan verimleri değerlerini ortaya koymuşlardır.

Araştırmanın ikinci yılına ait veriler incelendiğinde elde edilen değerlerin birinci yıl verilerinin oldukça gerilerinde kaldığı görülmektedir. Bu döneme ait soğan verim değerleri Van Eijk, Toronto, Negrita, Holland Beauty ve Jan Van Nes çeşitleri diğer çeşitlere göre daha yüksek elde edilmiştir. Ekim zamanları karşılaştırıldığında erken ekimlerde verimin azaldığı ikinci ekim zamanı verilerinin ise daha yüksek değerler sağladığı görülmüştür. Ekim zamanı açısından ikinci ve üçüncü ekim zamanlarının soğan verimi açısından daha uygun zamanlar olabileceği elde edilen bu bilgiler ışığı altında ifade edilebilmektedir. Soğan verimi; kullanılan bitkinin cins ve türüne, yaprak alanına, yetişme periyodu süresine, optimum çevresel koşullara, ekim zamanı, ekim sıklığı, toprak tipi, gübreleme, iklim koşulları, hastalık ve zararlı durumu, hasat zamanı gibi faktörlere bağlı olmaktadır (Le Nard ve De Hertogh, 2002).

Sonuç

Akdeniz İkliminin hâkim olduğu Bayındır yöresinde üç farklı dikim zamanı ve değişik lale çeşitleri ile yürütülen çalışmada;

1-Dikim zamanı açısından, havaların serinlemeye başladığı Kasım ve Aralık aylarının daha uygun olacağı,

2-Soğan irileştirmede çeşitler arasında farklılığın olduğu ve incelenen çeşitlerden Van Eijk, Toronto, Negrita, Holland Beauty, Leo Visser ve Jan Van Nes'in soğan irileştirme amaçlı yetiştirilebileceği sonucuna varılmıştır.

3-Üretimde kullanılacak bitkisel materyalin sağlıklı olması, zedelenmemiş olması, uygun depo koşullarında bekletilmiş olması verime doğrudan etki etmektedir.

4-Dünyada lale soğan üretiminin büyük çoğunluğu kesme çiçek amaçlı üretildiği düşünüldüğünde bölgede yapılacak çalışmalarda erken hasat avantajı sağlanacak hatta yeni bir sektörün oluşmasına neden olabilecektir. Bu konuda söz sahibi olan Hollanda, erken soğan üretimi için Akdeniz İklimine sahip İspanya, Fransa ve İtalya gibi ülkelerde üretim yaptırtmaktadır.

Teşekkür

Bilim Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, İstanbul Ağaç A.Ş ve Asya Lale firmalarına araştırmaya sağladıkları katkılardan dolayı teşekkür ederiz.

Kaynaklar

Açıkgöz, N., Akbaş, M.E., Moghaddam, A., Özcan, K., 1994. PC'ler İçin Veritabanı Esaslı Türkçe İstatistik Paketi: TARİST, Tarla Bitkileri Kongresi, 25-29 Nisan 1994, Bornova-İzmir, 131-136.

Anonim, 2008. " Çiçek Soğanları", T.C. Başbakanlık Dış Ticaret Müsteşarlığı Antalya İhracatçı Birlikleri Genel Sekreterliği, Şubat 2008, Çiçek Soğanları İhracat Raporu, Antalya

Anonim, 2012. Ödemiş Meteoroloji İstasyonu İklim Verileri, Ödemiş, İzmir.

Hessayon, D.G., 2003; The Bulb Expert, Transworld Puplishers, Random House Group, London, England.

Le Nard, M., De Hertogh, A.A., 2002; Research needs for flower bulbs (geophytes). Acta Hort. 570: 121-127.

Pala, F., 2006; Ekonomik öneme sahip bazı soğanlı bitkilerin Diyarbakır ekolojik koşullarında kültür olanakları. Yüksek Lisans Tezi. Ç.Ü. Üniversitesi Fen Bil. Ens.Tarla Bitkileri ABD.

Sayın, B., Sayın, C., 2004. Türkiye süs bitkileri üretim ve pazarlama yapısının AB'ne uyum açısından değerlendirilmesi. Türkiye VI. Tarım Ekonomisi Kongresi, 16-18 Eylül, Tokat.

Sonyol, C., 2012. Lale soğanlarında uygulanacak soğuklatma işlemleri ve farklı dikim zamanlarının soğanların büyümesi ve çiçeklenmesi üzerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bornova, İzmir.

Çizelge 1. Araştırmanın yürütüldüğü döneme ait bazı iklim özellikleri

	2010 – 2011			2011 - 2012			Uzun Yıllar Ortalaması		
Aylar	Nisbi Nem (%)	Sıcaklık Ort ºC	Top. Yağış (mm)	Nisbi Nem (%)	Sıcaklık Ort ºC	Top. Yağış (mm)	Nisbi Nem (%)	Sıcaklık Ort ºC	Top. Yağış (mm)
Ekim	71.4	17.5	75.5	69.2	15.0	81.2	70.6	17.4	48.8
Kasım	76.7	15.3	32.3	68.2	8.1	-	78.5	12.1	55.4
Aralık	82.2	11.0	123.7	77.2	8.0	156.9	82.3	9.1	93.3
Ocak	86.7	6.9	142.6	78.1	5.0	153.4	83.1	6.9	108.7
Şubat	80.5	8.8	57.5	74.8	6.0	-	79.8	8.3	66.2
Mart	63.8	10.6	27.5	65.7	10.2	-	73.6	11.1	40.5
Nisan	66.9	13.9	39.0	67.4	15.9	-	71.0	15.3	39.3
Mayıs	66.5	19.2	93.8	67.4	19.3	-	60.0	20.2	30.7

Çizelge 2. Araştırma yeri toprağının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Kum (%)	79.1	Eriyebilir Toplam Tuz (%)	0.03
Kil (%)	1.8	Organik Madde (%)	2.27
Mil (%)	19.1	Toplam N (%)	0.090
Bünye	tınlı kum	Faydalı P (ppm)	2.54
pH	6.07	Faydalı K (ppm)	40
Kireç (%)	0.80	Faydalı Ca (ppm)	1305

Çizelge 3. Araştırmanın 1. ve 2. yıllarına ait ilk sürgün çıkış tarihleri ve gün aralık değerleri

	1. Yıl						2. Yıl					
Çeşitler	1. Dikim		2. Dikim		3. Dikim		1. Dikim		2. Dikim		3. Dikim	
	Tarih	Gün	Tarih	Gün	Tarih	Gün	Tarih	Gün	Tarih	Gün	Tarih	Gün
Van Eijk	15.12.2010	47	27.12.2010	29	23.01.2011	25	10.01.2012	88	02.01.2012	38	11.01.2012	27
Red Riding Hood	16.01.2011	79	29.01.2011	62	30.01.2011	32	31.01.2012	109	02.02.2012	69	07.02.2012	54
Toronto	29.12.2011	61	24.01.2011	57	26.01.2011	28	29.01.2012	107	27.01.2012	63	03.02.2012	50
Negrita	13.12.2010	45	06.01.2011	39	30.01.2011	25	11.01.2012	89	06.01.2012	42	23.01.2012	39
Cassini	14.12.2010	46	21.12.2010	23	26.01.2011	28	11.01.2012	89	07.01.2012	43	20.01.2012	36
Gander	07.12.2010	39	25.12.2010	27	25.01.2011	27	07.01.2012	85	07.01.2012	43	17.01.2012	33
Holland Beauty	25.12.2010	57	05.01.2011	38	22.01.2011	24	24.01.2012	102	12.01.2012	48	16.01.2012	32
Upstar	07.01.2011	70	24.01.2011	57	28.01.2011	30	03.02.2012	112	25.01.2012	61	25.01.2012	41
Gander Rhapsody	18.12.2010	50	30.12.2010	32	29.01.2011	31	22.01.2012	100	06.01.2012	42	12.01.2012	28
Leo Visser	26.12.2010	58	14.01.2011	47	25.01.2011	27	13.01.2012	91	10.01.2012	46	17.01.2012	33
Jan Van Nes	10.12.2010	42	27.12.2010	29	13.01.2011	15	14.01.2012	92	10.01.2012	46	22.01.2012	38

Çizelge 4. Denemenin 1. ve 2. yıllarına ait parsellerde çıkış yapan bitki sayısı ile çıkış %'leri

	1. Yıl						2. Yıl					
Çeşitler	1. Dikim		2. Dikim		3. Dikim		1. Dikim		2. Dikim		3. Dikim	
	Çıkan bitki adedi	Çıkış % si	Çıkan bitki adedi	Çıkış % si	Çıkan bitki adedi	Çıkış % si	Çıkan bitki adedi	Çıkış % si	Çıkan bitki adedi	Çıkış % si	Çıkan bitki adedi	Çıkış % si
Van Eijk	17.7	63.2	20.0	71.4	13.7	48.9	26.3	94.0	24.7	88.1	25.7	91.7
Red Riding Hood	27.0	96.4	26.0	92.9	16.3	58.2	21.0	75.0	20.7	73.8	15.3	54.8
Toronto	26.7	95.4	24.7	88.2	14.7	52.5	24.7	88.1	25.7	91.7	17.0	60.7
Negrita	5.0	17.9	18.7	66.8	4.5	16.1	27.0	96.4	27.3	97.6	24.0	85.7
Cassini	22.0	78.6	27.0	96.4	2.7	9.6	24.7	88.1	26.0	92.9	24.0	85.7
Gander	19.3	68.9	25.7	91.8	14.0	50.0	25.3	90.5	22.0	78.6	21.7	77.4
Holland Beauty	23.0	82.1	24.0	85.7	12.7	45.4	22.7	81.0	22.7	81.0	22.7	81.0
Upstar	23.0	82.1	26.0	92.9	8.7	31.1	21.3	76.2	25.0	89.3	24.0	85.7
Gander Rhapsody	14.3	51.1	20.3	72.5	6.7	23.9	25.0	89.3	26.7	95.2	24.7	88.1
Leo Visser	24.3	86.8	23.0	82.1	13.0	46.4	26.7	95.2	26.3	94.0	24.7	88.1
Jan Van Nes	26.0	92.9	22.3	79.6	13.3	47.5	26.7	95.2	28.0	100.0	26.0	92.9

Çizelge 5. Araştırmanın 1. ve 2. yıllarına ait çiçeklenme başlangıç tarihleri ve gün aralık değerleri

	1. Yıl						2. Yıl					
Çeşitler	1. Dikim		2. Dikim		3. Dikim		1. Dikim		2. Dikim		3. Dikim	
	Tarih	Gün	Tarih	Gün	Tarih	Gün	Tarih	Gün	Tarih	Gün	Tarih	Gün
Van Eijk	28.02.2011	122	01.03.2011	93	07.03.2011	68	16.03.2012	154	08.03.2012	146	08.3.2012	84
Red Riding Hood	17.03.2011	139	20.03.2011	112	20.03.2011	81	26.03.2012	164	23.03.2012	161	23.3.2012	99
Toronto	04.03.2011	126	10.03.2011	102	17.03.2011	78	18.03.2012	156	11.03.2012	149	13.3.2012	89
Negrita	09.03.2011	131	04.03.2011	96	15.03.2011	76	21.03.2012	159	13.03.2012	151	13.3.2012	89
Cassini	06.03.2011	128	23.02.2011	87	10.03.2011	71	22.03.2012	160	15.03.2012	153	18.3.2012	94
Gander	03.03.2011	125	28.02.2011	92	06.03.2011	67	21.03.2012	159	19.03.2012	157	16.3.2012	92
Holland Beauty	05.03.2011	127	06.03.2011	98	09.03.2011	70	22.03.2012	160	18.03.2012	156	14.3.2012	90
Upstar	16.03.2011	138	16.03.2011	108	19.03.2011	80	23.03.2012	161	22.03.2012	160	22.3.2012	98
Gander Rhapsody	14.03.2011	136	05.03.2011	97	17.03.2011	78	22.03.2012	160	18.03.2012	156	18.3.2012	94
Leo Visser	18.02.2011	112	26.02.2011	90	05.03.2011	66	19.03.2012	157	15.03.2012	153	15.3.2012	91
Jan Van Nes	08.03.2011	130	09.03.2011	101	18.03.2011	79	25.03.2012	163	22.03.2012	160	21.3.2012	97

Çizelge 6. Araştırmanın 1. ve 2. yıllarına ait hasat edilen soğanların verim özellikleri

	1. Yıl													
Çeşitler	1. Dikim							2. Dikim						
	<6	6-8	8-10	10-12	12+	Toplam		<6	6-8	8-10	10-12	12+	Toplam	
	adet					adet	g	adet					adet	g
Van Eijk	10.0	6.0	9.0	8.0	8.5	41.5	568.4	12.2	6.0	7.8	8.0	6.7	38.5	464.9
Red Riding Hood	16.0	17.4	3.0	5.7	0.3	42.3	314.7	26.4	12.5	2.4	9.0	0	50.3	325.2
Toronto	23.2	11.5	11.7	6.7	0.7	59.7	362.5	12.6	12.2	12.6	8.0	4.3	49.7	517.6
Negrita	16.0	10.8	7.2	6.0	4.0	44.0	362.4	14.6	8.2	6.2	4.7	4.7	38.4	340.7
Cassini	13.6	9.4	2.0	5.0	1.0	31.0	212.8	23.6	12.4	3.3	7.7	0.7	47.7	331.9
Gander	16.4	9.6	3.0	3.0	3.7	35.7	282.2	20.6	12.6	3.8	5.7	4.0	46.7	384.0
Holland Beauty	10.0	6.6	5.4	1.7	8.3	32.0	456.5	9.8	8.4	4.8	1.0	9.0	33.0	424.2
Upstar	17.0	11.0	2.0	3.0	2.0	35.0	196.4	16.3	13.6	5.8	6.3	3.3	45.3	341.9
Gander Rhapsody	20.0	6.6	5.4	2.0	0	34.0	157.6	24.8	15.8	6.0	5.3	2.0	54.0	349.4
Leo Visser	14.2	10.2	5.6	7.0	2.3	39.3	289.0	11.3	7.6	7.4	8.0	4.7	39.0	381.5
Jan Van Nes	15.4	7.4	10.2	1.0	9.3	43.3	435.8	9.4	4.6	8.4	1.7	8.0	32.0	389.4
Ort.	15.6	9.7	5.9	4.5	3.6	39.8	330.8	16.5	10.4	6.2	5.9	4.3	43.1	386.4
	VK: 4.46 LSD (%5) Dikim: 7.9 Çeşit: 18.6 Dikim X Çeşit: 26.4													

	2. Yıl																			
Çeşitler	1. Dikim							2. Dikim							3. Dikim						
	<6	6-8	8-10	10-12	12+	Toplam		<6	6-8	8-10	10-12	12+	Toplam		<6	6-8	8-10	10-12	12+	Toplam	
	adet					adet	g	adet					adet	g	adet					adet	g
Van Eijk	12	10	6,0	7	3,0	38	394,4	9	13	5,4	8	4,0	39,4	415,2	11,3	11,7	5,0	8,0	5,0	41,0	435,6
Red Riding Hood	11.7	13,7	3,3	1,0	-	29,7	131,3	19,3	17,3	4,0	5,0	-	45,7	255,3	15,7	14,7	4,0	1,7	-	36,0	169,7
Toronto	19,7	16,0	6,3	5,3	0,7	48,0	308,0	13,0	16,3	4,0	7,7	0,3	41,3	317,8	16,7	13,7	3,3	7,3	0,7	41,7	297,4
Negrita	23.3	8,3	2,0	7,0	0,3	41,0	243,5	27,7	10,7	1,3	8,3	1,0	49	300,2	23,0	9,0	1,7	9,0	0,7	43,3	291,2
Cassini	1.7	2,0	-	-	-	3,7	10,7	16,3	6,7	2,0	1,0	-	26,0	98,5	16,7	5,0	1,3	1,0	-	24,0	83,3
Gander	10.7	4,0	2,3	2,0	-	19,0	103,0	14,7	9,3	6,0	4,3	-	34,3	229,1	14,7	7,0	4,3	2,7	0,7	29,3	167,7
Holland Beauty	7.0	1,0	0,7	3,7	4,3	16,7	214,9	11,3	2,7	0,7	2,7	6,7	24,0	296,3	17,7	0,7	0,7	4,7	5,0	28,7	271
Upstar	2.7	1,0	0,3	-	-	4,0	10,4	9,7	4,3	0,7	2,7	-	17,3	84,9	9,3	3,7	1,0	1,0	-	15,0	60,8
Gander Rhapsody	10.7	5,3	2,7	1,0	-	19,7	94,5	17,7	10,0	3,0	1,7	-	32,3	142,7	17,3	11,7	3,3	3,0	0,3	35,3	186,5
Leo Visser	2.7	1,0	0,3	1,3	-	5,3	29,9	11,7	3,0	2,0	1,3	-	18,0	68,5	16,3	2,0	0,7	1,0	-	20,0	58,3
Jan Van Nes	14.0	5,3	2,7	6,0	2,0	30,0	251,0	19,0	8,0	0,3	7,3	2,3	37,0	294,5	16,0	5,7	2,3	6,2	2,7	32,7	275,9
Ort.	10.6	6,1	2,7	3,8	2,1	23,2	162,9	15,4	9,2	2,7	4,5	2,9	33,1	227,5	15,9	7,7	2,5	4,1	2,2	31,5	208,9
	VK: 7.18 LSD (%5) Dikim: 7.0 Çeşit: 13.5 Dikim X Çeşit: 23.3																				

Potansiyel Süs Bitkisi *Chamaecytisus pygmaeus*'un Gelişme Performansı ve Süs Bitkisi Özelliklerinin Belirlenmesi

Kamil Erken[1], Serdar Erken[1], Fatih Gülbağ[1], Mustafa Ercan Özzambak[2]
[1] Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, 77102, Yalova
[2] Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, 35100 Bornova, Izmir
e-posta: kamilerken@hotmail.com

Özet

Türkiye florası biyolojik çeşitlilik açısından dünyanın sayılı floralarından birisidir. Florada çok sayıda potansiyel süs bitkisi mevcuttur. *Chamaecytisus pygmaeus* (Willd.) Rothm.)'da bu bitkilerden birisidir. Bu çalışma ile; *C. pygmaeus*'un farklı amaçlı kullanımlar için, doğal ortamlarındaki bitkisel özellikleri ile kültür koşullarında süs bitkisi özellikleri, bitki gelişme performansları ve farklı ortamlarda iki yıllık fidan gelişim performanslarının saptanması amaçlanmıştır. *C. pygmaeus* bitkileri kültür koşullarında açık alanda, 2 yılın sonunda: bitki başına ortalama; 9.99 mm gövde çapına, 40.40 cm kök uzunluğuna, 66.40 cm kök çapı genişliğine, 53.07 g. yaş kök ağırlığına, 39.27 cm yaş taç ağırlığına, 37.73 cm ana dal uzunluğuna, 47.80 adet toplam dal sayısına, 606.53 cm bitki başına toplam dal uzunluğuna, 12.69 cm ortalama tek dal uzunluğuna ulaşmışlardır. *C. pygmaeus* fidan yetiştirme çalışmalarında, kontrolsüz sera koşullarında, iki yıllık süre sonunda gövde çapı olarak en iyi gelişim performansı (6.80 mm) bahçe toprağı + baraj toprağı karışımı ortamdan, en iyi taç genişliği (50.05cm), en iyi taç yüksekliğiği (35.71 cm), en iyi ana dal boyu (45.88 cm) ve en iyi toplam dal uzunluğu (665.93cm) gelişim performansları baraj toprağı ortamından elde edilmiştir.

Anahtar kelimeler: *Chamaecytisus pygmaeus*, gelişim, fidan büyütme

Determination of Growth Performance and Ornamental Plant Properties of *Chamaecytisus pygmaeus* which Potential Ornamental Plant

Abstract

Turkey's flora is one of the world's leading flora in terms of biodiversity. There are a number of potential ornamental plants in this flora. *Chamaecytisus pygmaeus* (Willd.) Roth is one of these plants. With this study; It is aimed to determine of plant characteristics in their natural habitat, ornamental plants features and plant growth performance in cultural conditions for use of different purposes, two-years seedlings growth performance in different growth medium for *C. pygmaeus*. *C. pygmaeus* plants in the open field culture conditions at the end of 2 years: they reach an average per plant; 12.69 cm single branch. length, 606.53 cm total branch length of per plant 47.80 number of total branches, 37.73 cm main branch length, 39.27g habitus suppy weihht, 53.07 g. root suppy weight, 66.40 cm root habitus width, 40.40 cm root length, 9.99 mm stem diameter. At the end of two years *C. pygmaeus* nursery seedlings production studies in uncontrolled greenhouse conditions showed that the best improvement performances was obtained from alluvial dam soil growth medium, as a stem diameter (6.80 mm) from soil mixture of garden soil + dam alüviyal soil, best hibitus width (50.05cm), best hibitus height (35.71 cm), best main branch length (45.88 cm) and best total branch length (665.93cm) per plant.

Keywords: *Chamaecytisus pygmaeus* growth, seedling growth

Giriş

Ülkemiz süs bitkileri sektörünün önemli sorunlarından biri üretim materyalinde dışa bağımlılık ve ticari çeşitlerin büyük oranda yabancı orjinli olmasıdır. Bu sorunları aşmanın yolu; Türkiye florasında bulunan potansiyel süs bitkilerinde ıslah ve kültüre alma çalışmalarına ağırlık vermektir. Türkiye florası, estetik ve fonkisiyonel olarak süs bitkisi potansiyeli yüksek kuraklığa ve kötü toprak koşullarına dayanıklı, az bakım isteyen bitkiler açısından zengindir. Biyoçeşitlilik bakımından zengin ülkeler için çözüm yolu, doğal kaynaklardan yeterince yararlanmak, bu kaynakların etkin ve sürdürülebilir kullanımını sağlamaktır (Girmen ve Karagüzel, 2005). Ülkemiz bu çalışmalarda ihtiyaç duyulan özellikli bitki materyali açısından çok geniş flora zenginliğine sahip fakat kültüre alma çalışmaları yeterli değildir. (Barış, 2002; Yazgan ve ark., 2005). Tüm dünyada süs bitkileri yetiştiriciliğinde çeşit geliştirme dışında şimdiye kadar üretime alınmamış yeni cins ve türlerin saptanıp tanıtılması önem kazanmıştır (Kostak, 1998). Küresel iklim değişikliği ve sıcaklık artışları, Akdeniz bitki örtüsünün kuraga dayanıklı bitkilerine olan rağbeti artırmaktadır. Bu nedenlerden dolayı, Akdeniz bitkilerinin kullanımı, üretimi ve kültüre alınması çalışmaları öncelik

verilmesi gereken konulardandır (Erken ve Özzambak, 2013a).

Fabaceae familyasının türleri bitkisel onarım çalışmalarında çok fazla kullanılırlar. Havadaki azotu köklerinde depoladıklarından, toprağın durumunu iyileştirirler ve erozyon kontrolünde etkilidirler. Bu nedenle, sorunlu alanların onarımında, madencilik sahalarında öncü bitki, onarım bitkisi ve erozyon önleyici bitki olarak kullanılırlar (Yılmaz, 1999).

Erwin (2007) ile Karagüzel ve ark., (2002)'a göre kültüre almada ilk çalışmalar, bitkinin vejetatif gelişimiyle ilgili verilerin toplanması ve üretim çalışmalarıdır. Genç bitkinin gelişim özellikleri, ilk çalışılması gereken konulardır.

Bu çalışma ile; ülkemiz florasında doğal olarak bulunan *Chamaecytisus pygmaeus*'un doğal koşullarda ve kültür koşullarında süs bitkisi özelliklerinin belirlenmesi, kültür koşullarında bir ve iki yıllık gelişim performanslarının saptanması, fidan büyütme çalışmalarında farklı ortamların fidan gelişimi üzerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Bu çalışmanın materyali; Çatalca-Kocaeli ve Güney Marmara Bölgesi, Karadeniz Bölgesi, İç Batı Anadolu'da, Bolu, İstanbul, Çankırı, Karabük, Kastamonu, Amasya, Ankara, Bursa, Giresun, Kütahya, Samsun, Konya, Muğla, Sivas, Zonguldak illerinde, 400-2100 metre rakımlarda (Tekin, 2005; Kaynak ve ark., 2005) doğal olarak bulunan, süpürgelik, bodur süpürgelik ya da cüce keçitırfılı olarak bilinen *Fabaceae* familyasına ait, çok yıllık çalı formlu *Chamaecytisus pygmaeus* (Willd.) Rothm türüdür (Şekil 1) (Davis, 1984; Malyer ve ark., 1995; Kaynak ve ark., 2005; Sarıbaş, 2006; Güner ve ark., 2012).

Çalışmada doğal bitki ölçümleri, Bursa Uludağ popülasyonlarında, kültür ortamındaki çalışmalar, Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü'nde yürütülmüştür.

Yöntem

Bitkilerin Doğal Ortamlarındaki Özellikleri

Çalışma süresince bitkilerin doğal ortamlarında ölçüm, sayım ve gözlemler yapılmıştır. Doğal koşullarda bitkinin morfolojisi ve fenolojisi ile ilgili Çizelge 3'de verilen ölçümler yapılmıştır.

Bitkilerin 1 ve 2 Yıllık Gelişme Durumları ve Kültür Koşullarındaki Bitkisel Özellikleri

Bitkilerin bir ve iki yıllık gelişim süreleri sonunda kök, habitus ve süs bitkisi özelliklerinin belirlenmesi amacıyla kurulmuştur. Denemeler tohumdan çoğaltılan bitkilerle kurulmuştur. Bitkiler 1+1+1+1 oranlarında, bahçe toprağı + alüvyal baraj toprağı + dere mili + organik gübreden oluşan karışımla doldurulmuş 18.5 litrelik saksılara dikilmiştir. Kullanılan karışımın analiz sonuçları Çizelge 1'de verilmiştir. Açık alanda yürütülen denemelerde, yılda bir sefer 1gr/bitki saf NPK gübrelemesi yapılmıştır.

Denemeler her tekerrürde 10 bitki olacak şekilde 3 tekerrürlü olarak tesadüf blokları deneme desenine göre kurulmuştur. Birinci yılın sonunda, her tekerrürden 5 bitki sökülmüş ve Çizelge 4'de verilen ölçümler yapılmıştır.

İkinci yıl kalan bitkilerde, bitkinin fenolojisi ile ilgili Çizelge 5'de verilen ölçümler yapılmıştır. (Girmen ve Karagüzel, 2005). İkinci yılın sonunda bitkilerin tamamı sökülerek yukarıda belirtilen ve bitkinin morfolojisi ile ilgili birinci yıl yapılan ölçümler tekrarlanmıştır.

Farklı Yetiştirme Ortamlarında Fidan Gelişim Durumları

C. pygmaeus fidanlarının büyütülmesinde iki yılda, hangi karışımlarda, hangi büyüklüğe geleceklerinin tespiti amacıyla, her tekerrürde 5 bitki olacak şekilde, 3 tekerrürlü olarak, 9 litrelik saksılarda denemeler kurulmuştur. Denemelerde kullanılan karışımların analiz sonuçları Çizelge 2'de verilmiştir. Denemelerde; bahçe toprağı, alüvyal baraj toprağı, bahçe toprağı + çiftlik gübresi (1:1), bahçe toprağı + alüvyal baraj toprağı (1:1), dere mili + bahçe toprağı + çiftlik gübresi (1:1:1), dere mili + bahçe toprağı + çiflik gübresi + alüvyal baraj toprağı karışımları ve oranları kullanılmıştır.

Bu denemeler ısıtmasız sera koşullarında yürütülmüş, gübre olarak 1gr/bitki/yıl saf NPK gübrelemesi yapılmıştır. İkinci yılın sonunda sökülen bitkilerde bitki morfolojisi ile ilgili (Çizelge 6)'da verilen ölçümler yapılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Bitkilerin Doğal Ortamlarındaki Özellikleri

Bitkilerin doğal koşullardaki gelişim durumlarının belirlenmesi amacıyla yapılan ölçümlerde Çizelge 3'de verilen değerler elde edilmiştir.

Yapılan ölçümlerde *C. pygmaeus*'un maxsimum 60 cm boya, 186 cm taç genişliğine ulaşabildiği tespit edilmiştir. Ortalama olarak 39.17cm x 127.0 cm'lik taç oluşturmaktadır. Kaynak ve ark. (2005) ile Tekin (2005) *C. pygmaeus*'u 5-15 cm boylanabilen yatık gelişen çalı olarak tanımlamışlardır. Yapılan arazi çalışmalarında bu türün literatürde belirtilenden çok daha büyük taç yaptığı tespit edilmiştir (Şekil 1).

Çok fazla sayıda kısa sürgünler oluşturmaktadır. Bu dallanma yapısına bağlı olarak, çiçekli sürgün sayısı fazla fakat çiçek başağı uzunlukları kısadır. Ortalama 24.06 cm'lik bir yaşlı sürgünde, üzerinde 8.5 adet çiçek bulunan, 10.72 cm uzunluğunda, 10.89 adet çiçekli sürgün oluşturmaktadır. Kaynak ve ark., (2005) bu bitkinin sürgününde 1-4 adet çiçek olduğunu belirtmişlerdir. Oysa bir yıllık sürgündeki çiçek sayısının 12'ye kadar çıktığı görülmüştür. Ortalama çiçek sayısı 8.5 olarak hesaplanmıştır. Oluşturduğu çok sayıda çiçekli kısa sürgün ile kompakt ve etkili bir görünüm oluşturmaktadır. Mart ayının sonunda kabarmaya başlayan tomurcuklardan Nisan ayının ilk haftasında yapraklar görülmeye başlamaktadır. Süs bitkisi kullanımı için önemli bir kriter olan çiçeklenme, Mayıs ayının sonunda başlamaktadır. Bu dönem rakım yükseldikçe Haziran ayının 2. haftasına kadar sarkabilmektedir. Tekin (2005) ile Kaynak ve ark. (2005)'da bu bitkinin Mayıs, Haziran aylarında çiçek açtığını bildirmektedir. Temmuzun ikinci haftası olgunlaşan tohumlar Ağustosun birinci haftasından itibaren dağılmaya başlamaktadır.

Bitkilerin 1 ve 2 Yıllık Gelişme Durumları ve Kültür Koşullarındaki Bitkisel Özellikleri

Saksılara dikilen bitkiler, birinci ve ikinci yılın sonunda sökülerek kök ve yeşil aksamlarında ölçüm ve sayımlar yapılmıştır. Bu ölçümlerden elde edilen veriler Çizelge 4'de verilmiştir.

C. pygmaeus'da birinci yıl verileri ile ikinci yıl verileri karşılaştırıldığında, gövde çapı, kök, gövde taç genişli, kök ve dal uzunluğu verilerinde çok fazla artış olmadığı, ikinci yıl asıl gelişmenin dal sayısında gerçekleştiği görülmektedir. Bitki başına ortalama dal sayısı yıllık %457.42'lik artışla, 47.8 den 266.44'e çıkmıştır. Bitki birinci yıl az sayıda uzun dal oluşturmuş, ikinci yıl birinci yılda oluşan ana dallar üzerinde çok fazla sayıda kısa yıllık dal oluşturarak taç kısmının içini doldurmuştur. Bu durumdan kaynaklı olarak, ikinci yıl ortalama dal uzunluğu birinci yıldan daha kısa olduğundan, ortalama dal uzunluğu verisinde ikinci yılki artış (-) eksi değer olarak bulunmuştur. İkinci yılda oluşan çok sayıda dal sayısına bağlı olarak toplam dal uzunluğunda (%331.69) ve taç yaş ağırlığında (%170.18) yüksek artışlar görülmüştür. Benzer sonuçlar Erken ve Özzambak (2013b)'ın *Genista lydia* var. *lydia*'da aynı koşullarda yaptıkları çalışmada da elde edilmiş, ikinci yıl dal sayısı ve toplam dal uzunluğunda üç katı artış olmasına rağmen, ortalama dal uzunluğunda artış %-3.87 olarak gerçekleşmiştir.

Kök gelişimlerinde gelişme ikinci yıl yavaşlamıştır. Kök uzunluğu ve kök yaş ağırlığı ölçümlerinde birinci yıl yapılan ölçümlerle ikinci yıl yapılan ölçümler arasında %30'lar düzeyinde fark bulunmuştur. Özellikle kök tacı genişliğinde %2.18'lik bir fark görülmektedir. Bu farkın az olması denemelerin saksıda yapılmasından, birinci yıl saksı genişliğinde büyüyen köklerin ikinci yıl saksı kenarının sınırlamasından dolayı gelişmenin kök tacı kenarına değilde, kök kalınlaşması ve kök tacı içerisinde yeni kök gelişimi şeklinde devam etmesinden kaynaklı olduğu düşünülmektedir. Erken ve Özzambak (2013a) *C. hirsutus* türünde benzer koşullarda yaptıkları çalışmada da kök uzunluğu ve kök gelişimi ile ilgili benzer sonuçlar alınmıştır.

C. pygmaeus bitkilerinin doğal ortamdaki ve kültür ortamındaki özellikleri karşılaştırıldığında, çiçek başağı sayısı beklendiği üzere artmış, ortalama olarak 10.89 adetten, 45.71 adede çıkmıştır. Bu artışın tersine başak uzunluğu 10.72 cm'den 9.37 cm'ye başaktaki çiçek sayısıda 8.5 adetten 5.3 adete düşmüştür. Erken ve Özzambak (2013a) *C. hirsutusta* yaptıkları çalışmada bu çalışmanın aksine kültür ortamında bitkinin başak uzunluğu ve başaktaki çiçek sayınında arttığını bildirmişlerdir. Kültür ortamındaki gelişime paralel olarak başak uzunluğu ve başaktaki çiçek sayısındaki düşüşün başak sayısındaki 4 katlık artışa bağlı olduğu düşünülmektedir. Az çiçekli fakat fazla sayıdaki başak sayısı bitkiye daha kompakt bir görünüm kazandırmaktadır.

Dal sayısı ve ortalama dal uzunlukları birlikte düşünüldüğünde *C. pygmaeus* bitkileri kültür koşullarında iki yıllık sürede bitki başına; ortalama 10.67 cm'lik 266.44 adet dal oluşturarak, 60.68 cm x 67.85 cm kök tacı, 82.17 cm yeşil aksam taç genişliği olan bir forma ulaşmaktadır.

C. pygmaeus'dan kültür koşullarında oluşturulan deneme alanında elde edilen

çiçeklenme ile ilgili veriler Çizelge 5.'de verilmiştir. Bitkiler deneme alanında ilk kez 19 Mayıs tarihinde çiçek açmıştır. 15 saksıdan oluşan populasyonda en son çiçek 20 Haziran tarihinde solmuştur. Böylece 15 bitkilik populasyon 31 gün süreyle çiçekli kalmıştır. Bitkiler tek bitki olarak değerlendirildiğinde, ortalama 16.4 gün çiçekli kalmışlardır. Ortalama 9.37 cm uzunluğunda üzerinde 5.3 adet çiçek bulunan 45.71 adet çiçekli sürgün oluşturmuştur (Çizelge 5).

Farklı Yetiştirme Ortamlarında Fidan Gelişim Durumları

C. pygmaeus'un fidanları 6 farklı büyüme ortamına dikilerek 2 yıllın sonunda fidan gelişim performansları değerlendirilmiştir. Elde edilen veriler Çizelge 6'da verilmiştir.

Varyans analizi sonuçlarına göre; farklı ortam ve ortam karışımlarının, gövde çapı, yaş kök ağırlığı, yaş taç ağırlığı, dal sayısı ve toplam dal uzunluğu performanslarında istatistiki anlamda önemli düzeyde etkili olduğu, anadal boyu ve ortalama dal uzunluğu performansları üzerine istatistiki olarak önemli düzeyde etkili olmadığı belirlenmiştir (Çizelge 6). Erken ve Özzambak (2013a) *C. hirsutus* türünde aynı ortamların sadece toplam dal uzunluğuna etkili olduğunu, diğer verilere etkili olmadığını, toplam dal uzunluğu artışına en olumlu etkinin alüvyal baraj toprağından alındığını tespit etmişlerdir. Erken ve Özzambak (2013b) *Genista lydia* var. *lydia*'da ortamların tüm özelliklerde etkili olduğunu ve en olumlu sonucun alüvyal baraj toprağından alındığını bildirmişlerdir.

Çizelge 6'ya genel olarak bakıldığında alüviyal baraj toprağı ortamı varyans analizi sonuçlarına göre farklılığın olduğu tüm özelliklerde ilk sırada ve tek başına farklı grupta yer almıştır. Bahçe toprağı, bahçe toprağı + organik gübre ve bahçe toprağı + alüvyal baraş toprağı karışımları bütün veriler açısından en son grupta yer almışlar ve en kötü sonuçları vermişlerdir. Bütün bu veriler ışığında ortam ve ortam karışımları en iyiden en kötüye doğru sıralandığında; birinci sırada alüvyal baraş toprağı, ikinci sırada bahçe toprağı + alüvyal baraş toprağı + organik gübre + dere mili karışımı, üçüncü sırada bahçe toprağı + organik gübre + dere mili karışımı, dördüncü sırada bahçe toprağı beşinci sırada bahçe toprağı + alüvyal baraş toprağı karışımı, 6. ve son sırada bahçe toprağı + organik gübre karışımı yer almıştır. İlk üç sırada yer alan ortamların kontrol olarak kullanılan bahçe toprağından daha iyi sonuçlar verdiği görülmektedir. *C. pygmaeus* Tekin (2005)'e göre; kayalık taşlı, çakıllı, kurak yamaçlarda, Kaynak ve ark. (2005)'na göre yamaçlar ve yol kenarlarında kötü koşullarda yetişen bir çalıdır. Yapılan bu çalışmanın sonuçlarına görede en iyi performansını; geçirgenliği iyi, besin değeri yüksek, alüvyal topraklarda göstermektedir.

Sonuç

C. pygmaeus'un fidan yetiştiriciliğinde alüviyal baraj toprağı (killi tınlı, çok tuzlu, hafif asit, kireçsiz, organik maddesi iyi, alınabilir fosforu yeterli, değişebilir potasyumu düşük) ve dere mili + bahçe toprağı + çiflik gübresi + ticari toprak (tınlı, az tuzlu, hafif alkali, kireci az, organik maddesi iyi, alınabilir fosforu yüksek, değişebilir potasyumu yüksek) toprak karışımlarında en iyi gelişimi göstermiştir. Bulunabildiği takdirde alüvyal baraj toprağı tekli ortam olması nedeniyle tercih edilebilecek bir ortamdır. Bulunamadığı takdirde dörtlü karışım olan bahçe toprağı + organik gübre + dere mili + alüvyal baraj toprağı karışımı ikinci sırada tercih edilebilecek bir ortamdır.

Çalışma sırasında yapılan gözlemler, kurulan denemeler ve literatür bildirişleri ışığında; *C. pygmaeus* bol dal ve saçak kök oluşturan, yayvan ve içi tam dolu habitüs geliştiren, çok iyi yüzey kapatan, kurak koşullarda, eğimli, kireçli ve kayalık alanlarda hayatiyetini devam ettirebilen, az bakım isteyen bir türdür. Zencirkıran (2006) Bursa ve Uludağ'da doğal olarak bulunan ve süs bitkisi potansiyeli taşıyan, peyzaj çalışmalarında grup olarak ve yer örtücü olarak kullanılabilecek bitkiler listelerinde yer vermiştir.

Karayolları bitkilendirmelerinde, erozyon mücadelesi çalışmalarında, kırsal ve kentsel peyzaj çalışmalarında, olumsuz faktörlerin etkisinde olan alanların bitkilendirilmesinde, kaya bahçelerinde süs bitkisi ve yer örtücü olarak kullanılabilecek az bakım isteyen estetik ve fonksiyonel olarak cazip bir türdür.

Kaynaklar

Barış, M.E., 2002. Yeşil alan uygulamalarında doğal bitki örtüsünden yeterince faydalanıyor muyuz? II. Ulusal Süs Bitkileri Kongresi, 22-24 Ekim, Antalya, 91-95.

Davis, P.H., 1984. Flora of Turkey and The East Aegean Island, Volume III, Edinburgh University Press, London, 628s.

Erken, K., Özzambak, M.E., 2013a. Sarızeybek çalısının (*Chamaecytisus hirsitus*) gelişme

performansı ve süs bitkisi özelliklerinin belirlenmesi. Bahçe 42 (1-2): 11-26

Erken K., Özzambak, M.E., 2013b. Manisa katırtırnağının (*Genista lydia* var. *lydia* Boiss.) süs bitkisi ve fidan büyütme özelliklerinin belirlenmesi. V. Süs Bitkileri Kongresi Bildiriler Kitabı Cilt I 225-235, Yalova

Erwin, J., 2007. Looking for new ornamentals: flowering studies. VI. International Symposium on New Floricultural Crops, Funchal, Portugal, 11-15 June 2007, Conf. Title 813, Acta Hort., 61-66.

Girmen, B., Karagüzel, O., 2005. Gazipaşa yöresi doğal hayıtlarının (*Vitex agnus-castus* L.) seleksiyonu- I:Seçilen tiplerin özellikleri, Akd. Üniv. Zir. Fak. Dergisi 18(3):385-396.

Güner, A., Aslan, S., Ekim, T., Vural, M., Babaç, M.T., 2012. Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler). Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi ve Flora Araştırmaları Derneği Yayını. İstanbul.

Karagüzel, O., Baktır, İ., Çakmakçı, S., Ortaçeşme, V., Aydınoğlu, B., Atik, M., 2002. Skarifikasyon yöntemleri sıcaklık ve ekim zamanlarının *Lupinus varius* L.'un bazi çimlenme özelliklerine etkileri. II. Ulusal Süs Bitkileri Kongresi, 22-24 Ekim 2002. Antalya. 40-47.

Kaynak, G., Daşkın, R., Yılmaz, Ö., 2005. Bursa Bitkileri, Uludağ Üniversitesi Kent Tarihi ve Araştırmaları Mrk. Yayın No: 2, Bursa, 679s.

Kostak, S., 1998. Türkiye florasında doğal olarak bulunan süs bitkilerinin kullanımı, değerlendirilmesi ve muhafazası. I. Ulusal Süs Bitkileri Kongresi, 6-9 Ekim, Yalova,31-36.

Malyer H., Heper, M., Bıçakçı, A., 1995. Chamaecytisus türlerinin Türkiye'deki yayılışları. Ot Sistematik Botanik Dergisi, 2(1):133-146.

Sarıbaş, M., 2006. Bitki Adları Sözlüğü, Ağaçlar-Otlar-Çalılar, Türkiye Ormancılar Derneği Eğitim Dizisi: 2, Ankara, 256s.

Tekin, E., 2005. Türkiye'nin En Güzel Yaban Çiçekleri Cilt I, Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları, İstanbul, 2005. 262s.

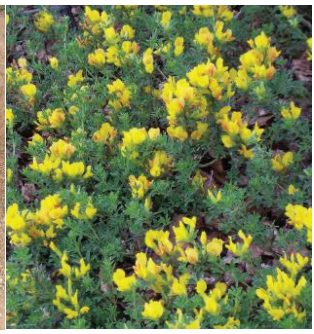
Yazgan, M.E., Korkut, A.B., Barış, E., Erkal, S., Yılmaz, R., Erken, K., Gürsan, K., Özyavuz, M., 2005. Süs bitkileri üretiminde gelişmeler. Ziraat Mühendisleri Odası Teknik Kongresi. 3–7 Ocak, Ankara

Yılmaz, R., 1999. Otoyol peyzaj planlamasında kullanılmaya uygun bazı doğal otsu ve odunsu bitkilerin otoyol ve fidanlık koşullarında yetiştirilme olanakları üzerinde araştırmalar. Doktora Tezi, Ege Üniv. Fen Bil. Enst. Peyzaj Mimarlığı ABD, İzmir, 218s.

Zencirkıran, M., 2006. Bursa-Uludağ yöresinin peyzaj çalışmalarında kullanılabilecek doğal odunsu bitkileri, III. Ulusal Süs Bitkileri Kongresi, 8-10 Kasım 2006, İzmir. 326-332.



Chamaecytisus pygmaeus'un genel görünüşü



Chamaecytisus pygmaeus'un çiçek görünüşü



Chamaecytisus pygmaeus kültür ortamında 2 yaşında kök ve taç yapısı

Şekil 1. *Chamaecytisus pygmaeus*'un bitkisel özellikleri

Çizelge 1. Süs bitkisi özelliklerinin belirlenmesi denemelerinde kullanılan toprak karışımının özellikleri

Karışım		İşba	EC_{25} (1:2.5)	pH (1:2.5)	Kireç (%)	Organik Madde (%)	Alınabilir Fosfor (ppm)	Değişebilir Potasyum (ppm)
Dere mili +	Deneme	44	0,69	7,8	4,33	3,44	33	300
Bahçe toprağı +	Kurulumunda	Tınlı	Az	H. Alkali	Az	İyi	Ç. Yüksek	Yüksek
Ahır gübresi +	Deneme	41	0.20	8.1	5.03	3.83	53	73
Alüvyal baraj top	Bitiminde	Tınlı	Tuzsuz	Alkali	Orta	İyi	Yüksek	Ç.düşük

Çizelge 2. Fidan büyütme denemelerde kullanılan dikim harçlarının toprak analiz sonuçları

		İşba	EC_{25} (1:2.5)	pH (1:2.5)	Kireç (%)	Organik Madde (%)	Alınabilir Fosfor (ppm)	Değişebilir Potasyum (ppm)
Bahçe toprağı	Deneme	37	1,53	8,2	3,90	2,03	17	120
	Kurulumunda	Tınlı	Çok Tuzlu	H. Alkali	Az	Orta	Yeterli	Düşük
	Deneme	40	0.27	8.5	5.45	1.52	23	73
	Bitiminde	Tınlı	Tuzsuz	Alkali	Orta	Az	Yüksek	Ç.düşük
Alüvyal baraj toprağı	Deneme	55	3,49	5,9	0	5,55	15	120
	Kurulumunda	Killi-Tınlı	Ç. Tuzlu	H. Asit	Yok	İyi	Yeterli	Düşük
	Deneme	58	0.35	7.8	0.42	4.47	79	80
	Bitiminde	Killi-Tınlı	Tuzsuz	H. Alkali	Eseri	Yüksek	Yüksek	Ç.düşük
Bahçe toprağı+ Çiftlik gübresi	Deneme	57	1,91	8,4	3,70	8,26	82	1125
	Kurulumunda	Killi-Tınlı	Ç. Tuzlu	H. Alkali	Az	Yüksek	Ç.Yüksek	Ç.Yüksek
	Deneme	56	0.47	7.8	4.61	6.35	150	103
	Bitiminde	Killi-Tınlı	H. Tuzlu	H. Alkali	Az	Yüksek	Yüksek	Ç.düşük
Bahçe toprağı+ Alüvyal baraj toprağı	Deneme	50	2,33	7,9	2,05	3,59	20	120
	Kurulumunda	Tın	Ç. Tuzlu	H. Alkali	Az	İyi	Yeterli	Düşük
	Deneme	49	0.28	8.3	2.10	2.69	52	80
	Bitiminde	Killi-Tınlı	Tuzsuz	Alkali	Az	Orta	Yüksek	Ç.düşük
Dere mili + Bahçe toprağı+ Çiftlik gübresi	Deneme	39	1,74	8,4	5,75	3,47	42	500
	Kurulumunda	Tın	Ç. Tuzlu	H. Alkali	Orta	İyi	Ç.Yüksek	Ç.Yüksek
	Deneme	44	0.36	8.0	6.18	4.13	78	80
	Bitiminde	Tınlı	Tuzsuz	Alkali	Orta	Yüksek	Yüksek	Ç.düşük
Dere mili + Bahçe toprağı + Çiftlik gübresi + Alüvyal baraj toprağı	Deneme	44	0,69	7,8	4,33	3,44	33	300
	Kurulumunda	Tın	Az	H. Alkali	Az	İyi	Ç. Yüksek	Yüksek
	Deneme	47	0.27	8.0	3.36	4.84	85	103
	Bitiminde	Tınlı	Tuzsuz	Alkali	Az	Yüksek	Yüksek	Düşük

Çizelge 3. *Chamaecytisus pygmaeus'*un doğal ortamlarında yapılan ölçümlerinden elde edilen veriler

Özellikler	Minimum-maximum	Ortalama
Bitki taç yüksekliği (cm)	20-60	39.17
Bitki taç genişliği (cm)	92-186	127.17
Yıllık sürgünlerin uzunluğu (cm)	12-39	24.06
Bir yaşlı sürgün üzerinde çiçekli sürgün sayısı (adet)	3-22	10.89
Çiçek başağı uzunluğu (cm)	4-19	10.72
Başaktaki çiçek sayısı (adet)	4-12	8.50
İlk tomurcuk patlatma	Mart sonu	-
Yaprak çıkarma	Nisan ilk hafta	-
İlk çiçek	Mayıs sonu	-
Çiçek şekli	Rasemoz (spika)	-
Tohum olgunlaştırma	Temmuz 2. hafta	-
Tohum dağılma	Ağustos 1. hafta	-
1000 dane ağırlığı (gr)	-	4.65
1 gramında tohum sayısı (adet)	-	215.61

Çizelge 4. *Chamaecytisus pygmaeus'*un kültür ortamında 1 ve 2 yıllık bitki gelişimi ile ilgili veriler

Özellikler	Yıl/Fark	Ölçülen değerler	Özellikler	Yıl/Fark	Ölçülen Değerler

Gövde çapı (mm)	1 yıllık	10.06	Taç Genişliği (cm)	1 yıllık	73.60
	2 yıllık	16.06		2 yıllık	82.17
	Fark (%)	59.65		Fark (%)	11.64
Kök uzunluğu (cm)	1 yıllık	44.40	Dal sayısı (adet)	1 yıllık	47.80
	2 yıllık	60.68		2 yıllık	266.44
	Fark (%)	36.67		Fark (%)	457.42
Kök tacı genişliği (cm)	1 yıllık	66.40	Toplam dal uzunluğu (cm)	1 yıllık	606.53
	2 yıllık	67.85		2 yıllık	2.619.40
	Fark (%)	2.18		Fark (%)	331.87
Kök yaş ağırlığı (gr)	1 yıllık	53.07	Ortalama dal uzunluğu (cm)	1 yıllık	12.69
	2 yıllık	70.58		2 yıllık	10.67
	Fark (%)	33.00		Fark (%)	-15.90
Ana dal boyu (cm)	1 yıllık	37.73	Taç yaş ağırlığı (gr)	1 yıllık	39.27
	2 yıllık	56.43		2 yıllık	106.10
	Fark (%)	49.57		Fark (%)	170.18

Çizelge 5. *Chamaecytisus pygmaeus'*un kültür ortamında elde edilen çiçeklenme ile ilgili veriler

İncelenen Özellikler	**Minimum-maximum**	**Ortalama**
Deneme alanında ilk çiçek açma tarihi	19.05	
Deneme alanında son çiçeğin solduğu tarih	20.06	
Deneme alanında türün çiçekli kalma süresi (gün)		31.00
Tek bitkinin çiçekli kalma süresi (gün)	12-23	16.40
Bitkide çiçek başağı sayısı (adet)	7-104	45.71
Çiçek başağı uzunluğu (cm)	4-15	9.37
Başaktaki çiçek sayısı (adet)	1-8	5.30

Çizelge 6. Farklı karışımlara dikilen *Chamaecytisus pygmaeus* bitkilerinin 2. yılın sonunda gelişim durumları

Toprak Karışımları	Gövde çapı (mm)	Ana dal boyu (cm)	Yaş kök ağırlığı (g)	Yaş taç ağırlığı (g)	Dal sayısı (adet)	Toplam dal uzunluğu (cm)	Ortalama dal uzunl. (cm)
Bahçe toprağı (Kontrol)	897 bc*	45.52	25.70 c	41.53 c	80.57 bc	962.62 bc	11.21
Alüvyal baraş toprağı	18.59 a	54.00	108.80 a	190.78 a	233.87 a	2.820.20 a	13.24
Bahçe toprağı + Alüvyal baraş toprağı	10.28 bc	61.80	25.93 c	41.13 c	79.33 bc	916.95 c	12.20
Bahçe toprağı + Organik gübre	8.32 c	29.73	13.80 c	26.53 c	60.47 c	665.93 c	10.47
Bahçe toprağı + Organik gübre + Dere mili	12.98 abc	71.00	45.67 bc	94.53 bc	182.13 a	2.172.89 ab	11.41
Bahçe toprağı + Alüvyal baraş toprağı + Organik gübre +Dere mili	14.86 ab	56.07	87.73 ab	148,07 ab	173.13 ab	2.521.33 a	13.79
	CV=0.28 LSD=6.20 (p≤0.05)	Öd.**	CV=0.61 LSD=57.35 (p≤0.05)	CV=0.46 LSD=75.80 (p≤0.01)	CV=0.38 LSD=94.41 (p≤0.05)	CV=0.40 LSD=1221.58 (p≤0.01)	Öd.**

*aynı sütunda aynı harfle ifade edilen değerler birbirlerinden farklı değildir. ** önemli değil

Konya Yöresinden Derlenen Yıldızçiçeği *Dahlia* cav. Genotiplerinin Moleküler Karakterizasyonu

Bahar Banu Batı[1], Mustafa Paksoy[1], Fatma Akın[2], Necibe Kayak[1], Erdoğan Eşref Hakkı[2,*]
[1]Selçuk Üniversitesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Konya
[2]Selçuk Üniversitesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Konya
e-posta : eehakki@selcuk.edu.tr**Özet**

21. yüzyılda teknolojinin gelişmesi ve değişen dünya şartları, günümüz şehir insanının doğal yeşil ortamdan uzaklaşmasına sebep olmuştur. İnsan ruhunun yeşil çevreye ihtiyacını park ve bahçeler karşılamaktadır. Şehirlerde kurulan park ve bahçelerdeki süs bitkilerini ağırlıklı olarak geofitler oluşturmaktadır. Son zamanlarda ülkemizde de beğeni kazanan süs bitkilerinden biri de yıldızçiçeğidir. Yıldızçiçeğinin asıl anavatanı Meksika'dır. Meksika'nın yüksek dağlarında yetişmekte olan yıldızçiçeği, ülkenin ulusal bitkisi olarak da kabul edilmiştir. Amerika'dan Avrupa'ya taşınarak gelen yıldızçiçeği, oradan da ülkemize gelmiştir. Konya'ya ise ne zaman getirildiği tam olarak bilinmemektedir. Asteraceae familyasına bağlı olan yıldızçiçeği Dahlia cav. Konya'da bahçeli ev ve konaklarda hobi amaçlı yetiştirilmektedir. Sahip olduğu zengin renk, taç yaprak ve boy çeşitliliği ile insanların beğenisini kazanmıştır. Konya'dan derlenen yıldızçiçeği genotiplerinin moleküler karakterizasyonunun yapılması ve bitkinin tanınması bu süs bitkisinin ıslahı açısından önemlidir. Bu çalışma, Konya yöresinden derlenen 17 yıldızçiçeği genotipinin moleküler yöntemlerle akrabalık derecelerinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Moleküler karakterizasyon işlemi ise günümüz biyoçeşitlilik çalışmalarında kullanılan metodlardan biri olan ISSR yöntemi ile gerçekleştirilmiştir. ISSR metodu ile 80 DNA fragmenti üretilmiştir, bunların 75'i polimorfiktir. Polimorfizm oranı ise %88.3 olarak bulunmuştur. Elde edilen veriler NTYSY pc paket programı ve Minitab istatistik programı ile analiz edilmiştir. UPGMA metodu ile genotipler arasındaki genetik ilişkiyi ortayan koyan dendrogram oluşturulmuş ve ayrıca iki boyutlu temel bileşenler analizi gerçekleştirilmiştir.

Anahtar kelimeler: Yıldızçiçeği, *Dahlia* cav., moleküler karakterizasyon, ISSR

Determination of Moloculer Characterisation of *Dahlia* cav. Genotypes from Konya Region

Abstract

The changing situation of world and developing technology in 21.century caused a seperation between todays human and green nature.The need of green environment of the human spirit can be satisfying by gardens and parks. Geofits takes shape generally ornamental plants of park and garden of cities. Recently, Dahlia is getting popular an ornamental plant. The nativeland of Dahlia is Mexico. It is grown in high mountain of Mexico and accepted as a national plant in Mexico. Dahlia had moved Europe from America, than Anatolia. It is unknown exactly when it came to Konya. Dahlia cav. of Asteraceae family has been growing in Konya for hobby purpose in gardens and mansions. It's been admired by people for the rich color, petal and height variety of Dahlia. This study was conducted to determine of phylogenetic relationship of 17 genotypes of Dahlia which were collected in Konya region. ISSR method was chosen as a molecular characterisation procedure is used in modern breeding studies. We generated 80 DNA fragments through ISSR method, 75 was polymorphic. The polymorphism rate found %88.3. The data was analysed with NTYSY pc program and Minitab static program. The dendogram was created to show genetic relationship of genotypes according to UPGMA method. It was performed two dimensional principal component analysis.

Keywords: Dahlia, *Dahlia cav*., molecular characterisation, ISS

Giriş

Anavatanı Meksika olan ve bu ülkenin de ulusal çiçeği olarak kabul edilen *Dahlia ssp.* (yıldızçiçeği) papatyagiller (*Asteraceae)* familyasına bağlı bir süs bitkisidir. 18.yy'ın başlarında Meksika'dan İspanya'ya getirilen bu bitkiye ismini, Carl Linnaeous'un öğrencisi olan Andre Dahl anısına Antonio Jose Cavanilles vermiştir. Bu bitkinin kültüre alınması da Cavanilles'in çabaları ile Madrid'te bulunan Royal Botanic Garden'da başlamıştır. Cavanilles'in yıldızçiçeğini tanımladığı ilk 27 tür, Meksika'nın geniş platolarında veya yüksek dağlarında yetişen yıldızçiçeklerinden oluşmaktaydı. İsmi Cavanilles tarafından verilen ilk yıldızçiçekleri ise *Dahlia pinnata* ve *Dahlia rosea'*dır (Wegner ve Debener, 2008). Bahçe çalışmalarına büyük önem veren ve özen gösteren Azteklilerin bahçelerinde de yıldızçiçeklerine rastlanmaktadır. Asilzadelerin önemli uğraşlarından biri olan bu bahçelerde yetişen yıldızçiçeklerinin yumruları da medikal

amaçlar için pek çok hastalığın tedavisinde kullanılmaktaydı (Sorensen, 1970).

21.yy'a geldiğimizde ise yıldızçiçeğinin tür sayısının çok daha fazla olduğunu görmekteyiz. Bu zenginlik ise yıldızçiçeğinin çiçek şekli, renk ve gövde uzunluğu gibi farklılıklarından kaynaklanmaktadır. Yıldızçiçeğinin bazı türleri 6 metreye kadar uzayabilirken, bazıları ise bodur karakter gösterip 15 cm kadar uzamaktadır. Bitkinin üst aksamında yaprak, gövde, sap ve çiçek bulunurken alt aksamında ise kök ve yumru bulunur (Alp, 2008).

Yıldızçiçeği yaz mevsimi dışında güz mevsiminde de çiçek açabiliyor olması ile çiçekli bitkilerin sonbaharda azalmasından mütevellit peyzaj ve dış mekan düzenlemelerinde çiçekli bitki ihtiyacına cevap vermektedir. Sonbaharda ilk soğuk havaların gelmesi ile çiçekleri hasar görmeye başlamakta ve bu dönemde yumrularının toplanıp soğuk depolarda saklanılması gerekmektedir. Böylece bir sonraki sezon bu yumrular dikilip yeniden yetiştirilebilmektedir (Alp, 2008).

Orta Amerika'nın bu güzel süs bitkisinin Konya'ya nasıl ve ne şekilde geldiği ve Konya'da kullanılan "hüsnü yusuf" isminin de kaynağı bilinmemektedir. Yıldızçiçeklerin yetiştirilmesi ve çiçek renk çeşitlerinin artırılması ise yetiştiriciler ve meraklıları tarafından takas yolu ile büyük bir ciddiyet ile yapıldığı söylenebilir. Diğer süs bitkileri ile karşılaştırıldığında çok sayıda çiçek vermesi, çok sayıda farklı renk tonlarına ve farklı çaplarda çiçek tablasına sahip olması bitkiyi yetiştiricilerine ve meraklılarına daha cazip kılmaktadır. Bitkinin soğanlarının takas yolu ile değişimi insanların sosyal ilişkilerine farklı bir boyut da katmaktadır. 1950li 60'lı yıllarda farklı renklerde bu çiçeğe sahip olmanın kıskançlığa neden olduğu da söylenmektedir (Batı, 2014; Direk, 2015).

Yıldızçiçeklerinin yetiştiriciliğinin son bir asırdır yoğun bir şekilde yapılıyor olmasına rağmen Konya'da yetiştirilen yıldızçiçeklerinin moleküler düzeyde tiplendirmesi henüz yapılmamıştır. Konya'da yetiştirilen yıldız çiçekleri gövde boylarına göre bodur, yarı bodur ve uzun boy karakteri göstermektedir. Şu anda peyzaj ve dış mekan düzenlemelerinde bodur boyda olan türlere ihtiyaç duyulmaktadır. Bu amaçla bodur veya yarı bodur karakterdeki yıldızçiçeklerinden 17 genotip moleküler düzeyde karakterizasyon yapmak amacıyla Konya yöresinden derlenmiştir. Moleküler karakterizasyon için PCR temeli bir markör sistemi olan ISSR (**I**nter **S**imple **S**equence **R**epeats) tercih edilmiştir (Kayış ve ark., 2010). Klasik ıslah çalışmaları, bitki ıslahçılarının günümüzdeki ihtiyaçlarına cevap verme konusunda tek başına yeterli olmamaktadır. Moleküler karakterizasyon çalışmalarınında katkısı ile ıslah çalışmalarında ebeveyn seçimi çok daha hızlı gerçekleştirilebilmektedir. Wegner (2008) 'in yaptığı çalışmada ise başka bir markör sistemi olan AFLP metodu ile 3 Dahlia yabani tipleri ve 19 hibrit kültür bitkisi arasında moleküler düzeyde karakterizasyon gerçekleştirilmiş ve 1432 AFLP DNA fragmenti üretilmiştir. Bu çalışma ile elde ettikleri 1432 DNA fragmentinin 1096'sı polimorfik özellik göstermiştir, yani polimorfizm oranı %76.5'tir (Wegner ve Debener, 2008). ISSR metodu ise aralarında *Cannabis sativa,* Jurinea (Asteraceae), *Triticum aestivum, Triticum durum* ve Cicer türlerinin de yer aldığı pekçok genetik materyalin moleküler karakterizasyonu için kullanılmıştır (Dogan ve ark., 2007; Hakkı ve ark., 2007; Khan ve ark., 2015; Oztürk ve ark., 2013).

Materyal ve Yöntem

Bu çalışmada kullanılan Dahlia türlerinin 12 tanesi bodur, 5'i yarı bodur karakterde olup bu genetik materyal Konya yöresinden derlenmiştir. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümüne ait seralarda yıldızçiçekleri yumrudan yetiştirilmeye alınmıştır. Moleküler karakterizasyon çalışmaları ise Selçuk Üniversitesi Bitki Biyoteknolojisi ve Moleküler Genetik Laboratuvarlarında gerçekleştirilmiştir.

Karakterizasyon için bitkiden DNA izolasyonu Doyle&Doyle CTAB protokolünde bazı küçük değişiklikler yapılarak 0,1-0,2 g taze yapraktan gerçekleştirilmiştir (Doyle, 1991). ISSR primerlerinin kullanıldığı PCR reaksiyonlarında daha verimli olduğu için touchdown PCR tercih edilmiştir (Kayış ve ark., 2010). Bitkilerden elde edilen DNA örneklerinin her biri 50 ng/µl olacak şekilde eşit hale getirilmiştir. PCR reaksiyonları Thermo Fisher Scientific Taq DNA polymerase enzimi ile VWR ve Techne marka PCR cihazlarında gerçekleştirilmiştir. Bitki DNA örnekleri 20 adet

ISSR primeri ile testlemeye tabi tutulmuştur ve polimorfik DNA fragmenti üreten ve çalışan 11 adet ISSR primeri ile PCR reaksiyonları tekrarlı şekilde tamamlanmıştır. Amplifikasyon ürünleri %1,5'luk agaroz jelde yürütülmüştür ve Vilber Lourmat jel dökümantasyon sisteminde görüntülenmiştir. Elde edilen bantlar var/yok esasına göre 0/1 olarak dominant markör sisteminin özelliğine uygun olarak skorlanmış ve skorlamalardan *simple matching coefficient* katsayısına göre elde edilen matrisin NTSYS pc 2.0 paket programı kullanılarak dendrogramı üretilmiş ve örneklerin genetik akrabalıklar dereceleri belirlenmiştir. Ayrıca elde edilen matris kullanılarak Minitab 2.0 paket programı ile iki boyutlu temel bileşenler analizi de gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada kullanılan polimorfik DNA fragmenti üreten primer listesi ve polimorfizm oranları Çizelge-1'de verilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Analizlerde kullanılan DNA örneklerinin yeter kalitede ve miktarlarda elde edilmesine özen gösterilmiştir. Yaygın kullanımı olan CTAB metodu 200 ng/uL ve üzerinde DNA miktarlarının elde edilmesini sağlamıştır. Bu DNA örneklerinin genellikle A260/A280 oranlarının 1.8 ve üzerinde olduğu görülmüştür. Buna göre çok fazla seçici olmayan ISSR yönteminde kullanılabilecek miktarda ve yeterli kalitede DNA üretilmesi sağlanmıştır. Bu DNA örneklerinden sabit konsantrasyonda dilüsyonlar yapılarak örneklerdeki amplifikasyonu yapılan fragmanlarının, eşit miktarlarda kalıplar kullanımına bağlı olarak, oldukça homojen yanılma değerine sahip bantların güvenilir bir şekilde üretilmesi sağlanmıştır. Nitekim tekrar denemelerinde amplifikasyon ürünlerinin güvenilir bir şekilde üretimi sağlanabilmiştir. Dahlia gibi genomik bilginin sınırlı olduğu organizmalar için kullanımının uygun olacağını düşündüğümüz ISSR metodunda kullanılan primerlerin benzer mantıkla çalışan ve yine aynı şekilde dominant karakterde ürün veren ve 1/0 olarak skorlanan RAPD gibi markörler karşısında seçilmiş bu yöntemin daha güvenli sonuç ürettiği aşikardır. Aynı düşünceye bağlı olarak kullanılabilecek AFLP gibi yine sekans bilgisi gerektirmeyen bir diğer markör sistemine göre de bazı avantajlar taşımaktadır. Herşeyden önce, az miktarda DNA ile sadece bir tek primer kullanılarak PCR ile doğrudan sonuç veren bir yöntem olması dolayısıyla, birçok adımdan oluşan, yüksek kalitede DNA gerektiren ve PCR ile restriksiyon enzimlerinin kullanıldığı kesim aşamaları ve adaptör bağlama aşamaları gibi farklı uygulamaları olan AFLP'den çok daha ucuz ve hata yapma oranı düşük bir yöntem olarak da bazı avantajlara sahip bir markör sistemi (ISSR) seçilmiştir. ISSR, RAPD yönteminden farklı olarak uzun primerlerin kullanılması, daha yüksek Tm değerlerine sahip bu primerlerle amplifikasyonları ve tutarlılığı doğal olarak artmış bir yöntemdir. Moleküler karakterizasyonda kullanılan ISSR primerlerinden yüksek düzeyde polimorfizm oranına sahip olan ve istikrarlı amplifikasyon veren primerler analizlerde yer almıştır. Bu şekilde sonuçların güvenilirliğinin daha da arttırılması sağlanmıştır. Çalışmada toplamda 80 DNA fragmenti elde edilmiştir, bunların 75'i polimorfik özellik göstermektedir. NTYSY pc 2.0 paket programı ile analiz edilen UPGMA metodu ile bitki materyalleri arasındaki genetik ilişkiyi ortaya koyan dendrogram elde edilmiştir. Bu dendrograma göre örnekler arasındaki genetik benzerlik oranı 0.59 ile 0.93 arasında değişmektedir. Dendrogramdaki ayrışmada 27 numaralı genotipin dışarıdan bağlanması dışında örneklerin temelde iki ana gruba ayrıldıkları görülmüştür. Aynı dendrogramda 30 ve 31 no'lu örnekler birbirlerine çok yakın mesafede olup birbirinden ayrılamadığı gözlenmiştir. Bu 30 ve 31 no'lu materyallerin genetik yakınlığı Minitab programı ile elde edilen Temel Bileşenler Analizi (PCoA) sonucunda da görülmüştür (Şekil 1; 2). PCoA analizinden anlaşıldığı üzere, kullanılan her iki eksende de örnekler birbirine o kadar yakındır ki hemen hemen üstüste çakışmışlardır. Halbuki pekçok durumda dendrogramın bazı zafiyetlerine bağlı olarak ayrışamayan örneklerin PCoA analizlerinde en az bir eksende farklılık gösterebildikleri bilinmektedir. Bu da gösteriyor ki, bu örnekler çok büyük olasılıkla aynı kaynaktan temin edilmiş, özellikleri aynı olan materyallere aittir. Yine de, daha fazla emin olmak için, daha çok sayıda primerle testleme veya farklı markör sistemlerinden de veri üretme faydalı olacaktır. Benzer şekilde, dendrogramda en üstteki dalı oluşturan 3, 4, 5 ve 26 numaralı birbiri ile ilişkili örnekler ele alındığında, bu örneklerin PCoA analizlerinde faklılıklar görülmüştür. PCoA analizinde 3, 4, 5 ve 13 numaralı örnekler ana grubun dışında bir çekirdek grup halinde yer almakta olup bu örnekler PCoA2 ekseninde

birbirlerine çok yakın mesafede yer almışlardır. Halbuki, üstte tartışılan 30 ve 31 numaralı örneklerin aksine, PCoA ayrım gücü PCoA1 ekseninde devreye girmiş ve bu örneklerin ayrı bir grubu oluşturmakla beraber birbirlerinden belli mesafede farklılıkları da açığa çıkmıştır. Dendrogramdaki grupta yer alan 26 numaralı örneğin ise ana grubun içine dahil olduğu gözlenmiştir. PCoA analizine göre ayrıca 25 ve 33 numaralı örneklerin ana grubun tamamen dışında olup belirgin bir farklılık taşıdıkları görülmüştür. Özellikle de 33 numaralı örnek tüm diğer örneklerden ayrışmıştır. Bu verilerin Dahlia ıslah programında kullanılacak değerli sonuçlar olabileceği değerlendirilmiştir.

Sonuç

Sonuç olarak, uygulanan analiz yöntemi ile genotipler birbirinden yeterli düzeyde ayrılmış olup genotipler için kullanılan primerlerin yeterince polimorfik oldukları ve ileride yapılabilecek ıslah çalışmaları için seçilecek olan örneklerin genetik altyapısı hakkında yeterli bilgiyi sağladığı görülmüştür.

Not: Bu çalışmada kullanılan bitki materyali için Bahar Banu Batı'nın tez materyalinden faydalanılmıştır.

Kaynaklar

Alp, Ş., 2008. Yıldızçiçeği (*Dahlia* ssp.). In: Bağbağçe, Vol. 17, Yüzüncü Yıl Üniversitesi. Van, 22-25.

Batı, B.B., Direk, M., Paksoy, M., 2014. Konya konaklarında bir güzel: Yıldız çiçeği. 10. Sebze Tarımı Sempozyumu, 2-4 Eylül 2014, Tekirdağ. Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü.

Direk, M. 2015. Konya Bahçelerinde Bir Güzel: Yıldız Çiçeği, Vol. 2015, Plant Dergi. Konya.

Dogan, B., Duran, A., Hakki, E.E., 2007. Phylogenetic analysis of Jurinea (Asteraceae) species from Turkey based on ISSR amplification. Annales Botanici Fennici, 44(5): 353-358.

Doyle, J. 1991. DNA Protocols for Plants. In: Hewitt, G., Johnston, A.B., Young, J.P., Molecular Techniques in Taxonomy, Vol. 57, Springer Berlin Heidelberg, 283-293.

Hakkı, E.E., Kayıs, S.A., Pınarkara, E., Sag, A., 2007. Inter simple sequence repeats separate efficiently hemp from marijuana (*Cannabis sativa* L.). Electronic J. Biotech., 10(4): 570-581.

Kayıs, S.A., Hakkı, E.E., Pınarkara, E., 2010. Comparison of effectiveness of ISSR and RAPD markers in genetic characterization of seized marijuana (*Cannabis sativa* L.) in Turkey. African J. Agric. Research, 5(21): 2925-2933.

Khan, M.K., Pandey, A., Thomas, G., Akkaya, M.S., Kayıs, S.A., Ozsensoy, Y., Hamurcu, M., Gezgin, S., Topal, A., Hakkı, E.E., 2015. Genetic diversity and population structure of wheat in India and Turkey. AoB Plants.

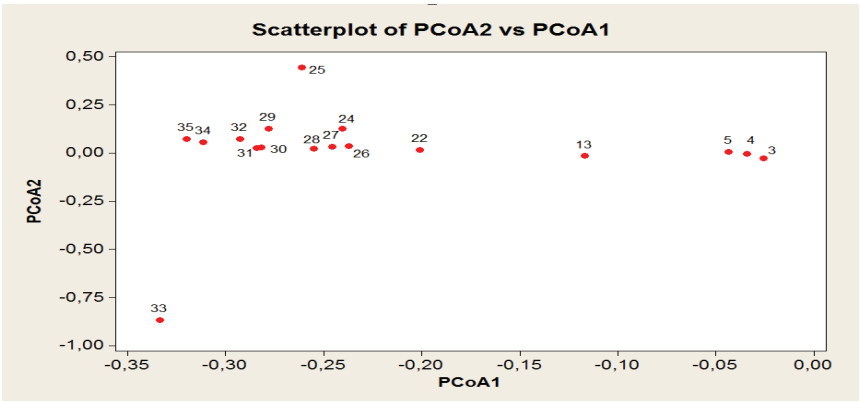
Ozturk, M., Duran, A., Hakkı, E.E., 2013. Cladistic and phylogenetic analyses of the genus Cicer in Turkey. Plant Systematics and Evolution, 299(10): 1955-1966.

Sorensen, P.D., 1970. The Dahlia: An early history. In: The Magazine of The Arnold Arboretum, Vol. 30, Arnold Arbetorum of Harvard University. Massachusetts, 121-138.

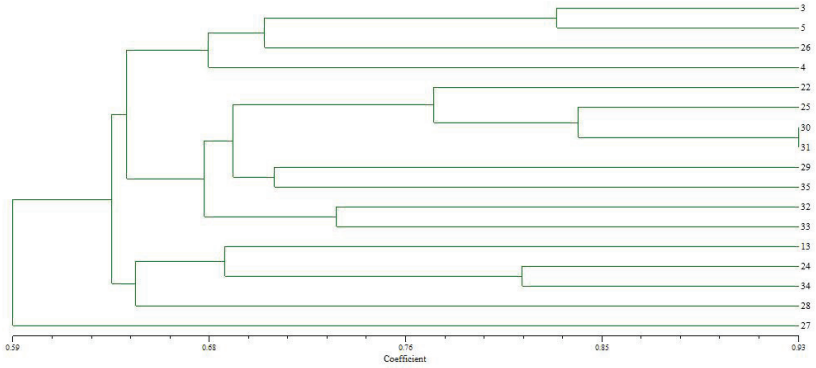
Wegner, H., Debener, T., 2008. Novel breeding strategies for ornamental Dahlias II: Molecular analyses of genetic distances between Dahlia cultivars and wild species. European Journal of Horticultural Science, 73(3): 97-103.

Çizelge 3. PCR reaksiyonlarında polimorfik DNA fragmenti üreten ISSR primerleri

Primer Adı	Primer Dizisi	Tm Değerleri (°C)	Toplam Band Sayısı	Polimorfik Band Sayısı	Polimorfizm Oranı	Bağlanma Sıcaklıkları
M15	$(CA)_8$ AG	53.7	3	1	33.3	52.0
F4	$(AG)_8$ TG	53.7	6	5	83.3	52.0
M5	$(GA)_9$ C	56.7	7	7	100.0	50.5
M9	$(AC)_8$ CG	56.0	10	10	100.0	50.0
M2	$(ACC)_6$ G	63.1	5	4	80.0	54.5
M3	$(AGC)_6$ C	63.1	10	10	100.0	54.5
F1	GAG $(CAA)_5$	49.1	8	8	100.0	44.1
M16	$(CA)_8$ GC	56.0	11	11	100.0	49.0
M7	$(AG)_9$ C	56.7	4	3	75.0	49.5
M8	$(AC)_9$ G	56.7	8	8	100.0	49.5
F3	$(AG)_8$ CG	56.0	8	8	100.0	49.5
			80	75	88.3	



Şekil-1. Yıldızçiçekleri genotiplerinden Minitab istatistik programı ile elde edilen iki boyutlu analiz sonucu



Şekil-2. Yıldızçiçekleri genotiplerinden NTYSYS-pc 2.0 istatistik programı ile elde edilen dendrogram

ÇOMÜ Dardanos Yerleşkesindeki Mevcut Süs Bitkilerinin İrdelenmesi

Özgür Kahraman[1], Arda Akçal[2], Suna Başer[3], Alper Sağlık[1], Elif Sağlık[4], Abdullah Kelkit[1],
[1]Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Mimarlık ve Tasarım Fak. Peyzaj Mimarlığı Böl., Çanakkale
[2]Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Çanakkale
[3]Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Süs Bitkileri Bölümü, Yalova
[4] Çanakkale Onsekiz Mart Üniv. Lapseki MYO Peyzaj ve Süs Bitkileri Programı Çanakkale
e-posta: ozgurkahraman@comu.edu.tr

Özet

Üniversite yerleşkeleri genel olarak, fakülte, yüksekokul, araştırma merkezleri vb. birimlerin toplu olarak yer aldığı, eğitim ve öğretimle birlikte bilimsel çalışmalar ve sosyal faaliyetlerin de bir arada yürütüldüğü merkezler olarak bilinmektedir. Üniversite yerleşkelerinin fiziki planlamaları yapılırken özgün bir bitkisel tasarıma sahip olmaları, kentsel peyzaja örnek teşkil etmesi bakımından önemlidir. Yerleşke içerisinde en çok göz önünde olan yerler; yollar, refüjler, eğitim, idari ve sosyal donatıların çevre düzenlemeleri, park ve bahçeler ile buralardaki ağaçlandırma çalışmalarıdır. Ekolojiye uygun doğru seçilmiş bitki türleriyle yapılacak bir bitkisel tasarım, estetik ve fonksiyonel açıdan uzun yıllar oluşturduğu etkiyi koruyacaktır. Bu çalışma, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi (ÇOMÜ) Dardanos Yerleşkesindeki süs bitkilerinin mevcut durumunun ortaya konulması amacı ile 2015 yılı içinde yürütülmüştür. Çalışma sonucunda yayılış gösteren doğal bitki türleri ile çevre düzenlemesinde kullanılan süs bitkileri belirlenmiş, bu bitkilerin tasarımda kullanım durumları irdelenerek, morfolojik özellikleri ve ekolojik istekleri hakkında kısa bilgiler sunulmuştur.

Anahtar kelimeler: ÇOMÜ Dardanos Yerleşkesi, süs bitkileri, peyzaj tasarımı

Scrutinization of Ornamental Plants Present in ÇOMÜ Dardanos Campus

Abstract

University campuses in general, faculties, colleges, research centers and so on, where the bulk of the unit, educational and social activities with the teachings of scientific studies and is known as one of the centers is carried out. Physical planning of the university campus while they have an original floral designs, it is important to set an example for the urban landscape. Places that are the most visible in campus; roads, refuge/traffic islands, educational, administrative and social facilities of landscaping, parks and gardens and reforestation efforts that are here. Ecology design will be made with natural plant species chosen the right fit will maintain the effect that create aesthetic and functional point of view for many years. This study was conducted in Çanakkale Onsekiz Mart University (ÇOMU) Dardanos Campus in 2015. As a result of this study, native plant species spread in the campus with ornamental plants were used in landscaping, use in the design of these plants is examined situations, brief information about the morphological features and ecological requirements are given.

Keywords: ÇOMÜ Dardanos Campus, ornamental plants, landscape design

Giriş

Kampüsler eğitim, öğretim, araştırma ve uygulama alanları öncelikli olmak üzere kullanıcıları için barınma, eğlence, alışveriş, spor, sağlık ve rekreasyon gibi gerekli yaşam koşullarını sağlayan kendi kendine yeterli üniversite kentleridir (Türeyen, 2002). Bu döngünün devamının sağlanması için yerleşkeler içinde eğitim ve araştırma alanları dışında sosyo kültürel faaliyet alanlarına da yer verilmelidir (Tolon, 2006). Yerleşke kullanıcılarının yaşam kalitesini arttırmaya yönelik olarak yapılacak planlamalarda, dış mekan alanlarının tasarımları ve bu tasarımlarda yer alacak bitkilerin seçimi son derece önemlidir.

Bu çalışmada, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi (ÇOMÜ) Dardanos Yerleşkesi'nde yer alan dış mekan süs bitkilerinin mevcut durumları ortaya konularak, ileriye yönelik yapılacak planlama çalışmalarına altlık oluşturulması amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Çalışma Çanakkale'ye 10 km uzaklıktaki Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi (ÇOMÜ) Dardanos Yerleşkesi'nde 2015 yılında yürütülmüştür (Şekil 1). Deniz kıyısında yer alan Yerleşkenin içinde plaj, otel, kafe, restoran, lojman, kapalı yüzme havuzu, basketbol sahası, futbol sahası, tenis kortu, kapalı spor salonu, piknik alanı, çocuk oyun alanı, koleksiyon bahçesi ve Ziraat Fakültesi araştırma alanları bulunmaktadır. Araştırmada yerleşke içinde bulunan açık alanlardaki bitki türleri belirlenerek mevcuttaki türlerin morfolojik özellikleri ve

ekolojik istekleri çizelge içinde aktarılmıştır. Konu ile ilgili literatür taraması yapılarak alandaki bitkilerin fotoğrafları çekilmiştir. Çalışmada yerinde gözlem yapılarak etüd, veri toplama, analiz, sentez ve değerlendirmeye dayalı peyzaj araştırma yöntemi kullanılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Yerleşke içerisinde tümülüs kısmında doğal yayılış gösteren karaçam ve meşe palamudu bulunmakta, Kuzey kısmında sıra halinde adi servi yer almaktadır. Farklı çeşitlerden zeytin koleksiyonu oluşturulmuş yakın civarında zakkum ve biberiye bulunmaktadır. İçerisinde kayısı, şeftali, nar, incir, armut, elma, zeytin, badem, bağ ve Trabzon hurması bulunan koleksiyon bahçesi yer almaktadır. Piknik alanı içerisinde ise badem ve meşe palamudu ağaçları bulunmaktadır. Kepez-Güzelyalı asfaltı tarafında doğal yayılış gösteren erguvanlar yer almaktadır. Yerleşkeye girişten sosyal tesislere kadar anayol boyunca peyzaj düzenlemesi yapılmış, bu amaçla farklı türlere ait dış mekan süs bitkisi kullanılmıştır. Sosyal tesislerin bulunduğu alanda çoğunlukla karaçam yer almakta olup bu alanın bazı kısımları çimlendirilmiştir. Yerleşke içerisinde bulunan süs bitkileri ve bu bitkilere ait morfolojik özellikler ve ekolojik istekler Çizelge 1'de verilmiştir.

Sonuç

Yerleşke içinde yapılan uygulamalarda kullanılan bazı bitkilerin kendi ekolojik isteklerinin dışında gelişim gösterdiği ve bu nedenle özgün form ve özelliklerine ulaşamadıkları görülmüştür. Bu bitkilerin ekolojik istekleri göz önünde bulundurularak kültürel bakımlarının düzenli ve zamanında yapılması gerekmektedir.

Kaynaklar

Ayaşlıgil, Y., Yener, D., 2015. Bitki Materyali II, Angiospermae, http://aves.istanbul.edu.tr/ImageOfByte.aspx?Resim=8&SSNO=5&USER=40593, Erişim: Ağustos 2015.

Karagüzel, O., Atik, M., 2008. Dış Mekan Süs Bitkileri ve Temel Özellikleri, Odunsu Türler, Tek ve Çok Yıllık Mevsimlik Çiçekler, AÜZF Yardımcı Ders Kitapları, Yayın No:11, Antalya, 127s.

Meb, 2011a. Tarım Teknolojileri, Çit Bitkileri Yetiştiriciliği, http://megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller_pdf/%C3%87it%20Bitkileri%20Yeti%C5%9Ftiricili%C4%9Fi.pdf, Erişim: Ağustos 2015.

Meb, 2011b. Bahçecilik, Süs Çalıları, http://www.megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller_pdf/S%C3%BCs%20%C3%87al%C4%B1lar%C4%B1.pdf, Erişim: Ağustos 2015.

Meb, 2013. Tarım Teknolojileri, Yapraklarından Faydalanılan İlaç ve Baharat Bitkileri Yetiştiriciliği. http://www.megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller_pdf/Yapraklar%C4%B1ndan%20Faydalan%C4%B1lan%20%C4%B0la%C3%A7%20Ve%20Baharat%20Bitkileri%20Yeti%C5%9Ftiricili%C4%9Fi.pdf, Erişim: Ağustos 2015.

Orçun, E., 1972. Özel Bahçe Mimarisi Dendroloji, Cilt I, İğne Yapraklı Ağaç ve Ağaççıklar, EÜZF Yayınları no:196, İzmir, 383 s.

Sarıbaş, M., 2015. Gymnospermae (I), http://ormuh.org.tr/arsiv/files/GYMNOSPERMAE%20Bolum%20(I).pdf, Erişim: Ağustos 2015.

Tolon. M.B., 2006. Üniversite kampusları dış mekan tasarım ilkeleri ve Ankara Üniversitesi. Gölbaşı kampusu peyzaj tasarımı. Yüksek Lisans Tezi. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Totan, Z., Bozdağlı, F., Kılınç, G., 2006. Doğanın Renkleri, 372 Tür Bitkinin Tanıtımı, Ekolojik Özellikleri ve Bakımı. İzmir İl Çevre ve Orman Müdürlüğü, Karşıyaka Fidanlık Mühendisliği, 176s.

Türeyen, M.N., 2002. Yükseköğretim Kurumları-Kampuslar, Tasarım Yayın Grubu, ISBN: 9758051520. İstanbul.

Çizelge 1. Dardonos Yerleşkesi içerisinde bulunan bitkilerin morfolojik özellikleri ve ekolojik istekleri

Latince Adı Familyası	Morfolojik Özellikleri	Ekolojik İstekleri
Cupressus sempervirens L. *Cupressacee* (Karagüzel ve Atik, 2008; Orçun, 1972; Sarıbaş, 2015; Totan ve ark., 2006)	Ağaç formunda, 1,2 m eninde ve 20-30 m boyunda, herdem yeşildir. Yeşil aksamlıdır ve sutün taç oluşturur.	Dona dayanıklıdır. Tam güneş ışığına ihtiyaç duyar. Kuru, kumlu, kireçli topraklarda ve iyi drenajlı diğer topraklarda da yetişirler. Tuza karşı dayanıklıdır.
Populus alba L. *Salicaceae* (Sarıbaş, 2015;Totan ve ark., 2006)	Ağaç formunda, 15-25 m (ender olarak 30-40m) boy, 1m gövde çapı yapar, yaprağını döker. Yapraklarının altının beyaz olması ile tanınır. Kabuk üzerinde büyük baklava dilimi gibi koyu renkli lentiseller bulunur. Tepe tacı geniş konik sonraları kubbe şeklindedir.	Dona tam dayanıklıdır. Tam güneş ışığına ihtiyaç duyar. Besince zengin balçıklı topraklarda, kuru, kireçli, alüvyonlu topraklarda, tuzlu topraklar ile sahil arazilerde yetişebilir.
Juniperus communis L. *Cupressaceae* (Karagüzel ve Atik, 2008; Orçun, 1972; Sarıbaş, 2015)	15m'ye kadar boylanabilen boylu ağaç; yerde sürünen çalı; birkaç tepe sürgünü bulunduran piramidal, sütun şeklinde olmak üzere çok değişik formları bulunur. Ağaç formunda, 4,5 m eninde ve 4,5 m boyunda, herdem yeşildir. Yeşil aksamı dikkat çekici özelliğidir.	Dona tam dayanıklıdır. Tam güneş ışığına ihtiyaç duyar. Toprak özelliği bakımından seçici olmamakla beraber çok fakir kumlu topraklarda iyi gelişemez. Nispi nemi fazla düşük olmayan yerlerde iyi gelişir.
Yucca filamentosa L. *Asparagaceae* (Karagüzel ve Atik, 2008; Totan ve ark., 2006)	Çalı formunda, 1,5 m eninde ve 1 m boyunda, herdem yeşildir. Yazın açan beyaz çiçekleri dikkat çekici özelliğidir.	Dona tam dayanıklıdır. Tam güneş ışığına ihtiyaç duyar. Normal, derin ve taze bahçe toprağında iyi gelişir ayrıca kuru ve kumlu topraklarda da yetişir.
Rosmarinus officinalis L. *Lamiaceae* (Meb, 2013)	Bütün ilkbahar ve yaz boyunca soluk-mavi renkli çiçekler açan 1-2 m yüksekliğinde, kışın yapraklarını dökmeyen, çalımsı karakterli bir bitkidir. Sapı lifsi yapıda, ince, narin, çok dallı ve diktir. Gövdeleri dik ve çok dallıdır.	Sıcağı ve güneşi çok sever. Serin iklim koşullarında da rahatlıkla üretilebilir, fakat aşırı kış soğuklarına çok hassastır. Biberiye rüzgârdan korunan hafif toprakları tercih eder, kireçli, tınlı kumlu topraklarda iyi gelişir.
Cercis siliquastrum L. *Fabaceae* (Karagüzel ve Atik, 2008; Totan ve ark., 2006)	Ağaç formunda, 4,5 m eninde ve 9 m boyunda, yaprağını döker. Yenilebilir meyveler (elma), ilkbaharda açan beyaz, pembe çiçekleri dikkat çekici özellikleridir.	Dona tam dayanıklıdır. Tam güneş ışığına ihtiyaç duyar. Taze, kireçli, ağır balçık topraklarda ve güneye bakan yamaçlarda iyi gelişir.
Gaura lindheimeri Engelm. & A.Gray *Onagraceae* (Karagüzel ve Atik, 2008)	Kısa boylu çalı türü bitkilerdir. Çok yıllıktır, 100 cm en, 150 cm boyda olup, ilkbahar ve yaz aylarında beyaz ve pembe çiçek açar.	Dona tam dayanıklıdır. Tam güneş ışığı ve yarı gölgeye ihtiyaç duyar. Yazın kurak ve susuzluğa dayanıklıdır. Kışın karasal iklim koşullarına uyum sağlar. Nötr ve alkali toprakları sever.
Acacia dealbata Link. *Fabaceae* (Totan ve ark., 2006)	Ağaç formunda, hızlı büyüyen yaklaşık 15 m boya ulaşan, yaprağını döken bir türdür. Ocak ve Şubat aylarında açan çiçekleri sarı renkli ve kokuludur.	Rüzgara ve -10 ^{0}C düşük sıcaklıklara dayanıklıdır. Nemli, balçıklı-kumlu toprakları sever. Tuzlu ve kireçli topraklara da uyum sağlar.
Elaeagnus angustifolia L. *Elaeagnaceae* (Totan ve ark., 2006)	Ağaç formunda, hızlı büyüyen yaklaşık 5 m boya ulaşan, herdem yeşil bir türdür. Haziran ayında açan çiçekleri içi sarı, dışı gümüşi renkli ve hoş kokuludur.	Rüzgara ve -20 ^{0}C düşük sıcaklıklara dayanıklıdır. Hafif kumlu ve gübreli topraklarda iyi gelişir.
Pinus nigra J.F.Arnold *Pinaceae* (Karagüzel ve Atik, 2008; Orçun, 1972; Sarıbaş, 2015)	Ağaç formunda, 8 m en ve 9 m boyunda olup, herdem yeşildir. Simetrik formu dikkat çekici özelliğidir. Sürgün uçlarında bulunan iğne yapraklar çanak gibi bir boşluk oluştururlar. Bu özellik *P.nigra* için tipiktir.	Rüzgara ve dona karşı dayanıklıdır. Tam güneş ışığına ihtiyaç duyar. Karaçam, deniz kenarına yakın saf kum topraklarında, ağır balçık topraklarda yetişebilir; anataşı kalker olan kireççe zengin topraklarda daha iyi
Viburnum tinus L. *Adoxaceae* (Karagüzel ve Atik, 2008; Totan ve ark., 2006)	Çalı formundadır, 2,4-3 m en ve 2,4-3 m byda olup, herdem yeşildir. Şubat-Nisan aylarında açan beyaz yada açık pembe renkli ve hafif kokulu çiçekleri ile dekoratif meyveleri dikkat çeken özellikleridir.	Dona karşı dayanıklıdır. Işık ve yarı gölge koşullarına ihtiyaç duyar. Humusça zengin ve rutubetli toprakları sever. Ağır killi, hafif asidik ve tuzlu topraklar ile sahil arazilerde yetiştirmeye uygundur.
Ligustrum ovalifolium Hassk. *Oleaceae* (Ayaşlıgil ve Yener 2015; Meb, 2011a)	3-4,5 m boylarında sıkı bir çalıdır. İklime göre yaprak döken, yarı herdem yeşil veya herdem yeşil de olabilir. Mat beyaz renkteki, yoğun kokulu çiçekleri, 5-10 cm uzunluğunda ve genişliğindeki terminal salkımlarda, Haziran-Temmuz aylarında açar.	Güneşi tam alan bölgelerde ve yarı gölgeli alanlarda yetiştirilebilir. Aşırı soğuk aylarda sürekli yeşil kurtbağrının yaprakların kahverengi-yeşil renge döner.Kumlu, bitki besin maddelerince zengin ve nemli topraklarda daha iyi gelişir.

Lavandula officinalis *Lamiaceae* (Meb, 2011b)	Çalı, yarı çalımsı ve otsu durumunda olabilir. Yaprakları ince uzun, grimsi renklidir. Çiçekleri çok güzel kokuludur. Yaz ortasından yaz sonuna kadar eflatun renkli çiçek açar.	Lavantalar güneşli, açık ve kurak yerlerden hoşlanır. Geçirgen iyi toprakları tercih eder. Ağır ve nemli topraklarda zarar görürken kış aylarında ölür.
Cupressus macrocarpa Hartw. *Cupressaceae* (Karagüzel ve Atik, 2008; Orçun,1972; Totan ve ark., 2006)	Ağaç formunda, 10 m en ve 25 m boyunda olup, herdem yeşildir. Yeşil aksamı ve hızlı büyümesi dikkat çekici özellikleridir. Gövdesi kırmızı kabukludur.	-10 ^{0}C'nin altındaki düşük sıcaklıklara karşı hassastır. Tam güneş ışığına ihtiyaç duyar. İyi drenajlı verimli bahçe toprağında iyi gelişir. Fakir, kumlu ve kireçli topraklarada uyum sağlar.Tuzlu topraklarda yetişebilir.
Magnolia grandiflora L. *Magnoliaceae* (Karagüzel ve Atik, 2008; Totan ve ark., 2006)	Ağaç formunda, 8 m en ve 8 m boyunda olup, herdem yeşildir. Mayıs-Ağustos aylarında açan beyaz ve güzel kokulu çiçekleri ile yeşil aksamı dikkat çekici özellikleridir.	Kış donları ve rüzgara duyarlıdır. Işık ve yarı gölge koşullarına ihtiyaç duyar. Nemli, gevşek, derin, besince zengin, iyi drenajlı ve ve asidik toprakları sever. Kirece karşı hassastır.
Punica granatum L. *Lythraceae* (Karagüzel ve Atik, 2008; Totan ve ark., 2006)	Çalı formunda, 4,5 m en ve 6 m boyunda olup, herdem yeşildir. Yenebilir meyveler (nar) ve Mayıs-Haziran aylarında açan turuncu-kırmızı çiçekleri, dikkat çekici özellikleridir. Orta hızda büyür.	Dona karşı dayanıklıdır. Tam güneş ışığına ihtiyaç duyar. İyi drenajlı, gübreli toprakları sever. Nemli ve ağır balçık topraklar ile taşlık ve nispeten kurak yamaçlarda da yetişebilir.
Phoenix canariensis *Arecaceae* (Karagüzel ve Atik, 2008)	Ağaç formunda, 10-20 m boyunda olup, herdem yeşildir. Yaprakların uzunluğu 4-6 m, gövde, çiçek ve meyve salkımları dikkat çekici özellikleridir.	Dona dayanıklıdır. Tam güneş ışığına ihtiyaç duyar. Deniz dolgu toprağı, kayalık alanlar, nemli ve kurak topraklar gibi her türlü alanda yaşamını devam ettirebilir.
Paulownia tomentosa (Thunb.) Steud. *Paulowniaceae* (Karagüzel ve Atik, 2008; Totan ve ark., 2006)	Ağaç formunda, 9 m en ve 15 m boyunda olup,yaprağını döker. Nisan-Mayıs aylarında açan çiçekleri ve yeşil aksamı dikkat çekici özellikleridir. Hızlı büyür.	-5 ^{0}C'nin altındaki düşük sıcaklıklara karşı hassastır. Tam güneş ışığına ihtiyaç duyar. Kuru, taze, derin topraklarda sıcak bölgelerde iyi gelişir. Kireci sever.
Morus nigra 'Pendula' (Karagüzel ve Atik, 2008)	Optimum şartlarda 3-4 m boy, 5-6 m çap aşağıya doğru gelişir. Parlak yeşil ovalimsi biçimde loblu yapraklara sahiptir. Mayıs- Haziran aylarında sarkık başaklar halinde açarlar ve gösterişlidirler.	Nemli, iyi drene edilmiş her türlü toprakta gelişim sağlar. Olumsuz koşullara toleransı yüksektir.
Salix babylonica L. *Salicaceae* (Karagüzel ve Atik, 2008)	Ağaç formunda, 10 m en ve 12 m boyunda olup,yaprağını döker. Sarkık taç oluşumu, sonbahar yaprak rengi, suya dayanım dikkat çekici özellikleridir.	Rüzgara, durgun suya ve hava kirliliğine dayanıklıdır. Dona tam dayanıklıdır. Tam güneş ışığına ihtiyaç duyar. Derin, serin, nemli ve killi toprakları sever.
Hedera helix Linnaeus *Araliaceae* (Totan ve ark., 2006)	Yaprakları küçük 3-5 loblu, üst yüzü parlak yeşil renklidir. Önceleri yavaş, sonraları hızlı büyür. Kuvvetli kök yapıları vardır.	Kent iklimine ve endüstriyel yörelere dayanıklıdır. -20 ^{0}C düşük sıcaklıklara dayanıklıdır. Işık ve yarı gölge koşullarına ihtiyaç duyar. İyi drenajlı zengin topraklarda iyi gelişir. Ağır-killi, kireçli, kuru, kurak ve kumlu topraklarda da yetişir.
Prunus cerasifera Ehrh. *Rosaceae* (Karagüzel ve Atik, 2008; Totan ve ark., 2006)	Ağaç formunda, 8 m en ve 8 m boyunda olup,yaprağını döker. Nisan-Mayıs aylarında açan beyaz çiçekleri, dekoratif yenebilir meyveler, yeşil aksamı ilgi çekici özellikleridir. Hızlı büyür.	Rüzgara ve -15 ^{0}C düşük sıcaklıklara dayanıklıdır Tam güneş ışığına ihtiyaç duyar. Humuslu, drenajı iyi, normal bahçe toprağında yetişir.
Buxus sempervirens L. *Buxaceae* (Karagüzel ve Atik, 2008; Totan ve ark., 2006)	Çalı formundadır, 1,5-4,5 m en ve 1-1,8 m boyda olup, herdem yeşildir. Yeşil aksam dokusu dikkat çeken özelliğidir. Çok yavaş büyür.	Dona tam dayanıklıdır. Işık ve yarı gölge koşullarına ihtiyaç duyar. Besince zengin, iyi drenajlı, serin, nemli, gevşek ve kireçli topraklarda iyi gelişir.
Melia azedarach L. *Meliaceae* (Karagüzel ve Atik, 2008; Totan ve ark., 2006)	Ağaç formunda, 8 m en ve 9 m boyunda olup, yaprağını döker. Yeşil aksamı, Mayıs-Haziran aylarında açan leylak rengi kokulu çiçekleri, dekoratif meyveleri dikkat çekici özellikleridir. Hızlı büyür.	Rüzgara ve dona dayanıklıdır. Işık ve yarı gölge koşullarına ihtiyaç duyar. Nemli toprakları sever. Ağır killi topraklar ile kireçli, kurak ve kumlu topraklarda da yetişir.
Juniperus horizontalis Moench. *Cupressaceae* (Karagüzel ve Atik, 2008; Totan ve ark., 2006)	Çalı formundadır, 3 m en ve 3 m boyda olup, herdem yeşildir. Mayıs-Ekim ayları arasında görülen çiçekleri pembe, beyaz, krem-sarı, mat purpur pembe renklerde yalınkat veya katmerlidir. Çiçekleri dikkat çekici özelliğidir. Hızlı büyür.	Dona tam dayanıklıdır. Tam güneş ışığına ihtiyaç duyar. Kuru, kurak, kumlu ve nemli topraklarda yetişir. Ağır killi topraklar, sahil arazi ve taşlık yamaçlarda da yetişebilir.

Nerium oleander L. *Apocynaceae* (Karagüzel ve Atik, 2008; Totan ve ark., 2006)	Çalı formundadır, 3,5 m en ve 0,6 m boyda olup, herdem yeşildir. Yeşil aksamı ve alçak yayılıcı büyüme dikkat çeken özellikleridir. Yavaş büyür.	Dona dayanıklıdır. Kirli hava şartlarına, tuza ve rüzgara dayanıklıdır. Tam güneş ışığına ihtiyaç duyar. Kurak, iyi drenajlı yerlerde yetişir. Humusça fakir, kumlu, taşlı, çakıllı, hafif topraklar ile ağır kireçli topraklarda da yetişir.
Olea europaea L. *Oleaceae* (Karagüzel ve Atik, 2008; Totan ve ark., 2006)	Ağaç formunda, 6 m en ve 8 m boyunda olup, herdem yeşildir. Mayıs ayında açan çiçekleri sarımsı beyaz renkte ve kokuludur. Yenilebilir meyveler (zeytin) ve pürüzlü gövde dikkat çekici özellikleridir. Yavaş büyür.	Dona dayanıklıdır. Tam güneş ışığına ihtiyaç duyar. Derin, besince zengin, iyi drenajlı topraklarda iyi gelişir. Sığ kurak ve kireç bakımından zengin topraklarda da yetişir.



Şekil 1. Çalışma alanının konumu

Farklı Yetiştirme Ortamları ve Kısıtlı Su Uygulamalarının Kardelen Soğan Gelişimi Üzerine Etkileri

Murat Yıldırım[1], Özgür Kahraman[2], Arda Akçal[3]
[1]Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Böl., Çanakkale
[2]Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Mimarlık ve Tasarım Fak. Peyzaj Mimarlığı Böl., Çanakkale
[3]Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Çanakkale
e-posta: myildirim@comu.edu.tr

Özet

Türkiye doğal çiçek soğanları bakımından oldukça zengin durumdadır. Doğal çiçek soğanlarının bilimsel adı geofitdir. Ülkemizden geofitlerin ihracatı yüzyıla yakın bir süredir yapılmaktadır. *Galanthus elwesii* Hook. (Toros Kardeleni) soğanlarının ihracatı kota sınırlamasıyla doğadan söküm, büyütme ve üretim şeklinde yapılmaktadır. Toros Kardeleni ihraç edilen soğanlar arasında adet bakımından birinci sırada yer almakta olup, 2015 yılında çevre uzunluğu 4 cm üzerinde olan 7.000.000 adet Toros Kardeleni soğanının ihracatına izin verilmiştir. Bu araştırma, farklı yetiştirme ortamları ve su kısıtlaması uygulamalarının Toros Kardeleni bitki performansına etkilerini belirlemek için Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü'nde 2014-2015 yetiştirme döneminde gerçekleştirilmiştir. Denemede 3-4 cm çevre uzunluğundaki Toros Kardeleni soğanları her saksıda 5 soğan olacak şekilde ağaç talaşı, hindistan cevizi torfu ve tof+perlit (1:1) karışımına dikilmişlerdir. Sulama uygulamaları % 100 tam sulama, % 75, % 50 ve % 25 kısıtlı sulama şeklinde yapılmıştır. Deneme sonucunda kök uzunluğu, soğan ağırlığı, gövde çapı, yaprak sayısı ve bitki boyu parametreleri ölçülmüş ve sulamanın bu parametreler üzerine olan etkisi incelenmiştir.

Anahtar kelimeler: *Galanthus elwesii,* geofit, süs bitkileri, kısıtlı sulama, yetiştiricilik

The Effects of Different Substrates and Deficit Irrigation on Snowdrop Bulb Development

Abstract

Turkey is a rich country in terms of natural flower bulbs and scientific names of those is geophyte. These geophytes are exported to other countries nearly for a century. The bulbs of *Galanthus elwesii* Hook. (Snowdrop) exported to other countries by the dismantling of quota with lifting from nature, growing and propagation. The bulbs of *Galanthus elwesii* Hook. are exported in the first order to the other countries in Turkey, 7 000 000 piece of bulbs were exported in 2015 and their circumference was at least 4 cm. This study was carried out, to determine the effects of different substrates and water deficit on plant development performance of snowdrops in the laboratory at the department of Farm Structures and Irrigation, Agricultural faculty during 2014-2015. In the experiment, four different substrates; sawdust, cocopeat and peat+perlite(1:1) were used and 5 bulbs were sawn to each pot. Irrigation treatments were the full irrigation (I100) and deficit irrigations I75, I50 and I25. As a result of the experiment, root length, bulb weight, stem diameter, number of leaves and plant height were measured as parameters and the effect of irrigation on these parameters were investigated.

Keywords: *Galanthus elwesii,* geophyte, ornamental plants, deficit irrigation, cultivation

Giriş

Su, bitki gelişimini ve doğadaki bitkilerin yayılımını ve yaşamsal faaliyetlerini sürdürmede en önemli parametrelerin başında gelmektedir. Kültüre alınmış bir bitkinin başarılı bir şekilde yetiştirilebilmesi için öncelikle, bitkinin suya olan ihtiyacı ve farklı su uygulamalarına olan tepkileri iyi anlaşılmalı ve özellikle her gelişim döneminde suya olan tepkilerinin bilinmesi gerekmektedir. Sulama yönetimi açısından başarının arttırılması, farklı gelişim dönemlerinde bitki su tüketimlerinin bilinmesi ile mümkün olur.

Bitkiler, atmosferden karbondioksit, ışık ve topraktan suyu alarak bitki besin maddelerini ürettikleri için biyolojik bir fabrika gibi düşünülebilir. Bu parametrelerin birbiriyle olan ilişkisi bir çok bitki için incelense de endemik bitkilerde sulama konusunda var olan bilgiler son derece genel bilgilerden oluşmaktadır. Örneğin; Grey-Wilson (1988)'de yapmış olduğu araştırmada *Cyclamen* bitkisinin yaz aylarında fazla su istemediği, fakat toprağın nemli olması gerektiği ve haftalık sulamanın yeterli olacağı gibi çok genel bir bilgi vermiştir. Öte yandan Cowling ve Holmes (1992); Cowling ve ark. (1994); Ojeda ark. (2001)'de yapmış oldukları çalışmalarda endemik bitkilerin fazla gübrelemeye ihtiyacı olmadığını belirtmişlerdir. Erwin (1999)'da New Guinea bitkisinin su stresinden etkilendiğini ve stomalarını kapattığını ve fotosentezi azalttığını bildirmiştir. Akcal (2007)'de *C. hederifolium* bitkisinin gün

içerisinde yarı gölgeleme altında 16 saat fotoperiyot altında en iyi gelişimi sağladığını ifade etmiştir. Bu nedenledir ki, her çeşit bitkinin farklı gelişim dönemleri ve çevre koşullarındaki su ihtiyacının belirlenmesi su uygulama yönetimi açısından söz konusu bitkiye ait son derece önemli bir veriyi oluşturacaktır.

Bu çalışma, farklı ortam ve sulama uygulamalarının Toros Kardeleni (*Galanthus elwesii* Hook.)'nin soğan gelişimi üzerine etkisini belirlemek amacıyla yürütülmüştür.

Materyal ve Yöntem

Araştırma, 2015 yılı Ocak-Nisan ayları içerisinde Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü'nün Laboratuarında yürütülmüştür. Denemede bitkisel materyal olarak Toros Kardeleni (*Galanthus elwesii* Hook.)'nin 4-5 cm çevre uzunluğuna sahip soğanlar, yetiştirme ortamı olarak ise; torf+perlit (1:1), Hidistan cevizi torfu (kokopit) ve ağaç talaşı kullanılmıştır. Ortamlar 120x105 mm boyutlarındaki saksılara doldurulmuş, her saksıya 5 adet Kardelen soğanı 14 Ocak 2015'te dikilmiştir. Ortamlar tarla kapasitesine getirildikten sonra sulamalara başlanmıştır. Soğanların iyi bir kök oluşturması için çıkış yapana kadar kısıtlı su uygulamasına geçilmemiştir. Denemede, her üç saksı bir sulama konusunu oluşturmuş, ancak talaşın su tutma kapasitesi çok düşük olması bitki çıkışlarını geciktirmiş ve bu nedenle tüm saksılarda tam sulama konusu uygulanırken, talaş ortamında bulunan bitkilerde ise kısıtlı sulamaya gidilmemiştir.

Bitki su tüketimleri saksı ağırlıklarının 0.01 g hassasiyetli terazi ile tartılarak belirlenmiştir. Denemede torf+perlit ve Hindistan cevizi torfu ortamlarında 4 farklı sulama konusu, talaş ortamında yalnızca tam sulama konusu oluşturulmuştur. Sulama konuları sırasıyla,

S_{100} = Bitki su ihtiyacının tamamının karşılandığı tam sulama konusu,

S_{75} = Bitki su ihtiyacının %75'nin karşılandığı sulama konusu,

S_{50} = Bitki su ihtiyacının %50'nin karşılandığı sulama konusu,

S_{25} = Bitki su ihtiyacının %25'nin karşılandığı sulama konusu, olarak belirlenmiştir.

Kardelen soğanlarının dikiminden 25 Nisan 2015 tarihine kadar sulamalara devam edilmiştir. Günlük bitki su tüketimi (ET) toprak su dengesi eşitliğine göre belirlenmiştir (Yıldırım ve ark., 2009).

$$ET= [(W_{i-1} – W_i)+I-D]/A$$

i=1,2,3……n

Burada,

ET: bitki su tüketimi (mm),

W_{i-1} ve W_i i-1 ve i. Günlerdeki saksı ağırlığı (kg),

I: uygulanan sulama suyu miktarı (kg),

D: eğer var ise drene olan suyu,

A: saksı yüzey alanını (m^2) ifade etmektedir.

Deneme sonunda her saksıda elde edilen bitki su tüketim değerleri farklı ortam ve sulama konularına göre Çizelge 1'de verilmiştir.

Farklı yetiştirme ortamı ve sulama konularına göre bitki su tüketim değerleri 1 Ocak ve 23 Mart tarihleri arası için Şekil 1, 2 ve 3'de verilmiştir.

Kardelen soğanlarında, farklı yetiştirme ortamları ve su kısıtı uygulamalarının etkisini ortaya çıkarabilmek için vejetasyon sonunda sökülen bitkilerin gelişimi ile ilgili aşağıdaki kriterler değerlendirilmiştir;

Kök uzunluğu (cm): Yetiştirme ortamlarından çıkarılan soğanların soğan tabanı kısmından en ucuna kadar cetvelle yapılan ölçüm değeridir.

Soğan ağırlığı (g): Söküm yapılan soğanların 0.01 g hassasiyetli dijital terazide tartılarak ortalama değer belirlenmiştir.

Gövde çapı (mm): Gelişme göstermiş soğan gövdelerinin ortamlardan çıktığı seviyeden dijital kumpas ile ölçülerek elde edildiği değerdir.

Yaprak sayısı (adet): Bitkilerin gövdesinden çıkan yaprakların sayılması ile elde edilen değerdir.

Bitki boyu (cm): Bitkinin çıktığı toprak seviyesinden tepesine kadar olan uzunluğun cetvel ile ölçülerek elde edildiği değerdir.

Elde edilen veriler üzerinde SAS istatistik paket programı kullanılarak varyans analizi uygulanmış, ortamlar ile sulama konuları ayrı değerlendirilmiş, uygulamalar içerisindeki farklılıklar ise çoklu karşılaştırma testi uygulanarak belirlenmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Çalışmada, yetiştirme ortamlarının kök uzunluğu üzerine % 99 güvenle etkili olduğu saptanmıştır. Torf+perlit (18.467 cm) ve Hindistan cevizi torfu (18.545 cm) aynı istatistiksel grupta ilk sırada yer almışlar, bu grubu ağaç talaşı (11.125 cm) takip etmiştir (Çizelge 2). Kısıtlı sulama uygulamalarının ise kök uzunluğu üzerine etkisi olmamış, kök uzunluğu sulama konularına göre 14.222 cm ile 17.813 cm değerleri arasında değişmiştir (Çizelge 3).

Söküm sonrası soğan ağırlığı üzerinde yetiştirme ortamı ve sulama uygulamalarının etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($p<0,01$). Yetiştirme ortamları içerisinde 0.726 g ile en yüksek değer Hindistan cevizi torfu'ndan elde edilirken, Hindistan cevizi torfu ve torf+perlit ortamı istatistiki olarak aynı grup içerisinde yer almıştır. Soğan ağırlığı bakımından en düşük değer ise 0.319 g ile ağaç talaşında belirlenmiştir. Sulama uygulamaları dikkate alındığında, artan su kısıtında soğan ağırlıklarında azalış meydana geldiği belirlenmiştir (Çizelge 3). Buna göre, soğan ağırlığı bakımından en yüksek değer 0.900 g ile %100 sulama konusunda gerçekleşirken, en düşük değer ise 0.206 g ile %25 sulama konusunda belirlenmiştir. Yıldırım ve ark. (2009), *Cyclamen hederifolium*'da su stresinin yumru gelişimi ve çiçeklenme özellikleri üzerine etkilerini belirledikleri çalışmalarında, büyüme sezonu boyunca 114 litrelik sulama suyu uygulamasının yumru çapı, yumru yüksekliği, yumru ağırlığı için yeterli olduğunu bu miktarın üzerindeki ve altındaki sulama suyu uygulamalarında ise yumru gelişiminin olumsuz etkilendiğini belirlemişler ve yumru gelişimi bakımından en iyi uygulamanın %50 su kısıtında gerçekleştiğini ifade etmişlerdir.

Gövde çapı üzerine yetiştirme ortamları ve kısıtlı sulama uygulamalarının istatistiksel anlamda önemli bir etkisinin olmadığı saptanmıştır. Gövde çapı yetiştirme ortamlarına göre 2.350 mm ile 3.068 mm değerleri arasında değişiklik gösterirken, kısıtlı sulama uygulamalarında ise 2.411 mm ile 2.959 mm değerleri arasında değişmiştir (Çizelge 2; 3).

Yaprak sayısı bakımından kısıtlı sulama uygulamaları ve farklı yetiştirme ortamlarının istatistiksel olarak önemli bir fark oluşturmadığı tespit edilmiştir.

Çalışmada kısıtlı sulama uygulamalarının bitki boyu üzerine olan etkisi ise istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur ($p<0,01$). En yüksek bitki boyu 15.933 cm değeri ile %100 sulama konusunda gerçekleşirken, % 75 sulama konusu da %100 sulama konusu ile aynı istatistiksel grupta yer almıştır (Şekil 3). En kısa bitki boyu değeri ise 6.5 cm ile % 50 sulama konusunda tespit edilmiştir (Çizelge 3). Öte yandan, yetiştirme ortamlarının ise bitki boyu üzerinde etkili olmadığı belirlenmiştir.

Literatürlerde kardelen türlerinde sulama düzeyi ve farklı ortamlarda yetiştiricilik ile ilgili herhangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Karagüzel ve ark. (2011)'da, doğal çiçek soğanlarında bu konuyla ilgili ülkemizde sınırlı sayıda çalışma olduğunu belirtmiş, Akyıldız türlerinde sulama seviyelerinin soğan gelişimi ve çiçeklenmeye etkilerini inceledikleri bir araştırmada, ana soğan çapı ve ağırlığı ile çiçek sapı uzunluğu ve çiçek sayısı bakımından sulama uygulamalarının, sulama yapılmayan kontrol bitkilerine kıyasla önemli etkiler gösterdiğini ifade etmişlerdir. Diğer taraftan, Toros Kardeleni (*Galanthus elwesii* Hook.) üzerinde yürüttüğümüz bu çalışmadan elde edilen bulgular, bir çok geofit türünde sulama ve yetiştirme ortamına ilişkin yapılacak yeni çalışmalara zemin oluşturması bakımından ayrı önem taşımaktadır.

Sonuçlar

Toros Kardeleni (*Galanthus elwesii* Hook.) soğanları üzerinde ortam ve kısıtlı sulamanın bitki gelişimine etkilerinin incelendiği araştırma sonuçlarına göre, ortamlar arasındaki farklılığın kök gelişimine katkıda bulunduğu belirlenmiştir. Bu bakımdan iyi bir köklenme için, yetiştirme ortamı olarak torf+perlit ve Hindistan cevizi torfu kullanımı önerilebilir. Çalışmada, sulama düzeylerine bağlı olarak soğan ağırlığında ve bitki boyunda değişimler meydana geldiği görülürken, artan su kısıtlarından vejetatif gelişimin olumsuz yönde etkilendiği tespit edilmiştir. Toros Kardeleni (*Galanthus elwesii* Hook.)'nin saksılı süs bitkisi olarak yetiştiriciliğinde, %100 ve %75 sulama konularından iyi sonuç alınabileceği söylenebilir.

Kaynaklar

Akcal, A., 2007. Determining the effects of different photoperiods andlight intensities on plant development and flowering in Cyclamen

hederifolium , grown as a pot plant in Canakkale Conditions. Master of Thesis. Graduate School of Natural and Applied Sciences, Canakkale.

Cowling, R.M., Holmes, P.M., 1992. Endemism and speciation in a lowland flora from the Cape floristic region. Biol. J. Linn. Soc. 47: 367-383.

Cowling R.M., Witkowski E.T.F., Milewski A.V., 1994. Taxonomic, edaptic and biological aspects of narrow plant endemism on matched sites in mediterrenean South Africa and Australia, J. Biogeogr., 21: 651-664.

Erwin, J., 1999. Factors affecting new guinea impatients flowering. Minnesota Commercial flower growers association bulletin. Page 5. Department of Horticultural Science, University of Minnesota.

Grey-Wilson, C., 1988. The Genus Cyclamen. The Royal Botanic Gardens, Kew in association with Christopher Helm and Timber Pres, 9999 sw Wishire Portland, Oregon 97225, USA .

Karagüzel, Ö., Aydınşakir, K., Kaya, S.A., 2011. Farklı sulama seviyelerinin bazı doğal Akyıldız (Ornithogalum) türlerinde soğan gelişimi ve çiçeklenme üzerine etkisi, Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 24(2): 125-130

Ojeda, F., Simmons, M.T. and Arroyo, J., 2001. Biodiversity in South African fynbos and Mediterrenean heathland, J. Veg. Sci. 12: 867-874.

Yıldırım, M., Akçal, A., Kaynaş, K., 2009. The response of Cyclamen hederifolium to water stress induced by different irrigation levels, African Journal of Biotechnology Vol. 8 (6): 1069-1073.

Çizelge 1. Farklı ortam ve sulama konularına göre mevsimlik bitki su tüketim değerleri (mm)

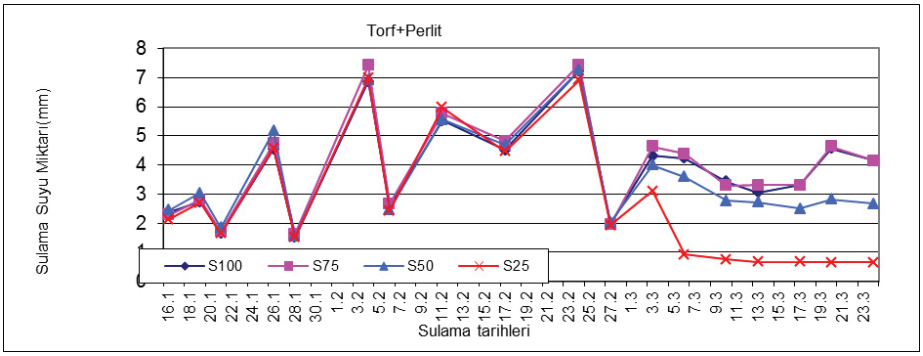
Yetiştirme Ortamları/Sulama Konuları	S100	S75	S50	S25
Torf+Perlit	68.57	70.91	64.05	48.72
Hindistan Cevizi Torfu	64.09	69.94	64.33	56.74
Ağaç Talaşı	45.86			

Çizelge 2. Yetiştirme ortamlarının bitki gelişimi üzerine etkisi.

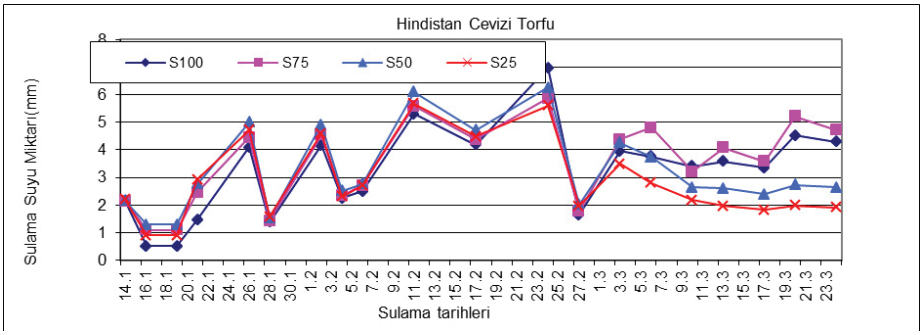
Yetiştirme Ortamları	Kök Uzunluğu (cm)	Soğan Ağırlığı (g)	Gövde Çapı (mm)	Yaprak Sayısı (adet)	Bitki Boyu (cm)
Torf+Perlit	18.467 a	0.608 a	3.068	2.000	12.268
Hindistan Cevizi Torfu	18.545 a	0.726 a	2.746	2.000	11.409
Ağaç Talaş	11.125 b	0.319 b	2.350	1.833	8.667
Önem Düzeyi	**	**	ö.d.	ö.d	ö.d
LSD	3.123	0.233		---	---

Çizelge 3. Kısıtlı sulama uygulamalarının bitki gelişimi üzerine etkisi.

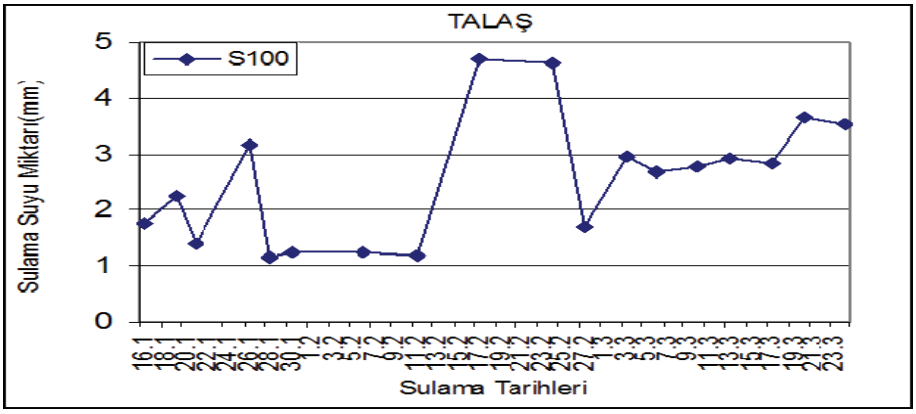
Sulama Uygulaması	Kök Uzunluğu (cm)	Soğan Ağırlığı (g)	Gövde Çapı (mm)	Yaprak Sayısı (adet)	Bitki Boyu (cm)
%100	17.656	0.900 a	2.884	2.111	15.933 a
%75	14.411	0.580 b	2.959	2.000	11.423 ab
%50	14.222	0.518 b	2.593	1.778	6.500 b
%25	17.813	0.206 c	2.411	1.875	9.000 b
Önem Düzeyi	ö.d.	**	ö.d.	ö.d.	**
LSD	---	0.0719	---	---	5.418



Şekil 1. Torf+Perlit ortamında farklı sulama uygulamalarına göre bitki su tüketim değerleri



Şekil 2. Hindistan cevizi torfu ortamında farklı sulama uygulamalarına göre bitki su tüketim değerleri



Şekil 3. Talaş ortamında tam sulama konusunda bitki su tüketim değerleri

Süs Bitkisi Sardunya'da (*Pelargonium* sp.) Yapılan Islah Çalışmaları

Özgül Karagüzel [1], Ayşe S.Kaya [1], Soner Kazaz [2], Fatma Uysal[1], Selma Kösa[1], Uğur Kahraman[1]
[1]: Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Antalya
[2] Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Ankara
e-posta : tezkara@yahoo.com

Özet

Dünyada ve Türkiye'de iç ve dış mekan süs bitkilerine olan talep her geçen yıl giderek artmaktadır. Sardunya (Pelargonium sp.) gerek ülkemizde gerekse dünyada çiçekli süs bitkileri (iç mekan ve dış mekan) içerisinde en popüler ve en fazla yetiştirilen türler arasında yer almaktadır. Dünyada her yıl yapılan ıslah çalışmaları ile yüzlerce sardunya çeşidi piyasaya sürülmektedir. Buna karşın ülkemiz gerek iç mekan gerekse dış mekan süs bitkilerinde yıllardır ithalatçı ülke konumunda olup yapılan ıslah çalışmaları henüz yetersizdir. Dünyada yapılan sardunya ıslahında, bodur ve kompakt bir yapı, boğum aralığının kısalığı, sürgün sayısının bitki başına en az 4-5 adet, çiçek sayısının 7-8 adet olması gibi kriterler pazar değeri açısından önem arz etmektedir. İri ve büyük çiçeklerin oluşması, uzun dönem çiçekte kalma, sıcaklık, hastalık ve zararlı gibi streslere dayanıklılık, ıslah edilen sardunya çeşitlerinde en çok aranan özelliklerdir. Bu makalede sardunyanın tarihi, geçmişte ve son dönemlerde yapılan ıslah çalışmaları ve ıslah amaçları ile dünyada sardunya ıslahı yapan önemli kuruluşlar hakkında bilgiler sunulmuştur.

Anahtar kelimeler: Süs bitkisi, **s**ardunya, ıslah çalışmaları, ıslah amaçları

Breeding Studies on Ornamental Plant Geranium (*Pelargonium* sp.)

Abstract

The demand of indoor and outdoor ornamental plants increases every year in the world and in Turkey. Geranium (*Pelargonium* sp.) is one of the most popular and the most grown species among ornamental flowering plants (indoor and outdoor) both in Turkey and in the world. Every year, hundreds of geranium varieties are introduced to the world market by breeding experiments. However, Turkey is an importer country on both indoor and outdoor ornamental plants for many years, and also, breeding experiments are inadequate. The most important characteristics for the world market on geranium breeding are dwarf and compact form, short internodes, 4-5 shoots and 7-8 flowers per plant. Furthermore, big and long last flowers, resistance to high temperature, pests and diseases are important characteristic on geranium breeding. In this article, it was illustrated that the history of geranium, breeding studies in the past and recent times and information about important associations for geranium breeding.

Keywords: Ornamental plants, pelargonium, breeding studies, breeding purposes

Giriş

Son yıllarda ev balkonları ve bahçe düzenlemelerinde en fazla kullanılan süs bitkisi türlerinden birisi sardunya'dır (Sogo ve ark., 2012). Geraniaceae (Turnagagasıgiller) familyası içerisindeki en geniş ikinci cins olan Sardunya (Pelargonium) cinsine ait türlerin büyük çoğunluğu Güney Afrika kökenli olup yaklaşık 400 tür içermektedir. Bazı doğal türler de Avustralya, Doğu Afrika, Yeni Zelanda, Orta Asya, Madagaskar ve Atlantik okyanusunun güneyi (St Helena ve Tristande Cuhna)'nde yer almaktadır. Kültüre alınan türlerin birçoğu ise Avrupa (Almanya, İngiltere, Hollanda) ve Kuzey Amerika'dadır (Anonim, 2006).

Sardunyalar *Pelargonium zonale* L. botanik adıyla ifade edilmekte ve ticari olarak 5 gruba ayrılmaktadırlar.

1.*Pelargonium hortorum*-Bahçe Sardunyası
2.*Pelargonium peltatum*- Sakız Sardunyası
3.*Pelargonium floribunda*-Sarkıcı Sardunyalar
4.*Pelargonium domesticum*-
Martha Washington-Güzel ve Gösterişli Çiçekli Sardunyalar

5.*Pelargonium grandiflorum*- Kokulu Sardunya (Itır Sardunya) : Yaprakları gül (*P. graveolens*), tarçın, limon (*P.crispum*), ceviz, nane (*P.tomentosum*), elma (*P. odoratissima*) gibi farklı kokular ihtiva eden 200'den fazla kültür formu vardır (Starman, 2012).

Sardunyaların genetik olarak gelişimi, ilk olarak 1600'lü yıllardan itibaren Afrika'dan Avrupa'ya bir Hollanda şirketi tarafından götürülmesiyle başlamıştır. Esas atadan kalma tür olan *Pelargonium domesticum* L.H. Bailey türü 1687'lerde Hollanda'da bilinmekteydi. Sakız sardunyası adıyla bilinen *Pelargonium*

peltatum türü 1700'lü yıllardan önce Avrupa'da kültüre alınmıştır. Yine öncelikli ata türlerden bahçe sardunyası olarak bilinen *Pelargonium hortorum* L.H. Bailey türü ise 18. yy'ın sonlarına doğru Avrupa'da kültüre alınmıştır. Johann Gregor Mendel'in araştırmalarından önce hemen hemen 200 yıl bitki ıslahçıları bahçelerinde ve seralarında *Pelargonium* spp.'nin seleksiyonunu ve melezlemelerini gerçekleştirmişlerdir (Craig, 1993; Anonim, 2006). İlk olarak 1860'lı yıllarda çift renkli ve beyaz çiçek renkli sardunyalar elde edilmiştir. Klonal seleksiyon örnekleri ise Christensen (1983) tarafından verilmiştir. F1 hibrit çeşitleri geliştirme programı ise A.B.D. ve Almanya'da 1958'de başlamıştır. (Vainstein, 2002). Bugün gerek süs bitkisi sektöründe gerekse kokulu tipleri gıda sanayiinde, kozmetik ve parfümeri sanayiinde kullanılan sardunyaların, eski dönemlerden beri süregelen doğal ve yapay melezlemeler ile ve doğal mutasyonlarla binlerce çeşidi elde edilmiştir. Her yıl da bu sayı sürekli artmaktadır. Son yıllarda özellikle *Agrobacterium tumefaciens*'li ortamda gen aktarımı yöntemiyle de oldukça fazla sayıda yeni çeşitler geliştirilmiştir (Vainstein, 2002). Sardunya ıslahında başarı ile kullanılan diğer yöntemler, klon seleksiyonu (Christensen,1983), türler arası melezleme (Horn, 1994, Plaschil ve ark., 2012), mutasyon (Jain, 2006) ve poliploidizasyon (Kuchtova ve Vejsadova, 2006; Jadrna ve ark., 2009)'dur.

Günümüzde sardunya ıslahında önemli başlıca firmalar Almanya, Hollanda ve İngiltere'de bulunmaktadır. Fischer GmbH & Co., Hillscheid (Almanya): Dünya'nın en büyük sardunya ıslah firmasıdır. Her yıl 110'un üzerinde çeşiti dünya pazarına sunmaktadır. Selecta-Klemm (Almanya): 30 yılın üzerindeki sardunya ıslahı tecrübesiyle yüzlerce çeşide sahiptir. Dümmen Orange (Almanya): Kuzey Amerika'da 2 ülke ve Avrupa'da 25 ülkede merkezleri olup sardunya en önemli çeşitlerini oluşturmaktadır. Syngenta (Hollanda): Şirket dünyadaki en geniş sardunya koleksiyonlarından birisine sahiptir. Fibrex Nursery (İngiltere) : 4 ana ürün gruplarından (Pelargonium, Hedera, Fern, Begonia) birisi de sardunya'dır. 17.yy'da Doğu Almanya şirketlerinden kültür çeşitlerini ve Güney Afrika'dan getirdikleri doğal çeşitlerle 18. yy'da ıslah çalışmaları yürütmüşlerdir.

Sardunya Islahı Amaçları

Süs bitkilerinde ıslah amaçları incelendiğinde; farklı dallanma tipleri, yaprak boyutları ve şekli, çiçek rengi, çiçek renklerindeki yenilik, çiçeklenme periyodu, çiçek büyüklüğü, çevresel strese tölerans, hastalık ve zararlılara dayanıklılık gibi konuların önemli olduğu görülmektedir. Tüm karakterler için çeşidin stabilitesi ve uniformitesi de son derece önemlidir. Özellikle saksılı bitkiler için bitkinin kompakt bir yapıda olması tercih edilmektedir. Çeşitli sardunya türlerinin geliştirilmesinde ise farklı çiçek renkleri, bitki formu ve hastalıklara dayanım gibi özellikler yanında kesme çiçek olarak kullanılabilecek sardunya türlerinde petal'in yok olmasını engellemek için bir genetik modifikasyon yapılabileceği belirtilmektedir. Yine sardunyaların kırmızı renklileri piyasada daha çok talep görmektedir (Boodley, 1981; Karagüzel ve ark., 2000; Vainstein, 2002; Kepkmen ve Jung, 2009, Sogo ve ark., 2012).

Sardunyalar değerlendirilirken iç ve dış mekan bitkisi olarak ayrılmamaktadırlar, sadece çiçeklenme zamanlarına göre (erkenci, geççi) iç mekanda ve dış mekanda kullanılmaktadırlar. Yani aynı çeşit sardunya hem iç mekanda hem de dış mekanda kullanılabilmektedir. Islah amaçlarının belirlenmesinde de bu durum önemlidir. Son yıllardaki pazar talepleri de dikkate alınarak ticari firmalarla yapılan görüşmeler ile sardunyada çeşit geliştirme çalışmalarına başlarken dikkate alınması gerekli kalite kriterleri aşağıda belirtilmiştir. Bunlar,

1. Bodur (≤30 cm) ve kompakt bir yapı (Bitkinin en ve boyunun dengede 25-30 en ve 25-30 cm boy genellikle istenen boyutlardır),
2. Dolgun ve hacimli bitkiler,
3. Boğum aralığının kısalığı,
4. Bol çiçeklilik (7-8 çiçek),
5. İri ve büyük çiçekler,
6. Uzun dönem çiçekte kalma,
7. Koyu yeşil yaprak rengi,
8. Sürgün sayısı (bitkide en az 4-5 adet/bitki),
9. Sıcaklığa dayanıklılık,
10. Hastalık ve zararlılara dayanıklılık ve
11. Çevresel streslere dayanıklılık' tır .

Sardunya'da melezleme aşamasının basamakları ise şu şekildedir; Çiçekler genellikle 2'si üstte, 3'ü altta olan 5 taç yaprak içerir. Sardunya çiçekleri açıldığı zaman orta merkezde kümelenen sadece 7 erkek organ bulunur. Erkek organlar açılmaya başladıktan sonra anter (başçık) içerisindeki turuncu renkli polenler

oluşmaya başlar. 5 adet kırmızı-mor lob açılır ve dişicik tepesi (stigma) reseptif (alıcı) hale gelir. Anterler patlayınca turuncu renkli polenler görünür hale gelir.

Baba bitki olarak yeni açılmaya başlamış ancak tozlarını yayacak şekilde tam açılmamış olan çiçeklerden biri seçilir. Taç yapraklar çiçek tablasından tutularak kopartılır. Daha sonra polenler erkek çiçekten alınır. Dişi çiçeğin ise tam açılmamış olması gerekir. Daha sonra tozlama amacıyla yumuşak uçlu bir fırça yardımıyla polenler dişicik tepesi (stigma) üzerine sürülür. Dışarıdan gelebilecek yabancı toz veya böceklere karşı delikli ya da gözenekli bir örtü ile çiçek başının örtülmesi gerekir. Tozlanmanın başarısı 2-3 gün içerisinde belli olur. Taç yapraklar dökülmeye başlar. Birkaç hafta sonra tohumlar olgunlaşmaya ve ovaryumda renk yeşilden sarıya dönüşmeye başlar, daha sonra da kahverengileşir. Sardunya'da tohum başları gelişirken aşağı doğru eğilir. Tohumlar olgunlaştıkça ve kahverengiye döndükçe sapları yukarıya doğru dönmeye başlar

Başak kılçığı şeklini alan kahverengi meyvelerin içerisindeki tek bir tohum yumuşak tüy şeklini alarak dağılmaya başlar. Bu dönemde tohumların dökülmeden önce toplanması gerekir. Tohum başının üzerindeki herhangi bir örtü bu dökülmeyi önleyebilir (Vancouver, 2015).

Sonuç

Dünya'da sardunya yetiştiriciliği ve ıslahı konusunda oldukça ilerlemeler kaydedilmiş olmasına karşın Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkez Müdürlüğü (TTSMM) kayıtlarına göre ülkemizde tescili yapılan herhangi bir yerli ya da yabancı sardunya çeşidi yoktur. İç ve dış mekan olarak yetiştirilen sardunyaların tohumları ve çelikleri yurt dışından ithal edilmektedir. Pazarda yeni yerli sardunya çeşitlerine ihtiyaç duyulmakta ve özel sektörün de bu alanda yerli çeşitlere talep ve ihtiyacı bulunmaktadır. Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü (BATEM) öncülüğünde 2016 yılında Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü (TAGEM) destekli Sardunya Çeşit Geliştirme Projesi başlatılacak olup bu konuda yapılacak çalışmaların gerek özel sektör gerekse devlet tarafından teşviklerinin sürdürülmesi sektörün gelişmesi açısından olumlu katkılar sağlayacaktır.

Kaynaklar

Anonim, 2006. Pelargoniums. An Herb Society of America Guide. The Herb Society of America 9019 Kirtland Chardon Rd. Kirtland, Ohio 44094. 61s.

Boodley, J.W., 1981. The Commercial Greenhouse Handbook. Chapter 22. 568 pp.

Craig, R., 1993. Intellectual Property Protection of Pelargoniums. Hort Technology . 3(3).

Christensen, O.V., 1983. Udvaegelse af kloner hos Pelargonium zonale-hybrider, Tidsskr. Planteavl 87: 47-55.

Horn, W., 1994. Interspecific crossability and inheritance in pelargonium. Plant Breeding. 113(1): 3–17.

Plaschil S., Schrader, O., Budahn, H., Olbricht, K., Hofmann, C., 2012. Enchancement of the genetic diversity in pelargonium (section pelargonium) by species introgression. ISHS Acta Horticulturae 953: XXIV International Eucarpia Symposium Section Ornamentals: Ornamental Breeding Worldwide.

Jadrna P., Kobza, F., Plavcova, O., 2009. Polyploidization of pelargonium x hortorum L.H.Bailey in greenhouse conditions. Hort. Scı., 36(1):31-37.

Jain, M. S., 2006. Mutation-Assisted Breeding for Improving Ornamental Plants. Proc. XXII nd Intl. Eucarpia Symp. (Sect. Ornamentals) on Breeding for Beauty. Eds. A. Mercuri and T. Schiva Acta Hort. 714, ISHS 2006.

Karagüzel, O., Akkaya, F., Türkay, C., Gürsan, K., Özçelik, A., Erken, K., Çelikel, F.,G., 2000. Bitkisel Üretim Özel İhtisas Komisyonu Süs Bitkileri Alt Komisyon Raporu. Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı. Ankara. Yayın no: DPT: 2645-ÖIK:653.

Kuchtova, P. Vejsadova, H., 2006. Efficient in vitro regeneration and poliploidization in pelargonium x hortorum Bailey. Eucarpia XXII International Symposium Section Ornamentals. Book of Abstracts., 55.

Sogo, B. G., Pineda, B.,Roque, E., Anton, T., Atares, A., Borja, M., Beltran, J.P., Moreno, V., Canas, L.A., 2012. Production of engineered long-life and male sterile Pelargonium plants. BMC Plant Biology, 12:156

Starman, T.W., 2012. Greenhouse Crop Production. Hort 429. aggi-horticulture.tamu.edu/ pelargonium.

Vainstein, A., 2002. Breeding for Ornamentals: Clasical and Molecular Approaches. 392s.

Vancouver, I.G., 2015. Basics of pelargonium breeding. Step 1: Controlled cross pollination.http://www. cdngeraniums.com/articles/pollination-final.pdf,

Farklı Katlama Süreleri ile Farklı GA_3 Konsatrasyonlarının Farklı Sıcaklıklar Etkisinde *Alnus orientalis* Tohumlarının Çimlenme Özelliklerine Etkisi

Selma Kösa[1], Osman Karagüzel[2]
[1]Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, 07100, Antalya
[2]Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü, 07070, Antalya
e-posta: selmakosa@gmail.com

Özet

Bu çalışmada, farklı çimlenme sıcaklıkları (10, 15, 20, 25 ve 30°C) etkisinde 24 saat süreyle tohumların batırılması şeklinde uygulanan 0 (kontrol), 125 ve 250 mg/litre giberellik asit (GA_3) konsantrasyonları ve 4°C'de 2, 4, 6, 8, ve 10 hafta ıslak katlama sürelerinin 25 °C çimlenme sıcaklığında *A. orientalis*' in çimlenme özelliklerine etkisi saptanmıştır. Ölçümler her gün yapılmış ve çimlenme testleri 21 gün sürdürülmüştür. Sonuç olarak, *A. orientalis* tohumlarının çimlenme testlerinde yapılan tüm uygulamalar sonucunda en yüksek çimlenme oranı % 60.66 ile 8 hafta 4°C'de katlamada kalan tohumlarda, en kısa ortalama çimlenme süresi (11.36 gün) 10 hafta katlamada kalan tohumlarda elde edilmiştir. Sıcaklık, GA_3 ve katlama uygulamaları çimlenme oranlarını artırmış, çimlenme sürelerini kısaltmıştır.

Anahtar kelimeler: *Alnus orientalis*, katlama süreleri, giberellik asit (GA_3), sıcaklık, çimlenme

The Effects of Different Stratification Times and GA_3 Concentrations on Germination Characteristics of *Alnus orientalis*

Abstract

In this study, the effects of different germination temperatures (10, 15, 20, 25 and 30°C) and giberellic acid (GA_3) at concentrations of 0 (control), 125 and 250 mg/liter that were applied at seeds for 24 hours and the effect of different stratification times (2, 4, 6, 8 and 10 weeks at 4°C) at 25°C germination temperature on germination characteristics were determined. Measurements were made every day and germination test was continued for 21 days. The result of all applications made in seed germination test of *A. orientalis* the highest germianiton rate (%60.67) was recorded for seeds stratificated for 8 weeks at 4ºC, the shortest average germination time (11.36 days) was recorded for seeds stratificated for 10 weeks. Temperature, GA_3 and stratification applications increased the germination rate, and shortened germination period.

Keywords: *Alnus orientalis*, stratification time, gibberellic acid (GA_3), temperature, germination

Giriş

Betulaceae familyasına ait olan *Alnus* cinsinde 30 kadar tür bulunmaktadır (Yaltırık, 1981). *Alnus* cinsine ait Türkiye'de doğal olarak Karadeniz ve Marmara bölgesinde Adi Kızılağaç (*Alnus glutinosa*), Akdeniz Bölgesinde Doğu Kızılağacı (*Alnus orientalis*) türü bulunmaktadır (Yaltırık ve Efe, 2000). *Alnus glutinosa* türü Avrupa, Asya ve Amerika'da yaygın olarak bulunmasına karşın (More ve White, 2002), *A. orientalis* Türkiye, Kıbrıs, Lübnan ve Suriye olmak üzere sadece dört ülkede yayılış göstermektedir (Yaltırık ve Efe, 2000). *A. orientalis* daha çok dere ve su kenarlarında bulunmakla birlikte deniz seviyesinden 1000 m yüksekliğe kadar çıkabilmektedir. *A. orientalis*, kalın dallı, kısa gövdeli, yuvarlak tepeli ve en fazla 20 m' ye kadar boylanan yaprak döken orta kaba dokulu bir ağaçtır (Yaltırık, 1981). Yaprakları basit yaprak olup kenarları tek sıralı veya çift sıralı testere dişli, gövdesi gençken gri ilerleyen yaşlarda ise siyah renkte çatlaklı ve meyve kozalaklarından 3-5 tanesi bir arada bulunmaktadır. *Alnus* türlerinden bazılarının kurağa dayanımlarının iyi olduğu bildirilmesine karşın nemli topraklar ideal yetişme ortamları olarak tanımlanmaktadır (Dirr, 1998; Cheifetz ve ark., 1999).

Alnus türlerinden bazıları vejetatif yolla çoğaltılsa da genellikle tohumların çimlendirilmesi yöntemi uygulanmakta ve tohumlar 10-20 gün arasında çimlenebilmektedir (Hartmann ve Kester, 1983; Dirr, 1998; Macdonald, 1999). Tohumlarının soğuklama ihtiyacı olan ve olmayan bir çok bitki türünde çimlenme üzerinde GA_3 uygulamalarının etkili olabildiği ve çimlenme oran ve kalitesinin artırılmasında önemli katkılar sağlayabildiği saptanmıştır (Hartmann ve ark., 2002). Sıcaklık, çimlenme zamanını ayarlayan en önemli çevresel faktördür. Sıcaklık hem çimlenme yüzdesi hem de çimlenme oranını etkiler.

Çimlenme oranı düşük sıcaklıklarda her zaman düşüktür. Sıcaklık arttıkça çimlenme oranı da artar (Hartmann ve ark., 2002).

Thapliyal ve Rawat (1991) *Alnus nitida* ve *A. nepalensis* türlerinin tohumlarının yaşama yeteneği ve çimlenmeleri üzerine yaptıkları araştırma sonucunda, *Alnus nitida'*nın % 40 çimlenme oranı ile en iyi 20 ve 25°C sıcaklıklarda ve *Alnus nepalensis'*in % 60 çimlenme oranı ile en iyi 20, 25 ve 30°C sıcaklıklarda çimlenme gösterdiğini saptamışlardır. Pradhan (2000) *Alnus nepalensis* tohumlarının çimlenme oranı üzerine alternatif iki sıcaklık rejiminin (25°C gündüz 19°C gece, 28°C gündüz 21°C gece) etkilerini belirlemek için yaptığı çalışmada en iyi tohum çimlenmesinin 25°C gündüz ve 19°C gece sıcaklığı koşullarında ortaya çıktığını saptamıştır. Beyhan ve ark. (1999) *Corylus avellana* tohumlarına farklı konsantrasyonlarda GA_3 ve farklı sürelerde katlama muamelesi sonucunda çimlenme oranının katlamadan sonra % 12.3'ten % 39.9'a kadar yükseldiği ve en yüksek çimlenme oranının 100 ppm GA_3 uygulanan tohumlarda olduğunu tespit etmişlerdir.

Soğuk ıslak katlama, fizyolojik dormansiyi kaldırmak için yaygın olarak kullanılan bir tekniktir. Bu uygulamanın başarısını, sıcaklık derecesi, katlama ortamı, nem, katlama süresi ve havalandırma belirler. Odunsu bitkiler için katlama sıcaklığı 0-5°C'dir. Katlama ortamı olarak sphagnum yosunu, kum, perlit ve vermikülit gibi tohumu nemli tutacak ortamlar kullanılır. Katlamanın süresi bitki türüne bağlıdır, fakat genellikle 4-20 haftadır (Macdonald, 1999). Ekim öncesi işlemler olarak, *A. viridis* tohumları için 30-60 gün soğuk katlama, Betulaceae familyasından olan *Corylus avellana* tohumlarının ilkbaharda ekimi için nemli kumda 2-16 hafta soğuk katlama, *Ostrya carpinifolia* tohumları için kompost içinde 8 hafta sıcak + nemli kum içinde soğuk katlama, *Carpinus betulus* tohumlarının 4 hafta sıcak ve daha sonra 12-14 hafta nemli kumda soğuk katlamaya tabi tutulup ilkbaharda ekilmesi gerektiği aksi halde, ekim öncesi 1 yıl nemli kumda soğuk katlamada kalması gerektiği bildirilmektedir (Genç, 2005).

Sonbahar ortalarında toplanan ve 3°C sıcaklık altındaki plastik kutularda 180 gün bekletilen *Alnus* türlerinin tohumları 10-15°C sıcaklığındaki dolaplarda çimlendirilmektedir (Toogood, 1999). Naiper ve Robbins (1989) *A. nepalensis* türünün tohumla çoğaltıldığını, çimlenmesi için ön muamele istemediğini, çimlenmenin tohum ekiminden 1-2 hafta sonra başladığını ve 2 hafta sonra tamamlandığını, çimlenmeden 4-5 hafta sonra fidelerin kaplara şaşırtılabileceğini bildirmektedirler.

Hartmann ve ark. (2002), *A. incana*, *A. serrulata, A. rhombifolia, A. rugosa, A. cordata* ve *A. glutinosa* türlerinde tohumların olgunlaşmanın hemen arkasından hasat edilip temizlenerek ekilmesi gerektiğini, 3-5 ay sürdürülen katlama uygulamalarının çimlenmeyi artırdığını, %0.2 lik potasyum nitrat çözeltisine 24 saat süreyle batırılan tohumların başarıyla çimlenebileceğini, *A. maritima* gibi türlerde 6 haftalık katlama süresinin yeterli ve ışığın çimlenme için yararlı etkisinin olabildiğini bildirmektedirler. Randman ve DeBell (1981) çimlenme denemesinden önce, *A. rubra* tohumlarını 0, 1, 2 ay gibi zaman aralıklarında 2 - 5°C'de katlamaya bırakmış daha sonra, 10 saat 30°C'de, 14 saat 20°C'de dönüşümlü sıcaklıklarda 29 gün çimlenme dolabında bekletildikten sonra, katlama denemelerinin çimlenme oranlarını artırmadığı sonucuna varmıştır. Takos ve ark., (2001) *Carpinus orientalis* tohumlarının soğuk katlama sonucunda, 1 ay katlamada kalan tohumlarda çimlenme oranında artma olmadığını, 2 ve 3 ay katlamada kalan tohumlarda çimlenme oranının %35 ve %85 arttığını saptamışlardır. Tanaka ve ark., (1991) 2 ve 4 hafta katlamanın *Alnus rubra* tohumlarının çimlenme hızını biraz arttırdığını, fakat toplam çimlenme miktarını sıcak derecelerde (30 ve 20°C) arttırmadığını, bununla birlikte soğuk dereceler altında (15 ve 5°C) toplam çimlenme miktarını ve hızını önemli derecede arttırdığını belirlemişlerdir.

Alnus türlerinin çoğaltılmasına yönelik önceki çalışmalar göstermektedir ki, birincil çoğaltma yöntemi olarak uygulanmakta olan tohumla çoğaltmada; türler, sıcaklık derecelerine farklı tepkiler verebilmekte, çoğu türde katlama uygulamaları çimlenme oranlarını artırabilmekte ve GA_3 uygulamaları alternatif yöntem potansiyeli gösterebilmektedir. Ancak *A. orientalis* ile ilgili net bilgilerin oluşturulmasına ihtiyaç bulunmaktadır.

Bu nedenle bu çalışmanın amacı, farklı çimlenme sıcaklıkları (10, 15, 20, 25 ve 30 °C) etkisinde 24 saat süreyle tohumların batırılması şeklinde uygulanan 0 (kontrol), 125 ve 250 mg/litre giberellik asit (GA_3) konsantrasyonları ve 4°C'de 2, 4, 6, 8, ve 10 hafta ıslak katlama sürelerinin 25°C çimlenme sıcaklığında *A. orientalis*'in çimlenme özelliklerine etkisinin belirlenmesidir.

Materyal ve Yöntem

Bitki Materyali

Bu çalışmada kullanılan *A. orientalis* tohumları, Antalya'nın Alanya ilçesi Kargı Çayı kenarındaki ağaçlardan tipik taç gelişimini gösteren ağaçlardan 2005 yılı Kasım ayı sonunda toplanmış, %10'luk hipoklorit çözeltisi ile 10 dakika sterilize edilip, iyice yıkanarak kurutulduktan (Hartmann ve ark., 2002) sonra bu tohumların yarısı tohum saklama kaplarına alınarak laboratuvar koşullarına konmuş, diğer yarısı ise katlama uygulamasına tabi tutulmuştur.

Uygulanan Ön İşlemler

GA_3

GA_3 (giberellik asit) ile yapılan uygulamalarda her biri 1 g saf giberellik asit içeren tabletlerden yararlanılmış ve araştırma süresince bu hormon 125 ve 250 $mg.L^{-1}$ konsantrasyonlarında uygulanmıştır. İstenilen konsantrasyonların elde edilmesi için önce 1 tablet 1 litre suda çözülmüş, elde edilen 1000 $mg.L^{-1}$ konsantrasyonundaki çözeltinin 4 kat seyreltilmesi ile 250 $mg.L^{-1}$, 8 kat seyreltilmesi ile de 125 $mg.L^{-1}$ GA_3 konsantrasyonları sağlanmıştır. İhtiyaç duyulan sayıdaki tohum, 24 saat süreyle 125 ve 250 $mg.L^{-1}$ konsantrasyonundaki GA_3 çözeltisinde bekletilmiş, 0 (kontrol) uygulaması için bu işlem saf suyla gerçekleştirilmiştir. Bu ön işlemlere tabi tutulan tohumlar 10, 15, 20, 25 ve 30°C sıcaklığa ayarlanmış inkubatörlerde çimlenme testlerine alınmıştır.

Islak Katlama

Katlama uygulamaları için ayrılan tohumlar, bir tülbent torba içine konarak, 5 cm kalınlığında perlit doldurulmuş olan kaplara yerleştirilip üzeri yine 5 cm kalınlığında perlitle kapatılmış ve ortam su göllenmesi olmayacak şekilde tamamen ıslatılmıştır. Bu şekilde hazırlanan kaplar, 4°C' lik soğuk hava deposuna yerleştirilmiştir. Yerleştirme işleminden 2, 4, 6, 8 ve 10 hafta sonra, hem kontrol olarak laboratuvar koşullarında tutulan tohumlardan, hem de katlamaya alınmış tohumlardan örnekler 25°C sıcaklıkta çimlenme testlerine alınmıştır.

Çimlenme Testleri

Karanlık koşullarda gerçekleştirilen çimlenme testlerinde, 11 cm çapında petri kapları kullanılarak, kapların tabanına iki kat kağıt havlu konmuş ve her kaba 50 tohum yerleştirildikten sonra 15 ml saf su eklenerek çimlenme dolabına konmuştur. Tüm çimlenme testleri 21 gün sürmüş ve her gün çimlenen tohumlar sayılmıştır.

Bu deneme süresince, Çimlenme oranı (%), Çimlenme enerjisi (%), Çimlenme indeksi, Çimlenme oranlarının zamana göre değişimi, Ortalama çimlenme süresi (gün), Kök uzunluğu (mm), Gövde uzunluğu (cm), Kök yaş ağırlığı (g) ve Gövde yaş ağırlığı (g) gibi çimlenme özellikleri saptanmıştır.

İstatistiksel Analiz

Bu çalışmadaki tüm denemelerden elde edilen verilerden zamana bağlı değişimlerle ilgili olanlar Microsoft Excel programında grafikler şeklinde değerlendirilmiş, diğer verilere Tarıst 4.01 programında varyans analizi uygulanmış ve ortalamalar % 5 önem düzeyinde Duncan testi kullanılarak karşılaştırılmıştır.

Bulgular

Katlama Sürelerinin Çimlenme Özelliklerine Etkisi

Katlama uygulamaları *A. orientalis* tohumlarının çimlenme oranını arttırmış ve çimlenme süresini kısaltmıştır. 21. günün sonunda en yüksek çimlenme oranı %60.67 ile 8 hafta katlama, en düşük çimlenme oranı ise % 48.66 ile kontrol uygulamasında saptanmıştır (Çizelge 1). İstatistiksel değerlendirmeler sonucunda farklı katlama sürelerinin çimlenme oranı, çimlenme enerjisi ve kök yaş ağırlığı üzerine etkisinin olmadığı belirlenmiş, buna karşın çimlenme süresi, çimlenme indeksi ve gövde uzunluğu üzerine etkisinin %0.1 alfa düzeyinde önemli, kök uzunluğu ve gövde yaş ağırlığı üzerine etkisi ise %5 alfa düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 1).

En kısa çimlenme süresi 11.36 gün ile 10 hafta katlama uygulanan tohumlarda, en uzun çimlenme süreleri ise 12.53 gün ile kontrol olarak kullanılan tohumlar ve 12.30 gün ile 2

hafta katlanan tohumlarda tespit edilmiştir. En yüksek çimlenme enerjisi %60.66 ile 8 hafta katlama uygulanan tohumlarda, en düşük çimlenme enerjisi ise %47.2 ile kontrol olarak kullanılan tohumlarda tespit edilmiştir. En yüksek çimlenme indeksi değerleri %82.15 ve %77.54 ile 8 hafta ve 10 hafta katlanan tohumlarda, en düşük çimlenme indeksi değerleri ise %44.76 ile kontrol ve %50.48 ile 2 hafta katlanan tohumlarda tespit edilmiştir (Çizelge 1).

Maksimum kök uzunluğu değeri 0.83 cm ile 10 hafta katlama uygulanan ve minimum kök uzunluğu değeri ise 0.58 cm ile 2 hafta katlanan tohumlarda tespit edilmiştir. Maksimum gövde uzunluğu 4.06 cm ile 2 hafta katlama uygulanan tohumlarda, en kısa gövde uzunluğu ise 2.52 cm ile 10 hafta katlama uygulanan tohumlar takip etmiştir. Maksimum kök yaş ağırlığı değeri 0.013 g ile 2 hafta katlama uygulanan tohumlardan tespit edilmiştir. Diğer sürelerde katlama uygulanan tohumlardan elde edilen kök yaş ağırlığı ortalamaları eşittir ve 0.010 g olarak belirlenmiştir. Maksimum gövde yaş ağırlığı değeri 0.07 g ile 2 hafta katlama uygulanan tohumlarda, en düşük gövde yaş ağırlığı değeri ise 0.035 g ile 10 hafta katlanan tohumlarda tespit edilmiştir (Çizelge 1).

Sıcaklık ve Giberellik asit (GA_3) Uygulamalarının Çimlenme Özelliklerine Etkisi

Artan sıcaklıklar *Alnus orientalis* tohumlarının çimlenme süresini kısaltmış ve çimlenme oranı yüksek sıcaklıklarda daha fazla olarak belirlenmiştir. GA_3 uygulamaları da çimlenme oranını arttırmış, ortalama çimlenme süresini de kısaltmıştır. Sıcaklık ve GA_3 uygulamalarının etkileşimleri sonucunda en yüksek çimlenme oranı %58.67 ile 250 ppm GA_3 uygulanan ve 20^{o}C'de çimlendirilen tohumlarda saptanmıştır. En düşük çimlenme oranı ise kontrol uygulanıp 10^{o}C'de çimlendirilen tohumlarda % 5.33 olarak tespit edilmiştir. Sıcaklık ve sıcaklık ile GA_3'ün karşılıklı etkileşimlerinin çimlenme oranı üzerinde etkisi istatistiksel anlamda %0.1 alfa düzeyinde önemli iken GA_3'ün tek başına etkisi %1 alfa düzeyinde önemlidir (Çizelge 2).

GA_3 ve sıcaklık uygulamalarının karşılıklı etkileşimleri sonucunda ortalama çimlenme süresi en kısa 11.84 gün ile 250 ppm GA_3 uygulanan ve 30^{o}C'de çimlendirilen tohumlarda belirlenirken en en uzun ortalama çimlenme süresi ise 19.72 gün ile kontrol uygulanıp 10^{o}C'de çimlendirilen tohumlarda belirlenmiştir. Sıcaklık, GA_3 ve sıcaklık ile GA_3' ün karşılıklı etkileşimlerinin çimlenme süresi üzerine etkisi istatistiksel anlamda %0.1 alfa düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 2).

Sıcaklık ve GA_3 uygulamalarının karşılıklı etkileşimleri düzeyinde en yüksek çimlenme indeksi %65.62 ile 125 ppm GA_3 uygulanan ve 30°C'de çimlendirilen tohumlarda, en yüksek çimlenme enerjisi değeri ise %58.67 ile 250 $mg.L^{-1}$ uygulanarak 20°C'de çimlendirilen tohumlarda saptanmıştır Sıcaklık ve sıcaklık ile GA_3' ün karşılıklı etkileşimlerinin çimlenme indeksi ve çimlenme enerjisi üzerine etkisi istatistiksel anlamda %0.1 alfa düzeyinde önemli bulunmasına karşın, GA_3 uygulamasının tek başına çimlenme enerjisi üzerine etkisi %5, çimlenme indeksi üzerine etkisi ise %1 alfa düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 2).

Sıcaklık ve GA_3 uygulamaları sonucunda en yüksek kök uzunluğu 0.62 cm ile 125 ve 250 ppm GA_3 uygulanan ve 25^{o}C'de çimlendirilen tohumlarda, en az gövde uzunluğu ise 4.91 cm ile 125 ve 250 ppm GA_3 uygulanan ve 25^{o}C'de çimlendirilen tohumlarda elde edilmiştir. En yüksek gövde yaş ağırlığı 0.09 g ile 125 ppm GA_3 uygulanan ve 15°C'de çimlendirilen tohumlar ile 250 ppm GA_3 uygulanan ve 25°C'de çimlendirilen tohumlarda tespit edilmiştir. Kök yaş ağırlık değerleri bu tartım duyarlılığında 0.01 g düzeyinde kalmıştır (Çizelge 2). GA_3 ve sıcaklık ile GA_3' ün karşılıklı etkileşimlerinin kök ve gövde uzunluğu ile kök ve gövde yaş ağırlıkları üzerine etkisi istatistiksel anlamda önemli bulunmamasına karşın sıcaklık uygulamasının tek başına kök uzunluk ve yaş ağırlığı üzerine etkisi istatistiksel anlamda %5 alfa düzeyinde, gövde uzunluk ve yaş ağırlığı üzerine etkisi ise %0.1 alfa düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 2).

Tartışma ve Sonuç

Sonuçlar göstermektedir ki, *A. orientalis* benzer sıcaklık derecelerinde diğer *Alnus* türleriyle hemen hemen aynı çimlenme oranına sahip olmuştur. Sıcaklık ve GA_3 uygulamalarının etkileşimleri sonucunda *A. orientalis*, en yüksek çimlenme oranını %58.67 ile 250 ppm GA_3 uygulanan ve 20^{o}C'de çimlendirilen tohumlarda gösterirken bu sonuca benzerlik *Alnus*

nepalensis tohumlarının en yüksek çimlenme oranının (%60) tespit edildiği sıcaklıklarda (20, 25 ve 30°C) göze çarpmaktadır (Thapliyal ve Rawat, 1991). Sıcaklık uygulamalarının *A. orientalis* tohumlarının çimlenme oranı üzerine etkisinin bağımsız olarak değerlendirilmesi sonucunda en yüksek çimlenme oranının görüldüğü sıcaklık dereceleri (%44.00 ile 20 ve 30°C) ile *Alnus nitida* tohumlarının en yüksek çimlenme oranına sahip olduğu sıcaklık dereceleri (%4000 ile 20 ve 25°C) (Atul ve Sharma, 2002) benzerlik göstermektedir.

A. orientalis'in en yüksek çimlenme oranını (%60.67) gösterdiği katlama süresi (8 hafta) ile Genç (2005)'in *Alnus viridis* için belirttiği önerilen katlama süresi (30-60 gün) benzerlik gösterirken, diğer *Alnus* türleri için maksimum çimlenmenin görüldüğü katlama sürelerinden farklılık göstermektedir. Örneğin *Alnus serrulata* için katlama süresi 16-20 hafta (Dirr, 1998), *A. incana*, *A. serrulata*, *A. rhombifolia*, *A. cordata* ve *A. glutinosa* için katlama süresi 12-20 hafta (Hartmann ve ark., 2000), *Alnus cordata* için katlama süresi 4 hafta (Paci ve Tani, 1990) olarak bilinmektedir.

Kaynaklar

Atul, S., Sharma, P., 2002. Germination studies on some economically important nitrogen fixing tree species of himalayas. Indian J. of Forestry, 25(1/2):104-108.

Cheifetz, A., Double, C., Barnard, L., Imwold, D., 1999. Trees and Shrubs. Laurel Glen Publishing, San Diego, USA, 1008s.

Dirr, M.A., 1998. Manual of woody landscape plants-their identification, ornamental characteristics, culture, propagation and use. Stipes Publishing L.L.C., Illinois, USA, 1187s.

Genç, M., 2005. Süs Bitkisi Yetiştiriciliği. Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları Ders Kitabı, Isparta, 369 S.

Hartmann, H.T., Kester, D.E., Davıes, F.T., Geneve, R.L., 2002. Hartmann and Kester's Plant Propagation, Principle and Practices. Prentice Hall, Nj, USA, 880s.

Hartmann, T.H., Kester, D.E., 1983. Plant Propagation, Principles and Practices. Prentice-Hall Inc., Nj, USA, 727s.

Macdonald, B., 1999. Practical Woody Plant Propagation For Nursery Growers. Timber Press, Oregon, Usa, 669s.

More, D., White, J., 2002. The Illustrated Encyclopedia of Trees. Timber Press Inc., Oregon, Usa, 800s.

Naiper, I., Robbins, M., 1989. Forest Seed and Nursery Practice in Nepal. Nepal-Uk Forestry Research Project, Kathmandu, Nepal.

Pacı, M., Tani, A. 1990. Influence of some seed treatments on germination and seedling growth of Italian alder. Italia Forestale E Montana, 45(1):55-66.

Pradhan, M., 2000. Germination vigour of Himalayan alder seeds under controlled conditions. Tropical Ecology, 41(1):103-106.

Randman, M.A., Debell, D.S., 1981. Germination of Red Alder Seeds. Pnw-370.

Takos, I., Konstantinidou, E., Merou, T., 2001. Effect of stratification and scarification on germination of christ's thorn (*Paliurus Spina-*Christi Mill.) and oriental hornbean (*Carpinus Orientalis* Mill.) seeds. Proceedings International Conferance Forest Research: Achallenge for an İntegrated European Approach, Thessaloniki, Greece, Volume I: 437-443.

Tanaka, Y., Brotherton, P.J., Dobkowski, A., Cameron, P.C., 1991. Germination of stratified and non-stratified seeds of red alder at two germination temperatures. New Forests, 5(2):67-75.

Thapliyal, R.C., Rawat, M.M.M., 1991. Studies on the germination and viability of seed of two species of himalayan alders, *Alnus nitida* and *A. nepalensis*. Indian Forester, 117(4):256-261.

Toogood, A., 1999. Plant Propagation. USA, 750s.

Yaltirik, F., 1981. Dendroloji-I, İstanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi Yayın No. 299, İstanbul.

Yaltirik, F., Efe, A., 2000. Dendroloji-Ders Kitabı, İstanbul Üniversitesi Yayınları, Yayın No. 4265, İstanbul, 382s.

Çizelge 1. Katlama sürelerinin *A.orientalis* tohumlarının çimlenme özellikleri üzerine etkisi ve buna ilişkin varyans analizi (TARIST) sonuçları

Çimlenme Özellikleri	Katlama Süreleri (Hafta)						Önemlilik
	0	2	4	6	8	10	
Çimlenme Oranı (%)	48.66	52.00	56.67	56.00	60.67	53.33	**Ö.D.**
Çimlenme Süresi (Gün)	12.53	12.30	11.96	11.62	11.63	11.36	***
Çimlenme Enerjisi (%)	47.20	50.66	56.66	56.00	60.66	53.33	**Ö.D.**
Çimlenme İndeksi (%)	44.76	50.48	62.50	71.20	82.15	77.54	***
Kök Uzunluğu (cm)	0.63	0.58	0.80	0.69	0.64	0.83	*
Gövde Uzunluğu (cm)	3.43	4.06	3.58	3.58	3.10	2.52	***
Kök Yaş Ağırlığı (g)	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	**Ö.D.**
Gövde Yaş Ağırlığı (g)	0.035	0.070	0.040	0.040	0.036	0.036	*

Ö.D.. * . *** : Önemli değil. % 5 alfa düzeyinde önemli ve % 0.1 alfa düzeyinde önemli.

Çizelge 2. GA_3 konsantrasyonlarının farklı sıcaklıklar etkisinde *a.orientalis* tohumlarının çimlenme özellikleri üzerine etkisi ve buna ilişkin varyans analizi sonuçları

Çimlenme Özellikleri	GA_3 Konsantrasyonları (mg/L)			Önemlilik		
	0	125	250	Sıcaklık (S)	GA_3	S x GA_3
Çimlenme Oranı (%)						
10 ºC	5.33	12.00	10.00	***	**	***
15 ºC	46.00	46.67	35.33			
20 ºC	30.67	42.67	58.67			
25 ºC	34.67	36.67	29.33			
30 ºC	41.33	56.00	34.67			
Çimlenme Süresi (Gün)						
10 ºC	19.72	16.94	16.95	***	***	***
15 ºC	14.82	14.47	14.48			
20 ºC	12.98	12.89	13.07			
25 ºC	12.06	12.08	11.86			
30 ºC	11.97	11.88	11.84			
Çimlenme Enerjisi (%)						
10 ºC	0.00	0.67	1.33	***	*	***
15 ºC	29.33	33.33	27.33			
20 ºC	30.67	41.33	58.67			
25 ºC	34.67	36.67	29.33			
30 ºC	40.67	56.00	34.67			
Çimlenme İndeksi (%)						
10 ºC	1.09	2.91	2.01	***	**	***
15 ºC	20.85	23.64	17.91			
20 ºC	24.99	34.66	45.48			
25 ºC	39.23	34.07	41.91			
30 ºC	46.80	65.62	28.67			
Kök Uzunluğu (cm)						
10 ºC	0.13	0.50	0.53	*	**Ö.D.**	**Ö.D.**
15 ºC	0.31	0.37	0.36			
20 ºC	0.42	0.42	0.41			
25 ºC	0.59	0.62	0.62			
30 ºC	0.63	0.55	0.55			
Gövde Uzunluğu (cm)						
10 ºC	0.06	0.23	0.33	***	**Ö.D.**	**Ö.D.**
15 ºC	1.62	2.42	2.57			
20 ºC	4.91	4.34	4.91			
25 ºC	3.37	3.19	3.81			
30 ºC	2.80	3.03	2.86			
Kök Yaş Ağırlığı (g)						
10 ºC	0.01	0.01	0.01	*	**Ö.D.**	**Ö.D.**
15 ºC	0.01	0.01	0.01			
20 ºC	0.01	0.01	0.01			
25 ºC	0.01	0.01	0.01			
30 ºC	0.01	0.01	0.01			
Gövde Yaş Ağırlığı (g)						
10 ºC	0.00	0.02	0.03	***	**Ö.D.**	**Ö.D.**
15 ºC	0.07	0.09	0.08			
20 ºC	0.05	0.04	0.05			
25 ºC	0.07	0.05	0.09			
30 ºC	0.03	0.03	0.02			

Ö.D.. * . ** . *** : Önemli değil. % 5 alfa düzeyinde önemli. % 1 alfa düzeyinde önemli ve % 0.1 alfa düzeyinde önemli.

Adana'da Farklı Yükseklikte Doğal Yetişen Nergis (*Narcissus tazetta subsp.*)'in Vazo Ömrünün Karşılaştırılması

Hatice Demircioğlu, Ömür Dündar, Okan Özkaya
Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Balcalı, Adana.
e-posta: ddemirciogluhatice@gmail.com

Özet

Bu çalışmada Adana ili Karaisalı ilçesi Bekirli (200 m) ve Karataş (Tuzla) ilçesi Tabaklar (0 m) köylerinde doğal olarak yetişen nergis (*Narcissus tazetta subsp.*)'in vazo ömrü araştırılmıştır. Nergislerin %5 sakarozlu, biyosid içeren ve düşük pH'lı solüsyon içinde 18±2°C'de, 12 saat doğal ışık, %60 oransal nem koşullarında vazo ömrü incelenmiştir. Denemeye alınan nergislerde iki gün aralıklarla kalite analizleri yapılmıştır. Araştırmada çiçeklerde solüsyon alımı, oransal taze ağırlık, mevcut su içeriği, elektriksel iletkenlik, toplam şeker içeriği, tomurcuk açılma oranı ve görsel kalite değişimleri incelenmiştir. Nergislerde yapılan analizler sonucunda, yukarıda belirtilen koşullarda nergislerin vazo solüsyonu içinde 6 gün boyunca görsel kalite kriterlerini koruduğu bulunmuştur. Farklı yüksekliğin nergisin vazo ömrüne etkili olduğu gözlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Yabani nergis; *Narcissus tazetta subsp.*, yükselti, görsel kalite, vazo ömrü

Comparison of Vase life of the Narcissus (*Narcissus tazetta subsp*) that were Grown Naturally Different Height in Adana

Abstract

Investigation of vase life conditions of the narcissus (Narcissus tazetta subsp.) that were grown naturally around Karaisalı, Bekirli village (200 m) and Karataş (Tuzla), Tabaklar village of Adana city, were evaluated in this research. Narcissus were held at 18±2°C, 12 h natural light, 60% relative humidity conditions inside the 5 % saccarose, low pH solution for investigated vase life. The quality evaluations were done 2 days intervals during vase life. Solution uptake, relative fresh weight, relative water content, conductivity of leachates, bud opening and visual quality were determined during the experiment. After this quality measurements it can be conclude that Narcissus can be held in vase solution for 6 days as a fresh. It was observed that the different height of narcissus was effective on vase life.

Keywords: Wild narcissus; *Narcissus tazetta subsp.*, saccarose, quality, vase life

Giriş

Nergis, Amaryllidaceae (nergisgiller) familyasından *Narcissus* cinsinden bitki türlerinin ortak adı ve doğal yayılış gösteren önemli geofittir. Anavatanı Avrupa olan nergis yurdumuzda Ege bölgesinde özellikle Karaburun yöresinde yetiştirilmektedir. Nergisler Akdeniz koşullarında en iyi gelişimi gösterir. İlkbaharın simgesi olan nergis, Mart ayından Nisan sonuna kadar olan dönemde çiçeklenen dayanıklı bir bitkidir (Anonim, 2015).

Nergis çiçekleri çok hassastır. Etilene maruz kaldığında yaşlılık göstermesine rağmen doğal olarak etilen üretimi yoktur. Etilene maruz kalırsa 1-MCP veya STS ile ön işlem vazo ömrünü uzatabilir. Nergisler 0-1°C'de %90 oransal nemde 2 haftaya kadar muhafaza edilebilir (Reid, 2004). Vazo suyu düşük pH'lı, biyosid ve şeker içermelidir. Asidik ortam suyun alınımı kolaylaştırırken biyosid mikroorganizma üremesini engeller, şeker ise hücre metabolizması için gereklidir. Vazo ömrü bu işlemlerle uzatılmış olur.

Birçok çiçekte vazo solüsyonuna şeker eklenmesiyle vazo ömrü uzar. Son araştırmalarda indirgen olmayan disakkarit olan iki glikoz içeren trehalozun kesme çiçek gövdelerinde çiçek ömrünü artırmada etkili olduğu bulunmuştur (Ranwala ve Miller, 2009). Sakarozun vazo ömrünü uzatmadaki etkisi su dengesini ve osmatik basıncı düzeltmesiyle gerçekleşir (Uzun ve Hatipoğlu, 1983).

Sakaroz bitki yaşlılığında önemli rol oynar. Karanfil ve güllerde petal ve çiçek rengini geliştirir (Ichimura, 1998). Devam eden sakaroz uygulamaları aynı zamanda petallerde antosiyanin konsantrasyonunu artırır ve kesme çiçeklerin birçoğunda vazo ömrünü uzatır. Kalsiyum çiçek yaşamında rol oynar. Sakaroz, kalsiyum ve ticari paket solüsyon uygulamalarıyla gül, karanfil ve nergislerde vazo ömrü araştırılmıştır. Vazo ömründe karanfiller diğer çiçeklerden daha güçlü

görülmüştür ve kontrol, %5 sakaroz ve hazır solüsyon grupları 15 gün vazoda kalmıştır. Güller hazır solüsyonda 15 gün, %5 sakaroz ve %2.5 sakaroz+%0.34 kalsiyum solüsyonda 9 gün vazoda kalmıştır. Nergisler dayanıklı görülmedi. En uzun %5 sakaroz solüsyonunda kalırken, bu arada kurumalar oldu. Kontrol grubu hızlı ölürken, vazoda 6 gün dayanmıştır (Barsen ve ark., 2000).

Kesme çiçek nergisin, yoğun olduğu dönemlerde depolanıp, piyasada ürünün azaldığı veya olmadığı dönemlerde değerlendirilmesini sağlamaya yönelik uygulamalar yapılmıştır. İzmir Seferihisar'da *Narcissus tazetta L.* türüne ait, yörede çiçekleri toplanarak pazarlanan, çiçekleri yalın katlı olan bitkilerden oluşan doğal bir popülasyonun ve İzmir Karaburun'da *N. tazetta L.* türünün katmerli çiçeklere sahip olan bir kültür çeşidinin (Karaburun Nergisi) çiçekleri kullanılmıştır. İki deneme yürütülmüştür.

Deneme I: Hasat edilen çiçekler su çektirme aşamasında 7'ser saat süre ile, çeşme suyunda (Kontrol) (U1), gümüş tiyosülfat (GTS) (22,5 ppm) çözeltisinde (U2) veya G.T.S (22,5 ppm)+8-hydroxyquinoline citrate (8-HQC) (150 ppm)+sakkaroz (%5) çözeltisinde (U3) tutulduktan sonra ölçümler yapılmıştır.

Deneme II: Su çektirme aşamasında U1, U2 ve U3 uygulanan çiçekler çeşme suyuna alınarak, bir dördüncü uygulama olarak U3 ile aynı çözelti çektirilen çiçekler, susuz, üçüncü hamur kağıda ve polietilen silive sarılı olarak 0±1°C'deki karanlık soğuk depoya alınmıştır. Dört farklı depolama süresi (2, 4, 6 ve 8 hafta) denenmiştir. Uygulamaların vazo ve ortalama çiçekçik ömrü değerlerine etkileri incelenmiştir. Su çektirme aşamasında kullanılan çözeltiler Karaburun Nergisi ve doğal nergiste vazo ömrünü depolama öncesi kontrole göre uzatmıştır. Bu uygulamaların olumlu etkileri farklı depolama sürelerinde de kendisini göstermiştir. Karaburun Nergisinde vazo ömründe en yüksek değer U4'ten alınırken bu uygulamayı sırayla U3, U2 ve en düşük değere sahip olan U1 takip etmiştir. Doğal nergiste ise üç uygulama da (U2, U3, U4) aynı değerlere sahip olmuş ve yine U1'in önünde yer almıştır. Depolama süresi uzadıkça vazo ömrünün azaldığı belirlenmiş ancak 8 haftalık uzun bir sürenin sonunda doğal ve kültür orijinli nergis çiçeklerinin her ikisinde de vazo ömrü, kayda değer seviyelerde (4.6–5.1 gün) kalmıştır (Zeybekoğlu ve Özzambak, 2014).

Bu çalışma da Adana ili Karaisalı ilçesi Bekirli (200 m) ve Karataş (Tuzla) ilçesi Tabaklar (0 m) köylerinde doğal olarak yetişen nergis (*Narcissus tazetta subsp.*)'in vazo ömrü araştırılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Adana ili Karaisalı ilçesi Bekirli (200 m) ve Karataş (Tuzla) ilçesi Tabaklar (0 m) köylerinde doğal olarak yetişen nergis (*Narcissus tazetta subsp.*)'in sabah saatlerinde derimi yapılmıştır. Çiçekteki zarımsı kılıf yırtılmış 1=açılmamış tomurcuk (Demircioğlu ve ark., 2013) halde toplanan nergis çiçekleri 3 saat içinde Ç.Ü. Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Derim Sonrası Fizyoloji laboratuarına getirilip boylanmış ve su içinde yeniden kesim yapılarak 1 saat su çektirme işlemi yapılmıştır. Su çektirme işleminden sonra çiçekler vazo ömründe her iki grup 2., 4., 6., 8. ve 10. günler için 3 tekerrürlü, her tekerrürde 5 sap çiçek olacak şekilde ayarlanmıştır. Çiçekler vazo ömrü için 18±2°C, 12 saat doğal ışık, %60 oransal nem koşullarında ve %5 sakaroz ve biyosid içeren, düşük pH'lı vazo solüsyonu içerisinde tutulmuştur. Vazo ömründe nergislerde solüsyon alımı (ml $gün^{-1}g^{-1}$ taze ağırlık) ve oransal taze ağırlık (%) Chamani ve ark., (2005)'na göre yapılmıştır ve vazo solüsyonu 2 günde bir değiştirilmiştir. Solüsyon değişimi sırasında çiçeklerin sapı su içinde yeniden eğik şekilde kesilmiştir.

Vazo ömründe oransal su içeriği, taze çiçek ağırlığı alınarak 70°C 48 saat etüvde kurutuldu ve oransal su içeriği= (Taze ağırlık-Kuru ağırlık) / (Taze ağırlık) formülüyle bulunmuştur (Eason ve ark., 1997).

Elektriksel iletkenlik (µS) vazo ömründe 2., 4., 6., 8. ve 10. günlerde petallerden alınan diskler (5 mm) 15 ml ultra saf su içinde 24 saat 20°C'de inkübasyona bırakıldı (Gul ve Tahir, 2012). Elektriksel iletkenlik EC 300 EcoSense® iletkenlik ölçer ile ölçülmüştür.

Vazo ömründe tomurcuk açılması 1-5 skalasına göre gözlemlenmiştir (Demircioğlu ve ark., 2013). Denemede kullanılan bir sap çiçek 4 ile 9 adet tomurcuk içermektedir. Tomurcuk açılımı her tekerrürdeki toplam tomurcuklardan açan tomurcuklar % olarak hesaplanmıştır.

Fizyolojik zararlanma, çürümelerin şiddeti ve oranı için görsel bir kalite değerlendirmesi, bütün çiçek incelenerek petal yaşlılığı, petallerde kuruma ve tomurcuk açılımı veya kuruması gözlemlenerek yapılmıştır.

İstatistiksel Analizler

Denemede 3 tekerrür ve her tekerrürde 5'er çiçekli gruplar kullanılmıştır. Veriler JMP'de analiz edilerek, LSD, α=0,05 önem seviyesine göre gruplandırılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Nergislerde vazo ömründe, solüsyon alımı Bekirli köyü nergislerinde 6. günde bir önceki analiz gününe göre artış olmuştur. 6. günden itibaren azalan değer göstermiştir. Tabaklar köyü nergislerinde ise 4. ve 6. günde artış gözlenirken, 8. ve 10. günlerde azalan değer görülmüştür. Ortalama solüsyon alımı en fazla Bekirli köyü nergislerinde olmuştur. İstatistiksel olarak solüsyon alımı uygulama, zaman ve uygulama*zaman önemli bulunmuştur. Demircioğlu (2010) ve Dündar ve ark., (2012) yaptığı çalışmalarla vazo ömründe solüsyon alımdaki değişimler benzerlik göstermektedir. Demircioğlu ve ark., (2013) nergiste yapılan çalışmadaki gibi solüsyon alımdaki azalan ve artan değerler benzerlik göstermiştir.

Oransal taze ağırlık her iki köyün nergislerinde 2. ve 4. gün artan değer görülmüştür. Daha sonraki günlerde oransal taze ağırlık azalan değer almıştır. Bekirli köyünün nergislerinde oransal taze ağırlığın yüksek olduğu görülmüştür. İstatistiksel olarak uygulama, zaman ve uygulama*zaman önemli bulunmuştur. Demircioğlu (2010) ve Demircioğlu ve ark., (2013)'nın yaptıkları çalışmalardaki vazo ömründe oransal taze ağırlık değişim sonuçları arasında benzerlik bulunmuştur.

Her iki nergis grubunda oransal su içeriği birbirine yakın sonuçlar elde edilmiştir. İstatistiksel olarak zaman önemli bulunurken uygulama ve uygulama*zaman önemli bulunmamıştır.

Elektriksel iletkenlik değişimleri her iki köyün nergislerinde önce azalan, sonra artan değer almıştır. İstatistiksel olarak uygulama, zaman ve uygulama*zaman önemli bulunmamıştır.

Tomurcuk açılımı her iki grup nergiste vazo ömrü süresince artan değer aldığı görülmüştür. Uygulamalarda genel olarak 10. günde %77.61 oranında tomurcuk açılımı gözlenmiştir. En fazla tomurcuk açılımı Tabaklar Köyü nergislerinde görülmüştür. Tomurcuk açılımı istatistiksel olarak zaman ve uygulama bakımından önemli bulunmuştur. Demircioğlu (2010)'nun gülde ve Demircioğlu ve ark., (2013) nergiste vazo ömründe çiçek açılımıyla benzerlik göstermiştir.

Görsel kalite kaybı, tüm uygulamalarda petallerde kuruma ve renk değişimi, açmayan tomurcukların sararıp kurumasıyla başlamış ve devam etmiştir. Görsel kalite kaybı Demircioğlu (2010) ve Dündar ve ark.'nın (2012) gülde ve Demircioğlu ve ark., (2013)'nın nergisde yaptıkları çalışmaların sonuçlarıyla benzer bulunmuştur (Çizelge 1).

Sonuç

Solüsyon alımı ve oransal taze ağırlıkta artan değerler görülmüştür. Solüsyon alımının tüm uygulamalarda önce artan sonra azalan değer alması, çiçeklerin olgunlaşmasına bağlı olduğu düşünülebilmektedir. Çünkü artan değerler tomurcuk açılımının arttığı sürede olmuştur.

Oransal taze ağırlık değişimi, yapılan uygulamalarda farklılık göstermiştir ve vazo süresi ilerledikçe oransal taze ağırlık değerlerinde azalma olduğu görülmüştür.

Uygulamalarda oransal su içeriğinde bir birine yakın sonuçlar elde edilmiştir.

Elektriksel iletkenlik değişimleri her iki köyün nergislerinde önce azalan, sonra artan değer almıştır.

Görsel kalite kaybı uygulamalarda petallerde kuruma ve renk değişimi, açmayan tomurcukların sararıp kurumasıyla başlamış ve devam etmiştir. Genel olarak uygulamalarda benzer görsel kalite kaybı gözlenmiştir. Genel olarak 6. günden itibaren görsel kalite kaybı uygulamalarda görülmüştür. Tomurcuk açılımının uygulamalarda ilk beş günde artan değer aldığı görülmüştür.

Nergislerde yapılan analizler sonucunda, Bekirli Köyü (200 m) ve Tabaklı Köyü (0 m) nergislerinin 18±2°C'de %60 oransal nem koşullarında, %5 sakarozlu, düşük pH'lı solüsyon içinde nergislerin 6 gün boyunca görsel kalite kriterlerini koruduğu bulunmuştur. Yüksekliğin nergisin vazo ömrüne etkili olduğu gözlenmiştir.

Kaynaklar

Anonim, 2015.www.megep.gov.tr, 30 Temmuz 2015.

Barsen M., Bogan V., Gagnier J., Hageman J., Mannino P., Tuinstra M., Voight S., 2000. Cut Flower Senescence. BIO 391—Plant Physiology Course Project.

Chamanı, E., Khalıghı, A., Joyce, D.C., Irvıng, D.E., Zamanı, Z.A., Mostofı, Y., Kafı, M., 2005. Ethylene and anti-ethylene treatment effects on cut 'First Red' rose.

Demircioğlu, H., Dündar, Ö., Özkaya O., 2013. Tuzla'da doğal yetişen nergis (*Narcissus tazetta* subsp.)'in depolama ve vazo ömrünün araştırılması. V. Süs Bitkileri Kongresi, Yalova. Bildiriler Cilt II, 573-580.

Demircioğlu, H., 2010. Kesme gülde (*Rosa hybrida* First Red) farkli 1-MCP dozu uygulamalarının ve farklı depolama koşullarının vazo ömrü üzerine etkileri. Yüksek Lisans Tezi. 25-65.

Dündar, Ö., Demircioğlu, H., Özkaya O., 2012. Gülde (First Red) farkli 1-MCP dozu ve kuru depolamanın vazo ömrüne etkisi. V. Bahçe Ürünlerinde Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu. İzmir, 256-265.

Eason, J.R., de Vre´, L.A., Somerfield, S.D., Heyes, J.A., 1997. Physiological changes associated with Sandersonia aurantiaca flower senescence in response to sugar. Postharvest Biology and Technology 12:43–50.

Gul, F., Tahir I., 2012. An efective protocol for improving vaselife and postharvest performance of cut Narcissus tazetta flowers. Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences.

Ichimura, K., 1998. Improvement of postharvest life in several cut flowers by the addition of sucrose. Jarq 32(4):275-280.

Ranwala, A.P., Miller, W.B., 2009. Comparison of the dynamics of non-structural carbohydrate pools in cut tulip stems supplied with sucrose or trehalose. Postharvest Biology and Technology 52: 91–96.

Reid, M., Michael S., 2004. Produce facts daffodil recommendations for maintaining postharvest quality. University of California, Davis Postharvest Technology Research & Information Center

Uzun, G., Baktır, İ., Hatipoğlu, A., 1983. Kesme çiçeklerin depolama, taşıma ve pazarlama sorunları. Türkiye'de Bahçe Ürünlerinin Depolanması, Pazara Hazırlanması ve Taşınması Sempozyumu, 217-233, Adana.

Zeybekoğlu, E., Özzambak, E., 2014. Su çektirme aşamasında uygulanan farklı çözeltilerin kesme çiçek nergiste depolama öncesi ve sonrası vazo ömrüne etkileri. Anadolu, J. of Aari, 24 (1):33–41.

Çizelge 1. Vazo ömründe solüsyon alım (ml/gün.g taze ağırlık), oransal taze ağırlık (%) , tomurcuk açılım(%), oransal su içeriği ve elektriksel iletkenlik (µS) değişimleri

Analizler	Yükseklik (m)	Vazo Süresi (Gün)					Ortalama
		2	4	6	8	10	
Solüsyon Alınımı (ml/gün.g taze ağırlık)	Tabaklar Köyü (0 m)	0.26 cd	0.37 a	0.41 a	0.28 bc	0.16 e	0.30 A
	Bekirli Köyü (200 m)	0.32 b	0.27 c	0.40 a	0.39 a	0.23 d	0.32 B
	Ortalama	0.29 C	0.32 B	0.41A	0.34 B	0.19 D	
$LSD_{0.05}$(Uygulama):0,02$LSD_{0.05}$(V.Ö.):0,03 $LSD_{0.05}$(Uyg.*V.Ö.):0,04							
Oransal Taze Ağırlık (%)	Tabaklar Köyü (0 m)	106.21 ab	108.24 a	104.00 b	90.22 d	87.18 d	99.17 B
	Bekirli Köyü (200 m)	106.60 ab	105.59 ab	105.25 ab	99.68 c	89.77 d	101.38 A
	Ortalama	106.41 A	106.92 A	104.63 A	94.95 B	88.48 C	
$LSD_{0.05}$(Uygulama):1,66 $LSD_{0.05}$(V.Ö.):2,62 $LSD_{0.05}$(Uyg.*V.Ö.):3,71							
Günlük Tomurcuk Açılımı (%)	Tabaklar Köyü (0 m)	33.97	45.36	71.27	79.73	83.46	62.76 A
	Bekirli Köyü (200 m)	11.07	22.15	48.54	60.13	71.76	42.73 B
	Ortalama	22.52 D	33.75 C	59.91 B	69.93 A	77.61 A	
$LSD_{0.05}$(Uygulama):6,04$LSD_{0.05}$(V.Ö.):9,55 $LSD_{0.05}$(Uyg.*V.Ö.): Ö.D.							
Oransal Su İçeriği	Tabaklar Köyü (0 m)	0.87	0.90	0.91	0.90	0.87	0.89
	Bekirli Köyü (200 m)	0.87	0.89	0.90	0.89	0.89	0.89
	Ortalama	0.87	0.90	0.91	0.90	0.88	
$LSD_{0.05}$(Uygulama):Ö.D. $LSD_{0.05}$(V.Ö.):0,02. $LSD_{0.05}$(Uyg.*V.Ö.):Ö.D.							
Elektriksel İletkenlik (µS)	Tabaklar Köyü (0 m)	8.30	6.97	6.23	7.83	11.67	8.20
	Bekirli Köyü (200 m)	10.43	8.90	5.80	7.77	7.57	8.09
	Ortalama	9.37	7.93	6.02	7.80	9.62	
$LSD_{0.05}$(Uygulama):Ö.D. $LSD_{0.05}$(V.Ö.):Ö.D. $LSD_{0.05}$(Uyg.*V.Ö.):Ö.D.							

Sümbül Yetiştiriciliğinde Farklı Dikim Seviyelerinin Büyüme, Gelişme, Kalite ve Erkencilik Üzerine Etkileri

Gamze Zengin[1], Cengizhan Zengin[2], Mustafa Kelen[2]
[1]Şırnak Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Şırnak
[2]Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Isparta
e-posta : gzengin32@hotmail.com

Özet

Bu çalışma, Jan bos ve Pink Pearl sümbül çeşitlerinin sürme oranı, dikim zamanı, sürme zamanı, çiçek açma zamanı, çiçeklenme süresi, yaprak sayısı, çiçek çapı, çiçek boyu, çiçeklenme oranı, çiçek sap uzunluğu, bitki boyu üzerine farklı dikim seviyelerinin (2 cm toprak altında, toprak seviyesinde, 1/3'ü toprak seviyesinin üstünde, 2/3'ü toprak seviyesinin üstünde) büyüme, gelişme, kalite ve erkencilik üzerine etkilerinin belirlenmesi amacıyla cam serada yürütülmüştür. Araştırmada yetiştirme ortamı olarak %50 kompost, %30 perlit, %20 bahçe toprağı kullanılmıştır. Dikim seviyelerinin çiçek çapı, çiçek boyu, çiçeklenme oranı, çiçek sap uzunluğu ve bitki boyu üzerine etkileri önemli bulunmuştur. Sümbüllerin büyüme, gelişme ve kalite özellikleri bakımından 1/3 ve 2/3'ü toprak seviyesinin üstünde olan dikim şekillerinin daha iyi sonuç verdiği gözlenmiştir. Ancak görünüş açısından 1/3'ü toprak seviyesinin üstünde olan dikim şekli daha uygun bulunmuştur.

Anahtar kelimeler: Büyüme, gelişme, kalite, erkencilik, dikim seviyeleri

Determine of Effects onto Growth, Development, Quality and Early Harvest Time Different Planting Levels of Hyacinth Growing

Abstract

This study, was carried out in order to determine of effects onto growth, development, quality and early harvest time different planting levels (2 cm under the ground, at ground level, 1/3 above the ground level, 2/3 above the soil level) of Janbos and Pink Pearl of hyacinth varieties, sprout rate, planting time, sprout time, flowering time, flowering period, number of leaves, diameter of flower, flower lenght, flowering rate, floral stalk length and plant lenght. İn this study were used as growth media %50 compost, %30 perlitte and %20 garden soil. 50% as a growing medium in research compost, 30% perlite, 20% garden soil is used. Effects of planting levels on diameter of flower, flower length, flowering rate, floral stalk length and plant length were found important. In terms of growth, development and quality features of hyacinths on ground level of 1/3 and 2/3 sewing patterns which was observed that better results. However, in view of appearance planting shape above the ground level 1/3 which was more suitable.

Keywords: Growth, development, quality, early harvest time, planting levels

Giriş

İnsanoğlu, ilk çağlardan beri başta bitkiler olmak üzere çevresinde estetik değer taşıyan doğal elemanlara ilgi göstermiş, onlardan etkilenmiş, yakın çevresinde bulundurmaya ve onları kullanmaya çalışmıştır. Bu nedenle bitkilerin süs amaçlı kültüre alınması, tarımsal amaçlı kültüre alınmalarıyla eş zamanlı olmuştur (Hetwood, 2003). İnsanların süs bitkilerine olan merakı yaşam düzeylerinin artışına paralel olarak yükselmiş ve her insan yaşamını sürdürebileceği bir mekanın sahibi olduğunda imkanlar ölçüsünde işyerini, bahçesini, balkonunu, terasını ve nihayet evinin içini süs bitkileriyle donatmaya çalışmıştır (Boztok, 1997). Süs bitkileri içerisinde ilk kültüre alınan bitkilerin soğanlı-yumrulu bitkiler olduğu belirtilmektedir (Arslan, 1998).

Süs bitkisi olarak değerlendirilen geofitlerden peyzaj düzenlemede, balkon, iç ve dış mekân bitkisi ve kesme çiçek olarak faydalanılmaktadır. Sümbül de soğanlı bitkilerden olup, Liliaceae familyasına ait bir geofittir (Ebcioğlu, 2002; Korkut ve İnan, 2002). Geofit olarak adlandırılan, yaşamlarının büyük bir kısmını yer altında geçiren soğanlı-yumrulu-rizomlu bitki grubundan olan sümbüller güzel kokuları ve görüntüleri ile dikkat çekmektedir. Peyzaj düzenleme çalışmalarında fon, grup, bordür, yürüme yolları, kaya bahçelerinin çiçeklendirilmesinde kullanılmakla birlikte kültürümüzde yaygın olarak kullanılan ev içi ve balkon süslemesinde de tercih edilir (Ekim ve ark., 2000).

Ülkemizde çiçek üretiminin önemli bir kısmı ilkbahar ve yaz aylarında gerçekleşmektedir.

Oysaki yılbaşı, sevgililer günü, kadınlar günü gibi özel günlerde yoğun bir şekilde çiçek kullanılmakta ve bunun büyük bir kısmı yurtdışından ithal edilmektedir. Bu dönemlerde ülkemizde üretilebilecek kesme veya saksıda çiçek üretimi pazarda kendine yer bulacak ve hatırı sayılır miktarda ekonomik getirisi olacaktır. Bu amaçla en uygun süs bitkilerinden birisi de lale ve sümbüldür. Normal şartlarda sümbül soğanları ülkemizde kasım ayında dikilmekte ve Mart-Nisan aylarında çiçeklenmektedir. Bu çalışmanın amacı, sümbül soğanlarının soğuklama isteğinin soğuk hava deposu ve gibberellik asit kullanımıyla karşılanması ve farklı sümbül çeşitlerinin soğan dikim seviyelerinin büyüme, gelişme, kalite ve erkencilik üzerine etkilerinin belirlenmesi, pazarın boş olduğu kış aylarında saksıda canlı çiçek olarak yetiştiriciliğini sağlayarak yeni bir üretim modelinin oluşturulmasını sağlamaktır.

Materyal ve Yöntem

Araştırma, 2013 ve 2014 yıllarında Süleyman Demirel Üniversitesi Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezinin cam serasında ve ilgili ünitesinde yürütülmüştür. Çalışmada bitkisel materyal olarak Jan bos ve Pink pearl sümbül çeşitlerinin soğanları kullanılmıştır. Araştırmada; 3 hafta soğuk hava deposunda +5˚C de bekletilen sümbül soğanları 4 farklı dikim seviyelerinin (2 cm toprak altında, toprak seviyesinde, 1/3'ü toprak seviyesinin üstünde, 2/3'ü toprak seviyesinin üstünde) ve 100 ppm GA_3 + 10 cc fungusit çözeltisi içerisinde 15 dakika bekletilerek büyük boy saksılara (3 litre) 27 Kasım tarihinde dikilmiştir. Deneme, Tesadüf Parselleri Deneme Desenine göre kurulmuştur. Araştırma, 3 tekerrürlü olarak planlanmış ve her tekerrürde 15 adet bitki yer almıştır.

Araştırma Bulguları ve Tartışma

Sürme Oranı

Araştırmadan elde edilen bulgulara göre soğanlarının sürme oranları üzerine çeşitlerin önemsiz olduğu, buna karşılık dikim seviyelerinin önemli olduğu görülmektedir. Jan bos ve Pink pearl çeşidinden sırasıyla % 97.08 ve % 96.75'lik sürme oranları elde edilmiştir. Dikim seviyeleri bakımından bakıldığında ise 2 cm toprak altında, toprak seviyesinde, 1/3'ü toprak seviyesinin üstünde, 2/3'ü toprak seviyesinin üstünde sürme oranları sırasıyla %93.50, %94.50 ve %100, %100 olarak belirlenmiştir (Çizelge 1). Toprak seviyesinde ve toprak seviyesinin altında yapılan dikimlerde muhtemelen çürüme nedeniyle sürme oranının da düşmeler yaşanmıştır. Çürüme olmayan sağlıklı soğanların normal şartlarda sürdüğü gözlenmiştir.

Dikim zamanı, Sürme Zamanı, Çiçek Açma Zamanı, Çiçeklenme Süresi

Pink Pearl çeşidinin Jan Bos çeşidine göre daha erken sürdüğü saptanmıştır. Pink Pearl çeşidi 23 Aralık 26. günde, Jan bos çeşidi 25 Aralık 28. günde sürmüştür. Pink pearl çeşidinin Jan bos çeşidine göre 2-3 gün kadar erken sürdüğü gözlenmiştir. Pink pearl çeşidinin Jan bos çeşidine göre 4-5 gün kadar erken çiçek açtığı gözlenmiştir. Pink pearl çeşidinin Jan bos çeşidine göre 2 gün kadar erken çiçeğin solduğu gözlenmiştir. Pink pearl çeşidinin Jan bos çeşidine göre 3 gün çiçeklenme süresinde fark gözlenmiştir (Çizelge 2). Araştırma da elde edilen bulgular da Janbos ve Pink pearl çeşidi sürme zamanı ve çiçek açma zamanı bakımından erkencilik sağladığı gözlenmiştir. Bu farkın oluşmasın da sümbül soğanlarının 100 ppm GA_3 + 10 cc fungusit çözeltisinde 15 dakika bekletilmesi etkili olduğu düşünülmektedir. Su içinde bekletme uygulamasının bu olumlu etkisi absisik asit gibi engelleyici hormonların su içinde bekletme sırasında yıkanması, oksin, gibberellin, sitokinin gibi teşvik edici hormonların ise sentezinin artması ve aktif hale gelmeleri sonucu yeni ortaya çıkan engelleyici-teşvik edici hormon dengesi ile ilgili olduğu bilinmektedir.

Yaprak Sayısı

Yaprak sayısı bakımından çeşitlerin etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Jan bos çeşidinde yaprak sayısı ortalama 6.16 iken, Pink pearl çeşidinde 5.58 olarak belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlar yaprak sayısının daha çok genetik yapıyla ilgili olduğunu göstermektedir. Çeşitler dikkate alınmaksızın sümbül soğanları 2 cm toprak altında, soğanlar toprak seviyesinde, soğanların 1/3'ü toprak seviyesinin üstünde, soğanların 2/3'ü toprak seviyesinin üstünde yaprak sayıları sırasıyla 5.66, 5.66, 6.16 ve 5.99 olarak saptanmıştır (Çizelge 3). Ortalama yaprak sayısı (5-6 adet/bitki) Koç (2001)'un bildirdiği (4-5 adet/bitki) değerden yüksek çıkmıştır, Pala (2006)'nın bildirdiği (15.00 adet/bitki) değerinden düşük çıkmıştır.

Çiçek Çapı

Araştırmada elde edilen verilerin incelenmesinden de kolayca anlaşılacağı üzere çiçek çapları bakımından çeşidin ve uygulamaların

önemli olduğu görülmektedir. Jan bos ve Pink pearl çeşitlerinde çiçek çapları sırasıyla 48.47 ve 50.68 mm olarak belirlenmiştir. Sümbül soğanları 2 cm toprak altında, soğanlar toprak seviyesinde, soğanların 1/3'ü toprak seviyesinin üstünde, soğanların 2/3'ü toprak seviyesinin üstünde uygulamaların da çiçek çapları sırasıyla 42.31, 44.87, 51.52 ve 59.61 mm olarak saptanmıştır (Çizelge 4). Araştırmada, çiçek çapı gelişiminin daha çok uygulamalarla alakalı olduğu görülmektedir. Bu bakımdan 1/3'ü toprak seviyesinin üstünde, 2/3'ü toprak seviyesi uygulamasının 2 cm toprak altında, toprak seviyesinde uygulamasına göre daha büyük çiçek çapı oluşturduğu saptanmıştır. Pink pearl çeşidinin Jan bos çeşidinden daha büyük çiçek çapı oluşturduğu gözlenmektedir.

Çiçek Boyu

Çiçek boyu bakımından çeşidin ve uygulamaların önemli olduğu görülmektedir. Jan bos ve Pink pearl çeşitlerinde çiçek boyları sırasıyla 15.65 ve 16.02 mm olarak belirlenmiştir. Sümbül soğanları 2 cm toprak altında, soğanlar toprak seviyesinde, soğanların 1/3'ü toprak seviyesinin üstünde, soğanların 2/3'ü toprak seviyesinin üstünde uygulamaların çiçek boyu sırasıyla 13.55, 13.06, 17.86 ve 18.87 mm olarak saptanmıştır (Çizelge 5). Araştırmada, çiçek boyu gelişiminin daha çok uygulamalarla alakalı olduğu görülmektedir. Bu bakımdan 1/3'ü toprak seviyesinin üstünde, 2/3'ü toprak seviyesi uygulamasının 2 cm toprak altında, toprak seviyesinde uygulamasına göre daha büyük çiçek boyu oluşturduğu saptanmıştır. Pink pearl çeşidinin Jan bos çeşidinden daha büyük çiçek boyu oluşturduğu gözlenmektedir.

Çiçeklenme Oranı

Çiçeklenme oranları bakımından çeşidin önemsiz, uygulamalar önemli olduğu görülmektedir. Jan bos ve Pink pearl çeşitlerinde çiçeklenme oranları sırasıyla %75.50 ve %78.58 olarak belirlenmiştir. Sümbül soğanları 2 cm toprak altında, soğanlar toprak seviyesinde, soğanların 1/3'ü toprak seviyesinin üstünde, soğanların 2/3'ü toprak seviyesinin üstünde uygulamaların çiçeklenme oranı sırasıyla 67.66, 70.66, 82.50 ve 87.33 olarak saptanmıştır (Çizelge 6).

Çiçek Sap Uzunluğu

Çiçek sap uzunlukları bakımından çeşit ve uygulamalar önemli olduğu görülmektedir. Çiçek sap uzunluğu Jan bos çeşidinde 10.29 iken, Pink pearl çeşidinde 12.29 olduğu belirlenmiştir. Sümbül soğanları 2 cm toprak altında, soğanlar toprak seviyesinde, soğanların 1/3'ü toprak seviyesinin üstünde, soğanların 2/3'ü toprak seviyesinin üstünde uygulamaların çiçek sap uzunluğu sırasıyla 7.79, 11.82, 12.34, 13.21 cm olarak belirlenmiştir (Çizelge 7). Pink pearl çeşidinin Jan bos çeşidine göre daha erken çiçek sap uzunluğu oluşturmuştur. Soğan dikim seviyelerinin ise toprak seviyesinde, 1/3'ü toprak seviyesinin üstünde, 2/3'ü toprak seviyesin de uygulamasının 2 cm toprak altında uygulamasına göre çiçek sap uzunluğunda artış gözlenmiştir.

Bitki Boyu

Bitki boyu bakımından çeşit ve uygulamaların önemli olduğu görülmektedir. Jan bos ve Pink pearl çeşitlerinde bitki boyları sırasıyla 27.17 ve 26.63 cm olarak belirlenmiştir. Sümbül soğanları 2 cm toprak altında, soğanlar toprak seviyesinde, soğanların 1/3'ü toprak seviyesinin üstünde, soğanların 2/3'ü toprak seviyesinin üstünde uygulamaların bitki boyu sırasıyla 22.95, 26.08, 28.80, 29.78 cm olarak saptanmıştır (Çizelge 8). Jan bos çeşidinin Pink pearl çeşidine göre bitki boyunda artış gözlenmiştir. Soğan dikim seviyelerinin ise toprak seviyesinde, 1/3'ü toprak seviyesinin üstünde, 2/3'ü toprak seviyesin de uygulamasının 2 cm toprak altında uygulamasına göre bitki boyunda artış gözlenmiştir.

Sonuç

Araştırmadan elde edilen bulgular genel olarak değerlendirildiğinde; sümbül yetiştiriciliğinde çeşit faktörünün, sürme zamanı, çiçek açma zamanı, çiçeklenme sonu, çiçeklenme süresi, çiçek çapı, çiçek boyu, çiçek sap uzunluğu ve bitki boyu bakımından önemli olduğu; soğanların dikim şeklinin sürme oranı, sürme zamanı, çiçek açma zamanı, çiçeklenme sonu, çiçeklenme süresi, çiçek çapı, çiçek boyu, çiçeklenme oranı, çiçek sap uzunluğu, bitki boyu bakımından önemli olduğu görülmektedir. Yaprak sayısı bakımından çeşitlerin ve soğanların dikim şeklinin önemli olmadığı görülmektedir.

Kaynaklar

Arslan, N., 1998. Türkiye'de doğal çiçek soğanlarının potansiyeli ve geleceği. I.Ulusal Süs Bitkileri Kongresi Bildirileri.6-9 Ekim, Yalova. 209-215.

Boztok, Ş., 1997. Süs Bitkileri Yetiştiriciliğinde Temel İlkeler. Ege Üniversitesi Tarımsal

Uygulama ve Araştırma Merkezi, Yay. No: 27, Yalova. 30.

Ebcioğlu, N., 2002. Salon ve Süs Bitkileri. ISBN: 975-14-0830-X. Remzi Kitabevi, İstanbul. 173.

Ekim, T., Koyuncu, M., Vural, M., Duman, H., Aytaç, Z., Adıgüzel, N., 2000. Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı.ISBN: 975-93611-0-8. Türkiye Tabiatını Koruma Derneği ve Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ankara. 246.

Heywood, V., 2003. Conservation and sustainable useof wild species as sources of new ornamentals. Acta Horticulturae 598: 43–53.

Koç, H., 2011. Yumrulu-Soğanlı ve Kokulu Bitkiler. Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları No: 48, 180s, Tokat

Pala, F., 2006. Ekonomik öneme sahip bazı soğanlı bitkilerin Diyarbakır koşullarında kültür olanakları. Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 28s.

Çizelge 1. Uygulamalara göre sümbül soğanlarının sürme oranları (%)

Çeşit	Soğanların Dikim Seviyesi				Ortalama
	2 cm toprak altında	Toprak seviyesinde	1/3'ü toprak üstünde	2/3'ü toprak üstünde	
Jan bos	94.67 *	93.67	100	100	97.08
Pink pearl	92.33	94.67	100	100	96.75
Ortalama	93.50	94.17	100	100	

* Aynı harfi gösteren ortalamalar arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli değildir ($p<0.05$).

Çizelge 2. Uygulamalara göre sümbül soğanlarının sürme ve çiçeklenme zamanları

Çeşitler	Dikim zamanı	Sürme zamanı %50	Çiçek açma zamanı %50	Çiçek açma zamanı %100	Çiçeklenme Sonu %100	Çiçeklenme süresi
Jan bos	27 Kasım	25 Aralık	6 Şubat	20 Şubat	5 Mart	13 gün
	1.gün	28.gün	71.gün	85.gün	98.gün	
Pink pearl	27 Kasım	23 Aralık	2 Şubat	15 Şubat	3 Mart	16 gün
	1.gün	26. gün	67.gün	80.gün	96.gün	

Çizelge 3. Uygulamalara göre sümbül soğanlarının yaprak sayısı (adet)

Çeşit	Soğanların Dikim Şekli				Ortalama
	2 cm toprak altında	Toprak seviyesinde	1/3'ü toprak üstünde	2/3'ü toprak üstünde	
Jan bos	5.66 Ö.D*	6.33	6.00	6.66	6.16
Pink pearl	5.66	5.00	6.33	5.33	5.58
Ortalama	5.66	5.66	6.16	5.99	

Ö.D* Ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli değildir ($p<0.05$).

Çizelge 4. Uygulamalara göre sümbül soğanlarının çiçek çapı (mm)

Çeşit	Soğanların Dikim Şekli				Ortalama
	2 cm toprak altında	Toprak seviyesinde	1/3'ü toprak üstünde	2/3'ü toprak üstünde	
Jan bos	42.81 b*	44.62 b	50.12 ab	56.34 ab	48.47 B
Pink pearl	41.81 b	45.12 b	52.92 ab	62.89 a	50.68 A
Ortalama	42.31 B	44.87 B	51.52 AB	59.61 A	

* Aynı harfi gösteren ortalamalar arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli değildir ($p<0.05$).

Çizelge 5. Uygulamalara göre sümbül soğanlarının çiçek boyu (cm)

Çeşit	Soğanların Dikim Şekli				Ortalama
	2 cm toprak altında	Toprak seviyesinde	1/3'ü toprak üstünde	2/3'ü toprak üstünde	
Jan bos	13.26 c	13.34 c	17.30 abc	18.70 a	15.65 B
Pink pearl	13.85 bc	12.78 c	18.43 ab	19.05 a	16.02 A
Ortalama	13.55 BC	13.06 C	17.86 AB	18.87 A	

* Aynı harfi gösteren ortalamalar arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli değildir ($p<0.05$).

Çizelge 6. Uygulamalara göre sümbül soğanlarının çiçeklenme oranı (%)

Çeşit	Soğanların Dikim Şekli				Ortalama
	2 cm toprak altında	Toprak seviyesinde	1/3'ü toprak üstünde	2/3'ü toprak üstünde	
Jan bos	67.00 b	69.33 b	81.00 ab	84.67 ab	75.50 B
Pink pearl	68.33 b	72.00 b	84.00 ab	90.00 a	78.58 A
Ortalama	67.66 B	70.66 B	82.5 AB	87.33 A	

* Aynı harfi gösteren ortalamalar arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli değildir ($p<0.05$).

Çizelge 7. Uygulamalara göre sümbül soğanlarının çiçek sap uzunluğu (cm)

Çeşit	Soğanların Dikim Şekli				Ortalama
	2 cm toprak altında	Toprak seviyesinde	1/3'ü toprak üstünde	2/3'ü toprak üstünde	
Jan bos	6.38 b	11.54 a	10.89 ab	12.36 a	10.29 B
Pink pearl	9.20 ab	12.11 a	13.79 a	14.07 a	12.29 A
Ortalama	7.79 B	11.82 A	12.34 A	13.21 A	

* Aynı harfi gösteren ortalamalar arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli değildir ($p<0.05$).

Çizelge 8. Uygulamalara göre sümbül soğanlarının bitki boyu (cm)

Çeşit	Soğanların Dikim Şekli				Ortalama
	2 cm toprak altında	Toprak seviyesinde	1/3'ü toprak üstünde	2/3'ü toprak üstünde	
Jan bos	23.00 c	27.34 abc	29.78 ab	28.56 abc	27.17 A
Pink pearl	22.90 c	24.82 bc	27.82 abc	31.00 a	26.63 B
Ortalama	22.95 B	26.08 AB	28.80 A	29.78 A	

* Aynı harfi gösteren ortalamalar arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli değildir ($p<0.05$).

Tokat Ekolojik Koşullarında Yetiştirilen Bazı Glayöl (*Gladiolus grandiflorus*) Çeşitlerinin Kesme Çiçek Verim ve Kalitesi Bakımından İncelenmesi*

Mehmet Güneş, Şüheda Basire Akça, Kübra Yazıcı
Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Taşlıçiftlik Kampüsü, Tokat
e-posta: mehmet.gunes@gop.edu.tr

Özet

Bu çalışma 2013 yılında Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'ne ait araştırma ve uygulama bahçesinde, açık arazide yürütülmüştür. Çalışmanın amacı, Tokat ekolojik koşullarında farklı dikim zamanlarında, farklı glayöl çeşitlerinin verim ve kalite bakımından incelenmesidir. Araştırmada 5 farklı glayöl (White Prosperity, Blue Tropic, Victor Borge, Yellow France, Applause) çeşidi kullanılmıştır. 1 Mayıs, 15 Mayıs ve 30 Mayıs olmak üzere 3 farklı dikim zamanında dikilen glayöl kormlarında verim ve kaliteyi esas alan fenolojik ve morfolojik gözlemler yapılmıştır. Tokat ekolojik koşullarında en uygun glayöl dikim zamanı olarak 30 Mayıs en iyi sonucu vermiştir. Çeşit özelliklerine bakıldığında ise bitki boyu, başak uzunluğu, çiçek sapı uzunluğu, çiçek sapı kalınlığı, dal ağırlığı ve kandil sayısı bakımından en uygun çeşitler White Prosperity ve Blue Tropic olmuştur.

Anahtar kelimeler: Glayöl, dikim zamanı, White Prosperity, Victor Borge, Blue Tropic, Applause, Yellow France

The Determination on Yield and Cut Flowers Characteristics of Some Gladiolus Varieties Grown in Tokat Ecolojical Conditions

Abstract

This study was carried out in the research and application area of Gaziosmanpaşa University, Faculty of Agriculture, Department of Horticulture in 2013. The aim of the study is to observe different planting times in different cultivars of gladiolus in terms of yield and quality in Tokat ecological conditions. Five different gladiolus cultivars (White Prosperity, Blue Tropic, Victor Borge, Yellow France, Applause) were used in the study. Phenological and morphological observations were made in terms of yield and quality on gladiolus corms which were planted in three different periods as 1st, 15th and 30th of May. May 30 has resulted to be the best time for planting gladilous in Tokat. When look at their characteristics, it has been found out that White Prosperity and Blue Tropic are the most appropriate ones in terms of plant height, spike length, stem length and diameter, branch weight and number of florets/spike.

Keywords: Gladiolus, Planting time, White Prosperity, Victor Borge, Blue Tropic, Applause, Yellow France

*Bu çalışma Ş. Basire AKÇA'nın aynı isimli Yüksek Lisans tezinden üretilmiştir.

Giriş

Glayöl (*Gladiolus spp.*), dünya kesme çiçek yetiştiriciliğinde ticari bir önem sahip, birçok ülke tarafından yaygın bir şekilde yetiştiriciliği yapılan, soğanlı bir süs bitkisidir (Singh ve ark., 1998; Carpenter, 1991). Glayöl (*Gladiolus spp.*), *Iridaceae* familyasındandır. Soğanımsı gövde (korm) oluşturan bir bitkidir. Türkiye'de Kuzgun Kılıcı, Keklik Çiğdemi, Alata Zambağı, Kılıç Otu gibi isimlerle anılmaktadır. Gerek çiçek, gerekse soğan üretim amacıyla birçok bölgemizde glayöl yetiştiriciliği yapılmaktadır (Özzambak ve Kazaz, 2002; Anonim, 2013a). Ülkemizde glayöl'ün yayılış alanları ise İzmir (Efes-Kuşadası yolu üzerinde, Pamucak körfezi piknik alanı, Bornova-Sarnıç köyü, (Çeşme), İçel (Mersin), Amasya (kireçli topraklarda), Tokat (Reşadiye-Suşehri arası), Ankara (Cebeci, Çulluk vadisi, Telsiz civarı, Kalecik), Eskişehir, Erzincan (İliç), Malatya, Diyarbakır, Gaziantep, Tekirdağ (Dereağzı)'dır (Anonim, 2013b). Türkiye'de ıslah edilmiş bir glayöl çeşidi henüz mevcut değildir. Tokat'ta ticari olarak glayöl üretimi sadece Erbaa ve Reşadiye ilçelerinde yapılmaktadır (Anonim, 2013c). Glayöl ile ilgili yapılan bilimsel çalışmalarda; Yalçıntaş (2011)'ın Maitra ve Roychowhury (1999)'dan rapor ettiğine göre, glayölde dikim zamanı ve derinliğinin; verim, kalite ile korm ve yavru korm verimine etkisi araştırılarak; Sylvia çeşidine ait glayöl kormları, Aralık 1995 ve 19 Şubat 1996 tarihlerinde, 4 farklı dikim derinliği (2, 4, 6 ve 8 cm) denenmiştir. 19 Aralık dikimi için 2 cm' lik dikimin, erken çıkış (8.21 gün) ve en uzun (59.96 cm) bitkileri elde edebilmek için en uygun sonucu verdiği ifade edilmiştir. Dhankar

ve ark., (1999) 4 farklı zamanda (20 Eylül, 20 Ekim, 20 Kasım ve 20 Aralık) ve 3 tekerrürlü olarak diktiği glayöllerde; bitki boyu yönünden en yüksek değeri çalışmanın her iki yılında da Chipper çeşidi almıştır. Kasım ayı dikiminde American Beauty çeşidinde en yüksek yaprak alanı gözlenmiştir. Tüm çeşitlerde en yüksek toplam yaprak alanının Ekim ayı dikiminde meydana geldiği rapor edilmiştir.

Bu çalışmayla Tokat ilinde glayöl yetiştiriciliğine uygun olan dikim zamanı, çeşit ve uygulamalara bakılarak daha verimli ve kaliteli glayöl üretimi ve kültürünün yaygınlaşmasına katkı sağlamak amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Bu çalışma 2013 yılı vejetasyon döneminde Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'ne ait araştırma ve uygulama bahçesinde, açık arazide yürütülmüştür. Araştırma materyali Konya/Çumra'da bulunan Asya Lale firmasından temin edilmiş olup 10-12 cm çapa sahip glayöl kormları (soğanımsı yumrular)'dır. Denemede farklı çiçek renklerine sahip olan White Prosperity (beyaz), Victor Borge (kırmızı), Yellow France (sarı), Applause (pembe) ve Blue Tropic (mor) çeşitleri kullanılmıştır.

White Prosperity: Beyaz renkli kandillere sahip orta erkenci (90 günlük) bir çeşittir. Büyük ve gösterişli kandillere sahiptir. Bitki boyu yaklaşık 120-150 cm arasında değişmektedir. 16-20 adet kandil bulundururlar.

Victor Borge: Kırmızı renkli kandilleri olan geççi (120 günlük) bir çeşittir. Çok fazla uzun bitki boyuna sahip bir çeşit değildir. Yaklaşık 90-120 cm bitki boyuna ulaşmaktadır.

Yellow France: Sarı renkli ve orta büyüklükte kandillere sahip bir çeşittir. Yaklaşık 100-130cm bitki boyuna ulaşabilen bir çeşittir.

Applause: Pembe renkli ve küçük kandillere sahip bir çeşittir. Yaklaşık 90-120 cm bitki boyuna sahiptir.

Blue Tropic: Mor renkli kandillere sahip bir çeşittir. Uzun bir bitki boyuna sahip olup yaklaşık 120-140 cm boy yaparlar.

Denemenin kurulduğu alan önce pullukla, daha sonra rotovatör ile sürülerek düzeltilmiş ve damla sulama sisteminin çıkış noktaları da dikkate alınarak dikim için çiziler açılmıştır.

Deneme, 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 20 ve toplamda 900 korm olacak şekilde tesadüf blokları deneme desenine göre kurulmuştur. Kormlar, 20 x 20 cm aralıklarla, 8 cm derinlikte ve 6 sıralı olarak dikilmiştir. Dikim için 6'şar çizi yan yana ve aralarında 20 cm mesafe olacak şekilde hazırlanarak; araya 100'cm'lik bir mesafe bırakılarak ikinci 6'şar sıralı glayöl sıraları oluşturulmuştur. Kormlar, dikim öncesi mantari hastalıklara karşı, %5 Benomyl içeren çözelti içinde plastik kovalarda, 30 dakika süreyle bekletilmiştir. 5 çeşide ait glayöl kormları araziye 1 Mayıs, 15 Mayıs, 30 Mayıs 2013 tarihlerinde dikilmiştir. Deneme süresi boyunca haftada iki gün olmak üzere sabah 9.00-11.30 veya akşam 17.00-19.30 saatleri arasında sulama yapılmıştır. Bitkiler üç yapraklı döneme geldiklerinde m^2'ye 100 g 15:15:15 kompoze gübre verilmiş, başaklanma dönemine ulaşıldığında m^2'ye 100 g 15:15:15 kompoze gübre olacak şekilde bir kere daha gübreleme yapılmıştır. Başağın en altındaki 2-3 kandil renk gösterdiği zaman çiçek kesimleri yapılarak ve kesim işlemi, toprak yüzeyinden yaklaşık 6-7 cm yukarıdan, iki yaprak üzerinden gerçekleştirilmiştir (Wilfret, 1980). Hasada gelen bitkilerin kesimi gerçekleştirildikten hemen sonra laboratuvara getirilerek çeşit ve tekerrür bazında tek tek etiketlenerek tezgâha yerleştirilmiş morfolojik gözlem ve ölçümler yapılmıştır. Bitkiler araziye dikildikten sonra üzerinde aşağıdaki fenolojik ve morfolojik gözlemler yapılmıştır: Fenolojik gözlemler; çıkış süresi (gün), çiçeklenme süresi, hasat tarihi, vazo ömrü, morfolojik gözlem ve ölçümlerde ise; bitki boyu (cm), çiçek sapı uzunluğu (cm), kandil sayısı (adet), başak uzunluğu (cm), dal ağırlığı (g) incelenmiştir.

Bulgular

Dikim Zamanının Glayöl Çeşitlerinde Çıkış Süresi Üzerine Etkileri

3 farklı dikim zamanı ve 5 farklı çeşidin kullanıldığı denemede, çıkış sürelerine ait elde edilen verilerin ortalamalarına bakıldığında çıkış süreleri bakımından dikim zamanı ve çeşit faktörleri istatiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. En erken çıkış süresi üç dikim döneminde de White Prosperity çeşidinden elde edilmiştir. Çıkış bakımından en uzun süre 1 Mayıs'ta dikilen Applause (15.6 gün) çeşidinden elde edilmiştir

Dikim zamanı yaz aylarına doğru ilerledikçe, çeşitlerdeki çıkış sürelerinin kısaldığı görülmüştür. En uzun çıkış süresi 1 Mayıs (12.4 gün) dikim zamanında elde edilmiştir. En erken çıkış gösteren glayöl çeşidi 9 gün ile White Prosperity, ikinci sırada 10.7 gün ile Blue Tropic, üçüncü sırada 10.8 gün ile Yellow France olmuştur.

Dikim Zamanının Glayöl Çeşitlerinde Çiçeklenme Süresi Üzerine Etkileri

Dikim zamanının glayöl çeşitlerinin çiçeklenmeleri üzerine etkisi istatistiki olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. En erken çiçeklenme, 1 Mayıs tarihinde dikilen White Prosperity çeşidinden (81.3 gün) elde edilmiştir. Bunu 15 Mayıs tarihinde dikilen White Prosperity (82.7 gün) ve 1 Mayıs tarihinde dikilen Blue Tropic (83.7) çeşitleri izlemiştir. Çiçeklenme süresi en uzun olan çeşit 30 Mayıs tarihinde dikilen Applause (93.7 gün) olarak belirlenmiştir. Çeşitlerin ortalamasına bakıldığında ise en uzun çiçeklenme süresinin 30 Mayıs dikim zamanında (88,4 gün) elde edildiği, 15 Mayıs ve 1 Mayıs dikim zamanlarında (87.1 ve 86.5 gün) bu süre bir miktar kısaldığı belirlenmiştir. Çeşit bazında bir değerlendirme yapıldığında ise en erken çiçeklenme 82.8 gün ile White Prosperity çeşidinde meydana gelmiştir. Bunu 85.3 gün ile Blue Tropic ikinci sırada, 86.1 gün ile Victor Borge üçüncü sırada izlemiştir.

Dikim Zamanının Glayöl Çeşitlerinde Vazo Ömrü Üzerine Etkileri

En uzun vazo ömrü 1 Mayıs tarihinde dikilen Blue Tropic (14.2 gün) çeşidinde görülmüş bunu 15 Mayıs ve 1 Mayıs tarihlerinde dikilen White Prosperity çeşidi (14 gün-13.7 gün) izlemiştir.

Çeşitler ortalaması olarak vazo ömürlerine bakıldığında ise Blue Tropic (13.4 gün) ile White Prosperity (13.4 gün) çeşitleri en uzun vazo ömrüne sahip çeşitler olmuş Yellow France çeşidi ise (11.6 gün) en kısa vazo ömrüne sahip çeşit olarak belirlenmiştir. 15 Mayıs dikim zamanı vazo ömrü en uzun olan (13 gün) dikim zamanı olarak elde edilmiştir. Vazo ömrü en kısa olan dikim zamanı ise 30 Mayıs olarak belirlenmiştir. Araştırmada, dikim zamanlarının çeşitlerin vazo ömürleri üzerine önemli bir istatistiki etkisinin olmadığı tespit edilmiştir.

Dikim Zamanının Glayöl Çeşitlerinde Bitki Boyu Üzerine Etkileri

En uzun bitki boyu, 30 Mayıs tarihinde dikilen Blue Tropic (134.8 cm) çeşidinden elde edilmiş olup bunu 1 Mayıs tarihinde dikilen White Prosperity (132.2 cm) ve Blue Tropic (129.4 cm) çeşitleri izlemiştir. Bitki boyu bakımından en düşük değerler ise 1 Mayıs tarihinde dikilen Applause (99.9 cm) çeşidinden elde edilmiştir. Bunu 15 Mayıs tarihinde dikilen Applause (101.1 cm) ve 30 Mayıs tarihinde dikilen yine aynı çeşit (111.7 cm) izlemiştir. Bitki boyu bakımından 30 Mayıs dikimi ortalama olarak en yüksek değeri(121.1 cm) vermiştir. İkinci sırada 1 Mayıs dikimi (117.6 cm), üçüncü sırada 15 Mayıs dikimi (115.7 cm) yer almıştır. Dikim zamanlarının etkisi dikkate alınmaksızın bakıldığında ise, en uzun bitki boyu değerine sahip glayöl çeşidinin White Prosperity (128.6 cm) olduğu görülmüştür. Bunu sırasıyla Blue Tropic (128 cm) ve Yellow France (115.1 cm) çeşidi izlemiştir. En kısa boylu çeşit ise Applause (104.3 cm) olmuştur.

Dikim Zamanının Glayöl Çeşitlerinin Çiçek Sapı Uzunluğu Üzerine Etkileri

En uzun çiçek sapı 30 Mayıs tarihinde dikilen Blue Tropic (119.6 cm) çeşidinden elde edilmiş, bunu sırasıyla 1 Mayıs tarihinde dikilen White Prosperity (115.9 cm) ve 30 Mayıs tarihinde dikilen White Prosperity (112.4 cm) çeşidi izlemiştir. Çiçek sapı bakımından en düşük değerler ise her üç dikim döneminde de Applause çeşidinden elde edilmiştir. Victor Borge (98.4 cm), Yellow France (98.5 cm)'dir. Çiçek sapı uzunluğu bakımından 30 Mayıs dikimi (105.3 cm) ortalama olarak en yüksek değeri vermiştir. 15 Mayıs dikimi (100.4 cm) ikinci sırada, 1 Mayıs dikimi ise (100.3 cm) üçüncü sırada yer almıştır. Dikim zamanlarının etkisi göz önüne alınmaksızın bir değerlendirme yapıldığında, en uzun çiçek sapı değerine sahip glayöl çeşidinin White Prosperity (112 cm) olduğu görülmüştür. İkinci sırada Blue Tropic (111.7 cm) çeşidi, üçüncü sırada Yellow France (99.1 cm) çeşidi yer almıştır. En kısa çiçek sapına sahip olan çeşit ise Applause (90.9 cm) olmuştur.

Dikim Zamanının Glayöl Çeşitlerinin Başak Uzunluğu Üzerine Etkileri

En uzun başaklar 1 Mayıs tarihinde dikilen Blue Tropic (64.8 cm) çeşidinden elde

edilmiş bunu 1 Mayıs tarihinde dikilen White Prosperity (63 cm), üçüncü sırada 30 Mayıs tarihinde dikilen Blue Tropic (61.5 cm) izlemiştir.

Başak uzunluğu bakımından en düşük değer 1 Mayıs tarihinde dikilen Applause (43.3 cm) çeşidinden elde edilmiş, bunu sırasıyla 15 Mayıs tarihinde dikilen Applause (48.8 cm), 30 Mayıs tarihinde dikilen Victor Borge (50.1 cm) çeşidi izlemiştir.

Çeşitler veya dikim zamanları arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Başak uzunluğu bakımından 1 Mayıs dikimi (55.2 cm) ortalama olarak en yüksek değer vermiş bunu sırasıyla 30 Mayıs (54,7 cm) ve 15 Mayıs dikimi (52.9 cm) izlemiştir.

Dikim Zamanının Glayöl Çeşitlerinin Kandil Sayısı Üzerine Etkileri

En fazla kandil sayısı 30 Mayıs tarihinde dikilen Victor Borge (18.1 adet/dal) çeşidinden elde edilmiş bunu sırasıyla ise 1 Mayıs tarihinde dikilen White Prosperity (17.8 adet/dal) ve 30 Mayıs tarihinde dikilen Blue Tropic (17.8 adet/dal) çeşitleri izlemiştir. En az kandil 1 Mayıs tarihinde dikilen Applause (14 adet/dal) çeşidinden elde edilmiştir. Bunu 1 Mayıs tarihinde dikilen Yellow France (14.2 adet/dal) izlemiştir. Kandil sayısı bakımından 30 Mayıs dikimi (17.1 adet/dal) ortalama olarak en yüksek değeri vermiş bunu sırasıyla 15 Mayıs (16.4 adet/dal) ve 1 Mayıs dikimleri (16 adet/dal) izlemiştir. Dikim zamanlarının etkisi dikkate alınmaksızın bir değerlendirme yapıldığında, en yüksek kandil sayısı değerine sahip glayöl çeşidi Blue Tropic (17.6 adet/dal) olmuştur. Bunu sırasıyla White Prosperity (17.5 adet/dal) ve Victor Borge (17.2 adet/dal) çeşitleri izlemiştir. En az sayıda kandil oluşturan çeşitler ise Yellow France (14.6 adet/dal) ve Applause (15.6 adet/dal) çeşitleri olmuştur.

Dikim Zamanının Glayöl Çeşitlerinin Çiçek Sapı Kalınlığı Üzerine Etkileri

En kalın çiçek sapı 15 Mayıs tarihinde dikilen Blue Tropic (11.2 mm) kormlarından elde edilmiş bunu 30 Mayıs tarihinde dikilen Blue Tropic (10.9 mm), 1 Mayıs tarihinde dikilen yine Blue Tropic (10.8 mm) ve 30 Mayıs tarihinde dikilen Applause (10.8 mm) çeşitleri izlemiştir.

Çiçek sapı kalınlığı bakımından 30 Mayıs dikimleri (10.3 mm) ortalama olarak en yüksek değeri vermiştir. İkinci sırada 15 Mayıs dikimi (9.9 mm) yer almış ve 1 Mayıs tarihindeki dikimde (9.7 mm) gelişen bitkilerin çiçek sapı kalınlığı en son sırada yer almıştır. Dikim zamanlarının etkisi dikkate alınmaksızın bakıldığında ise, en fazla çiçek sapı kalınlığına sahip glayöl çeşidi Blue Tropic (11.00 mm) olmuş bunu aynı değerlere sahip White Prosperity (10.00 mm) ve Victor Borge (10.00 mm) çeşitleri izlemiştir.

Dikim Zamanının Glayöl Çeşitlerinde Dal Ağırlığı Üzerine Etkileri

En yüksek dal ağırlığı, 15 Mayıs tarihinde dikilen Blue Tropic (187 g) ve White Prosperity (180.5 g) çeşitlerinden elde edilmiştir. En düşük dal ağırlığına ise 1 Mayıs tarihinde dikilen Applause (96.8 g) çeşidi sahip olmuştur. Dal ağırlığı bakımından 30 Mayıs ve 15 Mayıs dikimleri, ortalama olarak en yüksek değerleri vermişlerdir (155.2 g ve 154.1 g). Bu iki zamandaki farklılıklar istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. 1 Mayıs dikimleri (134.9 g) ise ortalama olarak en düşük değeri vermiştir. En yüksek dal ağırlığı değerine sahip glayöl çeşidi White Prosperity (178.6 g) olmuştur. Bunu sırasıyla Blue Tropic (170.7 g), Victor Borge (139.3 g) çeşitleri izlemiştir. En düşük dal ağırlığı ortalamasına sahip olan çeşit Applause (119.4 g) olmuştur.

Tartışma ve Sonuç

Tokat ekolojik koşullarında kesme glayöl yetiştiriciliğinde denemeye alınmış olan 'Blue Tropic', 'White Prosperity', 'Victor Borge', 'Yellow France' ve 'Applause' çeşitlerinden en uygun çeşidin White Prosperity ve Blue Tropic olduğu; 1, 15 ve 30 Mayıs dikim zamanları içerisinde ise en uygun dikim zamanının 30 Mayıs olduğu belirlenmiştir. Dikim zamanı esas alındığında dikimden sonra toprak yüzeyine ilk çıkış en erken 30 Mayıs dikim zamanında (8,2 gün) görülmüştür. 15 Mayıs ve 1 Mayıs dikim zamanında çıkışlar (9.4 ve 9.6 gün) daha uzun sürmüştür. Glayöllerde kormların dormansinin kırılması için düşük sıcaklığa, gelişme ve çiçeklenme döneminde ise yüksek sıcaklığa ihtiyaç duymaktadır. Önceki yıllarda yapılan bir (Gürsan ve ark., 1986), çalışmada da, Mart-Ağustos aylarında açık araziye dikilen glayöl kormlarında da Ağustos ayında dikilenler en erken çıkış süresine sahip olmuştur. Yapılan bu çalışmayla görüldüğü gibi sıcaklığın etkisiyle geç dikimlerde erken çıkışlar gözlenmiş yapılan

bu çalışmaların sonunda benzer bulgular elde edilmiştir. Sonuç olarak çalışmada çeşitlere bakıldığında en erken çıkış White Prosperity ve Blue Tropic çeşidinden elde edilirken, geç çıkış Yellow France çeşidinden elde edilmiştir. En geç çıkış gösteren çeşitler ise sırasıyla Applause ve Victor Borge'dir. White Prosperity en erken çıkış gösteren çeşit olup (8.2 gün) değerini alırken, Applause çeşidi ise 15.6 günde çıkış yapmıştır. Dikim zamanlarının etkisi dikkate alınmaksızın bir değerlendirme yapıldığında, en yüksek kandil sayısı değerine sahip glayöl çeşidi Blue Tropic (17.6 adet/dal) olmuştur. Bunu White Prosperity (17.5 adet/dal), Victor Borge (17.2 adet/dal) çeşitleri izlemiştir. En iyi sonuçlar bu üç çeşitten elde edilmiştir. Türkoğlu ve Gürcan (1999) tarafından yapılan çalışmada da White Prosperity çeşidinin en fazla kandil sayısına sahip olduğu belirtilmiştir. En uzun vazo ömrü olan 1 Mayıs tarihinde dikilen Blue Tropic (14.2 gün) çeşidinden elde edilmiştir. Bunu 15 Mayıs ve 1 Mayıs tarihlerinde dikilen White Prosperity (14 gün-13.7 gün) çeşidi izlemiştir. Çeşitler ortalaması olarak vazo ömürlerine bakıldığında ise Blue Tropic (13.4 gün) ile White Prosperity (13.4 gün) çeşitleri en uzun vazo ömrüne sahip olmuştur. Yellow France çeşidi ise (11.6 gün) en kısa vazo ömrüne sahip çeşit olmuştur. Yapılan bu denemede kandil sayısı en yüksek olan Blue Tropic (17.6 adet/dal) ve White Prosperity (17.5 adet/dal) çeşitlerinin vazoda dayanma ömürleri daha fazla bulunmuştur. Bundan dolayı çeşitlerin kandil sayıları ile vazo ömürleri arasında doğrudan bir ilişki olduğu söylenebilir. 15 Mayıs dikim zamanı (13 gün) vazo ömrü en uzun olan dikim zamanı olarak belirlenmiştir. Vazo ömrü en kısa olan dikim zamanı ise 30 Mayıs olmuştur. Araştırmada, dikim zamanlarının çeşitlerin vazo ömürleri üzerine istatistiki olarak bir etkisinin olmadığı tespit dilmiştir. Yeterli bakım koşulları (sulama vb.) ve sıcaklık isteklerinin karşılanması durumda Tokat ekolojik koşullarında ticari öneme sahip iyi kalitede glayöllerin elde edilebileceği sonucuna varılmıştır. Ayrıca bu çalışma glayölde faklı dikim zamanı ve çeşitlerle yapılabilecek sonraki çalışmalara bazı yönleriyle zemin oluşturabilecek niteliktedir. Dikim zamanı dikkate alınmadan çiçek sapı uzunluğu değerlendirildiğinde Blue Tropic çeşidinin, denemede yer alan diğer çeşitlerden daha üstün olduğu ortaya çıkmıştır.

Kaynaklar

Anonim, 2013a. http://www.erbaa-bld.gov.tr/index.php?option=com.

Anonim, 2013b. Süs Bitkileri ve Mamülleri İhracatçılar Birliği.http://www.mynet.com/haber/finans/sus-bitkileri-ihracatinda-artis-676239-1.(20.03.2013).

Anonim, 2013c. Süs Bitkileri ve Mamülleri İhracatçıları Birliği (http://www.mynet.com/haber/finans/sus-bitkileri-ihracatinda-artis-676239).

Carpenter, W.J., Wilfret, G.J., Cornell, J.A., 1991. Temperature and Relative-Humıdıty Govern Germınatıon and Storage of Gladıolus Seed. Hortscience

Dhankar, D.S., Ranvir, S., Rana, J.S., Singh, R., 1999. Effect of planting time on growth and flowering of some cultivars of gladiolus (*Gladiolus grandiflorus*). Scientific Horticulture, 6: 141-146.

Gürsan, K., Yelboğa, S., Çetiner, S. 1986. *Gladiol* soğani (corm) dikim zamanlarının çiçeklenme ve çiçek kalitesi üzerine etkilerinin araştırılması. Atatürk Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü, Yalova.

Gürsan, K., Çetiner, Ö., Yelboğa, Ş. 1991. Yalova, Antalya, Alata koşullarında glayöl dikim zamanlarının çiçek verimi ve kalitesine etkisi. Seracılık Araş. Enst. 1-5, Yalova.

Maitra, S., Roychowdhury, N., 1999. Effect of time and depth of planting on growth, development, flowering, corm and cormlet production of gladiolus (*Gladiolus grandiflorus*) cv. Sylvia. Horticultural Journal, 12(2):83-90.

Özzambak, E. ve Kazaz, S., 2002. Farklı dikim zamanlarının açıkta glayöl yetiştiriciliğinde çiçeklenme süresi, çiçek verimi ve kalitesi üzerine etkileri. 2. Ulusal Süs Bitkileri Kongresi. Ekim, 2002. Antalya.

Singh, K.P., Ramachander, P.R., Rao, G.S.P., 1998. Effect of distinct corm grades on flowering and corm development in gladiolus. Indian Journal of Horticulture, 55(4):332-336.

Wilfret, S.G., 1980. *Gladiolus,* Introduction to Floriculture, Academic Press Inc. London.

Yalçıntaş, C., 2011. Ankara koşullarında açıkta yetiştirilen bazı glayöl (*Gladiolus grandiflorus*) çeşitlerinin kesme çiçek verim ve kalitesi bakimindan incelenmesi Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı.

Türkoğlu, N., 1995. Van ekolojik şartlarında bazı glayöl çeşitlerinin adaptasyonu. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Van.

Ekim Öncesi Ön Çimlendirme Uygulamalarının Bazı Sıklamen Tohumlarının Çimlendirilmesi Üzerine Etkileri

Suna Başer[1], İbrahim Duman[2], M. Ercan Özzambak[2]
[1]Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Yalova
[2]Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Izmir
e-posta: suna.baser@gthb.gov.tr

Özet

Doğal çiçek soğanlarından sıklamen, birçok ülkede oldukça tanınmış ve ticari önemi olan süs bitkileri arasında yer almaktadır. Bu cinse ait doğal türlerde tohum ekiminden çiçek meydana getirebilecek büyüklükte yumru elde edilmesi 3-4 yıl, ticari türlerde ise 1-1.5 yıl sürmektedir. Bu çalışmada, farklı sıklamen türlerinde havalandırmalı uygulama kabında PEG–6000 (Polyethylen glycol) ve KH_2PO_4 (Potasyum dihidrojen fosfat) kullanılarak yapılan ön çimlendirme uygulamaları ile çimlenme ve çıkışın homojen hale getirilmesi ve bu sürelerin kısaltılması amaçlanmıştır. Çalışmada yer alan I. denemede -6 bar (144 g/l) PEG–6000 solüsyonu, *C. hederifolium* tohumlarına 15^0C'de 21 gün uygulanmış, uygulama sonrası tohumlar yüzey ve esas ağırlığına kadar kurutmaya tabi tutulmuştur. II. denemede *C. hederifolium* ve *C. cilicium* tohumları %1.5 oranındaki KH_2PO_4 solüsyonunda 3 farklı sürede (24, 36 ve 48 saat) 15^0C'de uygulamaya tabi tutulmuştur. *C. hederifolium* tohumlarının çimlenme ve çıkış oranları üzerine PEG–6000 ile yapılan ön çimlendirme uygulamalarının etkisi önemsiz bulunmuştur. Buna karşılık *C. hederifolium* ve *C. cilicium* türlerinde KH_2PO_4 ile yürütülen ikinci denemede ön çimlendirme uygulamalarının kontrole göre daha erken sürede tamamlandığı ve çimlenme ve çıkış oranında önemli artış sağladığı saptanmıştır. Tohum denemeleri sonucunda, ülkemizde ihracatı yapılan ve endemik olan sıklamen türlerinin tohumla üretiminde tohum ön çimlendirme uygulamalarının kullanılabileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar kelimeler: *C.hederifolium*, *C.cilicium*, çimlenme, çıkış, ön çimlendirme

Effects of Pre-Treatments Before Sowing on Seed Germination of Some *Cyclamen* Species

Abstract

Cyclamen has a place as a well-known and commercially important ornamental plant in many countries. It takes 3-4 years for the native species and 1-1.5 years for commercial species from seed sowing to obtain enough large tubers that can flower in this genus. In this study, pre-germination treatments as PEG-6000 (Polyethylene glycol) and KH_2PO_4 (Potassium dihydrogen phosphate) were applied in aerated bubble-coloumn to homogenize and shorten germination and emergence period in in different cyclamen species. In I. trial, solution of -6 bar (144 g / l) PEG-6000 applied to the *C. hederifolium* seeds for 21 days at 15^0C, after treatment the seeds are subjected to surface drying until the basis weight. At the II. trial, *C. hederifolium* and *C. cilicium* seeds were subjected to 1.5% KH_2PO_4 solution for 3 different duration of (24, 36 and 48 hours) at 15^0C. The effect of pre-sowing treatment with PEG-6000 on the germination and emergence of *C. hederifolium* seeds was not found statistically significant. However, in the second experiment germination started earlier than control on *C. hederifolium* and *C. cilicium*, with KH_2PO_4 pre-germination treatments and germination and emergence rate were significantly increased. As a result of seed trials, it has been concluded that pre-germination treatments can be used in the production of endemic species of cyclamen in our country that goes to export market.

Keywords: *C.hederifolium*, *C.cilicium*, germination, emergence, pre_treatments

Giriş

Doğal çiçek soğanlarından sıklamen, birçok ülkede oldukça tanınmış ve ticari önemi olan süs bitkileri arasında yer almaktadır. *Cyclamen* cinsinin dünya üzerinde yayılışa sahip 20 türü bulunur. Türkiye bitkinin önemli gen merkezlerinden biridir ve ülkemiz florasında 7'si endemik olmak üzere 13 taksonu mevcuttur (Kaya, 2014).

Ülkemizde doğal olarak yetişen bazı sıklamen türleri, tabiattan sökülerek süs bitkisi olarak başta Hollanda olmak üzere çeşitli Avrupa ülkelerine ihraç edilmektedir (Ekim ve ark., 1991). Antalya İhracatçılar Birliği, *Cyclamen hederifolium* Aiton, *C. cilicium Boiss.&Held.* ve *C. coum* Mill. türlerinin Hollanda'ya ihracatını 2007 yılında 325.141 kg (28.496.978 adet), 2008 yılında ise 253.967 kg (41.614.382 adet) olarak bildirilmiştir (Anonim, 2009).

Sıklamen tohumlarının çimlenmesi ve ihracat ölçütlerinde yumru meydana getirmesi

sırasında geçen sürenin uzunluğu birçok araştırıcının dikkatini çekmiş, farklı zamanlarda yapılan ekimlerle uygun ekim zamanının tespit edilmesinin yanı sıra tohuma yapılan ön çimlendirme uygulamaları ile (24 saat suda bekletme, gibberellik asit solüsyonunda bekletme, priming uygulaması) ile çimlenme ve çıkış oranları iyileştirilerek bu sorun aşılmaya çalışılmıştır.

Aksu ve ark., (2002), bazı çimlendirme uygulamaları ve tohum ekim zamanlarının *C. hederifolium*, *C.cilicium* ve *C. coum* tohumlarının çimlenme oranları üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla yürüttükleri denemelerinde tohumların çimlenme yüzdeleri üzerinde kontrol uygulamasının, istatistikî açıdan her üç türde de diğer uygulamaların önüne geçtiğini ya da bazı uygulamalarla arasında fark çıkmadığını belirtmişlerdir. Arazi koşullarında yürütülen denemede, çimlenmede eylül ayı yapılan ekimlerin daha kısa sürede, *C. hederifolium*'da 77 gün, *C. coum*'da 98 gün, *C. cilicium*'da 100 günde tamamlandığını belirtmişlerdir.

Tohum ön çimlendirme uygulamalarından yararlanarak yapılan birçok araştırmada; başta sebze tohumları olmak üzere süs bitkisi, yem bitkisi ve tarla bitkileri türleri tohumlarında çimlenme ve fide çıkış oranı ile hızı arttırılmış, çimlenme ve fide çıkışında olumsuz çevre koşullarının etkisi minimize edilmiş, bazı önemli türlerde verim ve kalitede önemli iyileşmeler sağlanmıştır (Duman, 2005).

Heydecker ve Wainwright (1976), *Cyclamen persicum* L.'da daha hızlı ve üniform çimlenmenin sağlanması için yaptıkları bir çalışmada; 15^0C'de, -8 bar (241 g PEG–6000/1 kg su)'da ve 4 hafta süre ile ön çimlendirme uygulanan Albadonna ve Cardinal çeşitleri tohumlarından priming sonrası hemen ekilen tohumlar %80, esas ağırlığına kadar kurutulup ekilenler %57, kontrol tohumları %73 oranında çimlenmiştir.

Bu çalışma ile farklı türlerdeki sıklamen tohumlarının çimlenmesini hızlandırmak ve homojenleştirmek amacıyla ön çimlendirme uygulamaları yapılarak, bu uygulamaların tohum çimlenme süre ve oranı üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Elde edilen bulgular ile doğal sıklamen türlerinin tohumdan üretiminde daha kısa sürede ve daha yüksek oranda üretimden yumru elde edilmesi, doğal çiçek soğanları ihracatına ve dolaylı olarak azalacak sökümler ile doğa korumaya katkıda bulunulması hedeflenmiştir.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Çalışmada bitkisel materyal olarak kullanılan I. deneme'de *C. hederifolium* tohumları 2007 yılı, II. deneme'de ise *C. hederifolium* ve *C. cilicium* tohumları 2010 yılında Yasemin Tarım Ürün. San. ve Tic. Ltd. Şti.'den temin edilmiştir.

Yöntem

Tohum uygulamaları, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Tohum Laboratuvarında, kontrollü koşullarda ve 2007 ve 2010 yılı olmak üzere 2 farklı yılda yürütülmüştür.

I. Deneme

Bu denemede tohum kapsülünden ayrılarak temizlenmiş ve sayılmış *C. hederifolium* tohumları, havalandırmalı uygulama kabında (Duman ve ark., 1998; Duman ve İlbi, 2001), 144 g/l PEG-6000 solüsyonunda, 15 ^{0}C'de 21 gün uygulama görmüştür (Heyderker ve Wainwright, 1976). Uygulama sonrası saf su ile yıkanan tohumlara oda sıcaklığında 2 saat süre ile yüzey kurutması (YK) ve 20^0C'lik etüvde 48 saat süre ile de orijinal ağırlıklarına kadar kurutma (EA) olarak 2 farklı kurutma uygulanmıştır. Kurutma sonrası uygulama görmüş tohumlar, uygulama görmemiş kontrol tohumları ile birlikte ISTA kuralları (Anonymus, 2006) esas alınarak çimlenme ve çıkış testlerine tabi tutulmuştur. Çimlendirme testinde tohumlar 120x20 mm petri kaplarında kurutma kâğıdı üzerine, çıkış testinde ise plastik kaplara (20x12x6 cm), steril edilmiş ve nemlendirilmiş torf kullanılarak, 1–1.5 cm derine ekilmiştir. Çimlendirme ve çıkış testleri 15^0C'de karanlık koşullarda yürütülmüştür. Çimlenme testinde test süresince radicil uzunluğu 2 mm olan tohumlar çimlenmiş kabul edilerek sayılmış ve petri kabından uzaklaştırılmıştır. Çıkış testinde, torf içinden çıkışını tamamlayan fideler günlük sayılarak kaydedilmiştir. Her iki testte de 3 gün boyunca çimlenme/çıkış gözlenmediği zaman denemeye son verilmiştir (Anonymous, 2006).

II. Deneme

C. hederifolium ve *C. cilicium* tohumlarına %1.5 KH_2PO_4 ile 3 farklı sürede (24, 36 ve 48 saat) yapılan uygulamanın etkilerini belirlemek amacıyla yürütülen II. denemede yine uygulama görmüş ve görmemiş tohumlar çimlenme (petri-kağıt üzeri) ve çıkış denemesine (torf ortamında) alınmıştır. Deneme yine 15^0C'de, karanlık koşullarda yürütülmüştür. Deneme hazırlıkları sırasında Sıklamen türlerine ait tohumlar, tohum kapsülünden ayrılarak temizlenmiş ve sayılmıştır. Daha sonra 4 litre %1.5'luk KH_2PO_4 solüsyonu hazırlanmış, 15^0C sıcaklıkta, havalandırmalı uygulama kabı sistemi çalıştırılarak, tohumlara ön uygulama yapılmıştır. Denemede önçimlendirme uygulamasından çıkan tohumlar saf su ile 3 kez durulandıktan sonra 24 saat esas ağırlığına kadar kurutulmaya bırakılmış ve 25-26 Kasım 2010 tarihlerinde kontrol tohumları ile birlikte ekimleri yapılmıştır. Ön çimlendirme sırasında 36 saat sonunda *C. cilicium* tohumlarından birkaç tanesinde kökçük çıkışı gözlenmesi nedeniyle bu uygulamaya son verilmiş, 48 saat uygulamasından veri elde edilememiştir. Denemeler tesadüf parselleri deneme desenine göre, I. denemede 1 çeşit, 1 uygulama maddesi, 2 kurutma süresi, II. denemede ise 2 çeşit, 1 uygulama maddesi, 3 farklı süre faktörleri göz önüne alınarak yürütülmüştür. Çimlenme ve çıkış testlerinde tohum ekimleri 4 tekerrürlü olarak yapılmış, her bir tekerrüre 50 adet tohum ekilmiştir.

Elde edilen sonuçların istatistikî analizinde Tarist programı kullanılmıştır. Çimlenme ve çıkış gücü değerlerine açısal transformasyon uygulandıktan sonra istatistiki değerlendirmeye alınmıştır. Uygulamalar arasındaki farklılıkları belirlemede Duncan'ın çoklu sınıflandırma testi ($p<0.05$) kullanılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

I. Deneme

Uygulama sonrası standart koşulda (15^0C) ekilen *C.hederifolium* tohumlarında çimlenmenin başlama süresi bakımından EA uygulaması hem kontrol, hem de PEG–6000 ile ön çimlendirme uygulamasında 9 gün ile $p<0.01$ olasılıkla istatistikî olarak farklı bulunmuştur. Buna karşılık, çimlenmenin devam süresi istatistikî olarak önemli bulunmamıştır. Çimlenme oranı değerleri istatistikî olarak $p<0.05$ güvenle önemli bulunmuş, elde edilen veriler karşılaştırıldığında ortalama olarak %94.8'lik değer ile kontrol uygulamaları PEG–6000 ile ön çimlendirme uygulamaları ortalamasından (%78.3) daha yüksek olarak saptanmıştır (Şekil 1a).

Çıkışın başlama süresi bakımından uygulamalar arasındaki fark $p<0.05$ güvenle önemli bulunmuş, EA kontrol ve PEG–6000 ile ön çimlendirme uygulamalarında, YK kontrol ve PEG–6000 ile ön çimlendirme uygulamalarına göre kontrolde 2 gün, ön çimlendirme uygulamalarında 1.8 gün daha önce başladığı belirlenmiştir. Çıkışın devam süresi ve çıkış oranı incelendiğinde uygulamalar arasındaki istatistikî olarak fark saptanmamıştır. Çıkış oranı değerleri karşılaştırıldığında, her iki kontrol uygulaması ortalaması (%84.8) ön çimlendirme uygulamaları ortalamasına göre (%73.5) daha başarılı bulunmuştur (Şekil 1b).

C. hederifolium tohumlarında erken, yüksek ve homojen oranda çimlenme, çıkış elde edilmesi için yapılan PEG–6000 ile ön çimlendirme uygulamalarının çimlenme ve çıkışın hızlanması açısından bir etkisi görülmemesi, Aksu ve ark., (2002) tarafından sera koşullarında yürütülen çimlenme denemelerinden elde edilen bulguları ile benzerlik göstermekte, Heyderker ve Wainwright (1976) tarafından *C. persicum* tohumlarında priming sonrası hemen ekilen tohumların %80, kontrol tohumlarının %73 ve esas ağırlığına kadar kurutulup ekilenlerin %57 oranında çimlenmesi bulguları ile ise kısmen uyuşmaktadır. Bu denemeler arasındaki fark, doğal sıklamen türlerinin hibrit türlere göre farklı olgunlaşma safhalarında embriyolara sahip olmasından kaynaklanmış olabildiği düşünülmektedir.

II. Deneme

Potasyum tuzlarından potasyum dihidrojen fosfat (KH_2PO_4) ile farklı sürelerde ön çimlendirme uygulamasına tabi tutulan *C. hederifolium* tohumlarında çimlenmenin başlama süresi, devam süresi ve çimlenme oranı kriterleri karşılaştırıldığında uygulamalar arasında istatistiki olarak bir fark bulunmamıştır. Çimlenmenin başlama süresi, ön çimlendirme uygulamalarında 11 gün, kontrol uygulamasında ise 12.5 gün olarak bulunmuştur. Çimlenme ilk olarak 36' KH_2PO_4 uygulamasında 31.2 gün'de, kontrol uygulaması ise 34.5 günde tamamlamıştır. Çimlenme oranları incelendiğinde ön çimlendirme uygulamaları

ortalaması (% 75.4), kontrol uygulamasından (% 66.2) daha yüksek bulunmuştur (Şekil 2). *C. cilicium* tohumlarında KH_2PO_4 ile ön çimlendirme denemesinde, çimlenmenin başlama süresi bakımından uygulamalar arasındaki fark $p<0.05$ güvenle önemli bulunmuş, çimlenmenin devam süresi ve çimlenme oranı kriterlerinde ise uygulamalar arasında istatistiki olarak bir fark saptanmamıştır (Şekil 2).

C. hederifolium tohumlarında KH_2PO_4 ile çıkış denemesinde, çıkışın başlama süresi ve devam süresi bakımından uygulamalar arasındaki fark $p<0.05$ güvenle önemli bulunmuş, çıkış oranı açısından uygulamalar arasında istatistikî olarak bir fark saptanmamıştır. Çıkışın başlama süresi tüm ön çimlendirme uygulamalarında 32.8 gün ile kontrol uygulamasından 8 gün önce başlamıştır. Çıkış oranları açısından en yüksek değer %66.2 ile 24' KH_2PO_4 uygulamasından, en düşük değer ise %52,5 ile kontrol uygulamasından elde edilmiştir (Şekil 3).

C. cilicium tohumlarında KH_2PO_4 ile çıkış denemesinde, çıkışın başlama süresi bakımından uygulamalar arasında istatistikî olarak bir fark bulunmamış, çıkışın devam süresi ve çıkış oranı değerleri arasındaki fark $p<0.05$ güvenle önemli bulunmuştur. Çıkışın tamamlanma süreleri karşılaştırıldığında, 67.5 gün ile en erken 24' KH_2PO_4 uygulamasında tamamlanan çıkış, kontrol uygulamasında 85.8 gün sürmüştür. Çıkış oranı bakımından, ön çimlendirme uygulamalarından (%95–80) kontrol uygulamasına (% 66.2) göre daha yüksek çıkış oranı elde edilmiştir (Şekil 3).

Her iki türde de KH_2PO_4 ile yapılan ekim öncesi ön çimlendirme uygulamalarının çimlenme ve çıkış oranını arttırdığı saptanmıştır. Çimlenme süresi bakımından, KH_2PO_4 ile ön çimlendirme uygulamaları ile yürütülen denemelerde çimlenme ve çıkış kontrole göre daha erken tamamlanmıştır, bu da uygulama gören tohumların çimlenme ve çıkışlarını daha erken tamamladığını göstermektedir. Nitekim potasyum tuzlarından KNO_3 ve KH_2PO_4 ile farklı türlerde başarı sağladığı görülmüş ve aynı etkiyi *C.hederifolium* ve *C.cilicium* türlerinde de gösterdiği böylece saptanmıştır (Duman, 2005).

Tohum ön çimlendirme denemeleri ile *C. hederifolium* tohumlarının çimlenme ve çıkış oranları üzerine PEG–6000 ile yapılan ön çimlendirme uygulamasının etkisi önemsiz bulunmuştur. Buna karşılık *C. hederifolium* ve *C. cilicium* türlerinde türlerinde KH_2PO_4 ile yapılan önçimlendirme uygulamasının çimlenme ve çıkış oranında önemli artış sağladığı saptanmıştır.

Sonuç

Tohum denemeleri sonucunda, ülkemizde ihracatı yapılan ve endemik olan sıklamen türlerinin tohumla üretiminde tohum ön çimlendirme uygulamalarının kullanılabileceği sonucuna ulaşılmıştır. Bu türlerin tohumla çoğaltılması endemik türlerin korunması, devamlılığın sağlanması açısından oldukça önemlidir. Ayrıca ihracatı yapılan sıklamen türlerinde tohum üretimiyle artan yumru sayısı hem ihracat gelirinin artmasına, hem de doğadan sökümlerin azalmasına katkıda bulunacaktır.

Kaynaklar

Aksu, E., Erken, K., Görür, G., 2002. İhracatı yapilan doğal *Cyclamen* türlerinden *C. hederifolium*, *C.coum* ve *C.cilicium* yumrularının tohumla üretilmeleri, Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Yayın No: 163, Yalova, 18s.

Anonymous, 2006. International Rules for Seed Testing. Seed Sci. Tech. Chapter: 5: Germination 5A–44.

Anonim, 2009. Antalya Kesme Çiçek İhracatçıları Birliği Karşılaştırmalı İhracat Raporu (01 Ocak–31Aralık). http://www.aib.org.tr/html/istatistik/

Duman, İ., Eşiyok, D., Eser, B., 1998. Bazı sebze tohumlarında önçimlendirme ve yöntem geliştirilmesi üzerinde araştırmalar. E.Ü. Araştırma Fonu 96-ZRF-028 Nolu Proje Sonuç Raporu, 28s.

Duman, İ., İlbi, H., 2001. Bazı sebze tohumlarının optimum önçimlendirme sürelerinin ve yöntemlerinin belirlenmesi. E.Ü. Araştırma Fonu 99ZRF-002 Nolu Proje Sonuç Raporu, 81s.

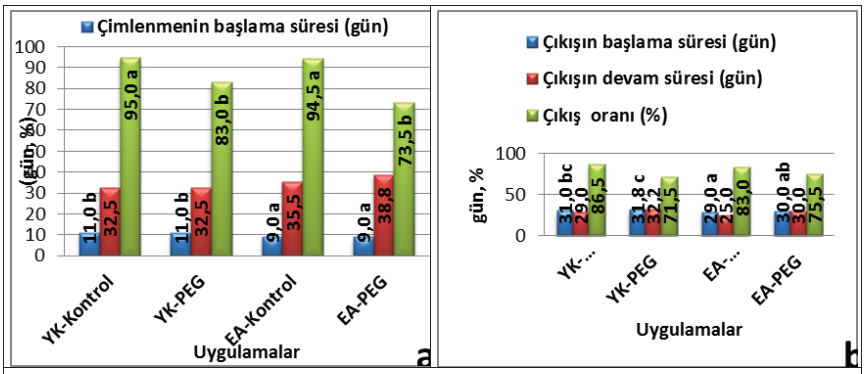
Duman, İ., 2005. Tohumlarda kaliteyi iyileştirici uygulamalar, tohum bilimi ve teknolojisi. In: Eser, B., Saygılı, S., Gökçöl, A., (Eds.), E.Ü. Tohum Teknolojisi Uygulama ve Araştırma Merkezi Yayınları, No:3, Cilt 2, İzmir, 599-636.

Ekim, T., Koyuncu, M., Güner, A., Erik, S., Yıldız, B., Vural, M., 1991. Türkiye'nin ekonomik değer taşıyan geofitleri üzerinde taksonomik ve ekolojik araştırmalar, T.C Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü, İşletme ve Pazarlama Dairesi Başkanlığı, Ankara, 111s.

Heydecher, W., Wainwright, H., 1976. More rapid and uniform germination of *C. persicum* L., Scientia Horticulturae, 5: 183-189.

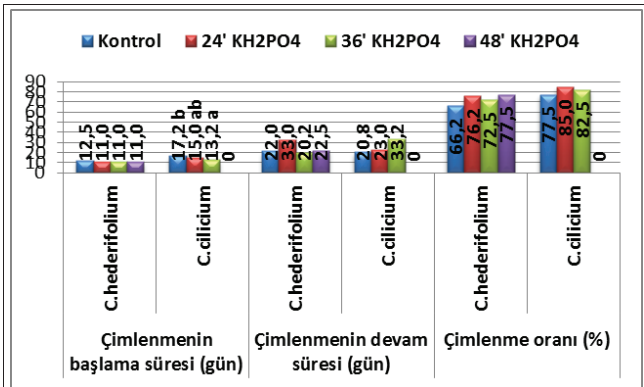
Kaya, E., 2014. Türkiye Geofitleri III. Cilt, Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Yayınları, Yayın no: 96, Yalova, 353s.

Zencirkıran, M., 2002. Geofitler, Uludağ Rotary Derneği Yayınları, No:1, Bursa, 105s.



Varyans analizi sonunda uygulamalar arasındaki farklılıklar öd. önemli değil, *p<0,05, **p<0,01'e göre önemlidir. Çimlenme için Lsd değerleri sırasıyla 13,25**, öd., 9,10* Çıkış için Lsd değerleri 1,59*, öd., öd.

Şekil 1. PEG-6000 ile ön çimlendirilen *C.hederifolium* tohumlarında çimlenme (a) ve çıkışın (b) başladığı tarihten, tamamlandığı tarihe kadar geçen süre (gün) ve çıkış oranı

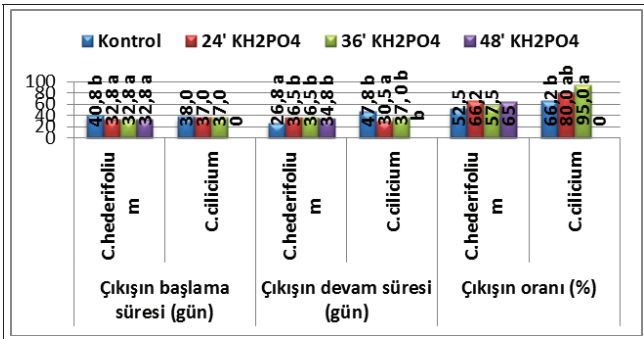


Varyans analizi sonunda uygulamalar arasındaki farklılıklar öd. önemli değil, *p<0,05, **p<0,01'e göre önemlidir.

C.hederifolium'da çimlenme için Lsd değerleri sırasıyla öd., öd, öd.

C.cilicium'da çimlenme için Lsd değerleri sırasıyla 2,58*, öd.,öd

Şekil 2. Deneme II.'de KH_2PO_4 ile ön çimlendirilen *C.hederifolium* ve *C.cilicium* tohumlarında çimlenmenin başladığı tarihten, tamamlandığı tarihe kadar geçen süre (gün) ve çıkış oranı



Varyans analizi sonunda uygulamalar arasındaki farklılıklar öd. önemli değil, *p<0,05, **p<0,01'e göre önemlidir.

C.hederifolium'da çıkış için Lsd değerleri sırasıyla 6,05*, 5,22*, öd.

C.cilicium'da çıkış için Lsd değerleri sırasıyla öd., 12,60*, 18,54*

Şekil 3. Deneme II.'de KH_2PO_4 ile ön çimlendirilen *C.hederifolium* ve *C.cilicium* tohumlarında çıkışın başladığı tarihten, tamamlandığı tarihe kadar geçen süre (gün) ve çıkış oranı

Çarkıfelek (*Passiflora caerulea* L.*)* Türünde Indol Butirik Asit Uygulamalarının Çelik Köklenmesi Üzerine Etkisi

Fulya Uzunoğlu, Kazım Mavi
Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, 31034, Antakya, Hatay
e-posta: facikgoz@mku.edu.tr

Özet

Bu çalışma, M.K.Ü. Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Araştırma seralarında Eylül 2013- Aralık 2014 arasında yürütülmüştür. Çalışmada *Passiflora caerulea* türü kullanılmıştır. Araştırmada değişik dozlarda (0, 500, 1000, 2000 ve 3000 ppm) IBA uygulamalarının, 2 farklı söküm zamanının (30 ve 45 günlük) çeliklerin köklenmesi üzerine olan etkisi incelenmiştir. Çelikler 1 göz içerecek şekilde alınmış, alınan çelikler kasalara dikilerek sisleme altında köklendirilmeye çalışılmıştır. Çeliklerde köklenme yüzdesi, köklenme durumu, kök sayısı, kök uzunluğu, kallus oluşturma oranı, yaprak sayısı, sürgün sayısı, sürgün uzunluğu gibi özelliklere bakılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre; köklenme yüzdesi, köklenme durumu, kök sayısı ve kök uzunluğu üzerine IBA uygulamalarının yanı sıra farklı dikim ve söküm zamanları da etkili bulunmuştur. İlkbahar döneminde 3000 ppm IBA dozu her iki söküm zamanında da çeliklerin köklenme oranı, kök sayısı ve kök uzunluğunu arttırmıştır. İki farklı söküm zamanını karşılaştırıldığında ise genel olarak bütün özelliklerde en iyi sonuçlar 45 gün sonra sökülen çeliklerden elde edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Çelikle köklenme, IBA, dikim zamanı, söküm zamanı

The Effect of Indole Butyrıc Acıd Doses on Rooting of Çarkıfelek (*Passiflora caerulea* l.*)* Specıes

Abstract

This study was carried out in research greenhouse of M.K.U. Agriculture Faculty Horticulture Department in September 2013 - December 2014. *Passiflora caerulea* species was used in this study. The effect of different IBA doses (0, 500, 1000, 2000, 3000 ppm) application, two different harvest time (30th and 45th days) on rooting of cutting investigated in the study. Cuttings were prepared including one bud and then these cuttings were placed under misting unit for rooting. Several properties such as rooting percentage, rooting status, number of root, root length, callus rate, number of leaf, number of shoot and shoot length were observed. According to obtained results, effects of IBA applications, different harvest time on rooting percentage, rooting scale, number of roots and root length have been determined statistically significant. When we compared two different harvest time, generally best results are observed on 45 day cuttings on all properties. During the early spring season rooting rate, number of root and root length were increased in both harvested time by 3000 ppm IBA concentration. When we compare two different harvest time all the best overall results were obtained in the properties of seedlings removed after 45 days.

Keywords: *Passiflora caerulea*, rotting, IBA, seedlings, harvesting time

Giriş

Süs bitkileri; insanoğlunun acılarını ve sevinçlerini sembolize eden şekli, formu, rengi ve estetik özellikleri ile öne çıkan otsu ve odunsu bitkilerdir (Baktır, 2013). Ülkemizin farklı ekolojik bölgelere sahip olması, iklim ve toprak özelliklerinin süs bitkileri üreticiliği açısından geniş imkanlar sunması, iş gücünün ucuz olması ve birçok süs bitkisinin gen merkezi konumunda olması sektörün hızla gelişmesine imkan tanımıştır (Onay, 2014).

Günümüzde süs bitkileri yetiştiriciliği kesme çiçek, iç mekan ve dış mekan bitkileri, yer örtücüler ve doğal çiçek soğanları olmak üzere gruplar içerisinde sınıflandırılmaktadır (Baktır, 2013). Ülkemiz süs bitkileri üretim miktarının; %80'i kesme çiçek, %14'ü dış mekan bitkileri, %2'si iç mekan bitkileri, %4'ü ise doğal çiçek soğanlarından oluşmaktadır (Onay, 2014). Ülkemiz toplam süs bitkileri üretimini 45.000 da alanda gerçekleştirmektedir (Tuik, 2014).

Dış mekan süs bitkileri, çevre düzenlemesinde kullanılan süs bitkileridir. Bu bitkiler, kullanıldıkları alanı güzelleştirmenin yanında sosyal, kültürel, insan ve çevre sağlığı ve turizm açısından çok büyük önem taşımaktadırlar. 2011 yılında dış mekan süs bitkilerinin ihracattaki payı artmıştır. 2011 yılı dış mekan süs bitkileri ihracatımızın %93.3'ü Türkmenistan, Almanya, Irak ve Azerbaycan gibi ülkelere yapılmıştır. Bu yüzden dış mekan

süs bitkilerine verilen önem her geçen gün artmaktadır.

Çevre düzenlemesinde kullanılan dış mekan süs bitkileri çeşitli özelliklere göre gruplandırılmışlardır:

1. Ağaç ve ağaççıklar
   a) İbreli ağaç ve ağaççıklar
   b) Yapraklı ağaç ve ağaççıklar
2. Çalı formlular
3. Sarılıcı ve tırmanıcılar
4. Çim ve yer örtücü bitkiler
5. Mevsimlik çiçekler

Sarılıcı ve tırmanıcı süs bitkilerinden olan *Passiflora*, *Violes* takımının *Passifloraceae* familyasında yer almaktadır (Yücel, 2005). Anavatanı Tropik Amerika, Asya, Avustralya'da doğal olarak yaşayan 500 kadar türü bulunmaktadır. Genellikle her dem yeşil, yaprakları elsi, uzun saplı, çokça loplu, loplar yumurtamsı, derimsi ve parlak koyu yeşil renkli sarılıcı ve tırmanıcı bir bitkidir. Gövdesi zayıf, üstünde tutunmayı sağlayan uzun ve spiralli sülükleri bulunur. Yoğun dallara sahip çok gösterişli asmalardır. Yaprak koltuğundan çıkan uzunca bir sap ucundaki çiçeklerinde çanak ve taç yapraklar 3-8 adettir. İlkbahardan sonbahara kadar açık kalan gösterişli çiçekleriyle şık bir sarılıcı bitki olması nedeniyle yaygın olarak yetiştirilirler. Bazı türleri 12 m'ye kadar boylanabilmektedir (Yücel, 2005).

Çarkıfelek (passion fruit) dışı mor, içi çekirdekli, çekirdeklerin etrafı üzümsü bir doku ile kaplı, meyve suyu, kokteyl, tatlı, dondurma ve meyve salatalarında kullanabilen çarkıfelek familyasının egzotik bir meyvesidir. Brezilya 35 bin hektar alanda 317 bin ton üretim ile bu meyvenin en önemli üreticisidir (Barbalho ve ark., 2012). Ülkemizde yetiştiriciliği özellikle güney illerimizde yaygınlaşmaya başlayan çarkıfelek meyvesine olan talep gün geçtikçe artmaktadır. İnsan sağlığı açısından da oldukça önemli olan meyve aslında doğal sakinleştiricidir. Eczanelerde satılan pasiflora şurupları bu meyveden yapılmaktadır. Besleyici özellikler açısından da zengin olan çarkıfelek meyvesi C, B1, B2, B5 vitaminleri, kalsiyum, fosfor ve protein bakımından da zengindir (Türemiş, 2012). Yapılan çalışmalarda düzenli olarak tüketilen çarkıfelek meyvesinin astımı azalttığı görülmüştür. Meyvesinde bulunan fenolik asitler, flavanoidler ve antosiyaninler sayesinde kan basıncını düşürerek yüksek tansiyon hastalarına iyi geldiği tespit edilmiştir. Ayrıca kanser hücrelerinin gelişmesini azalttığını ve bu hücrelerin yıkımı için enzim aktivitelerinin hızlandırdığı görülmüştür (Vilain, 2011; Uzunoğlu ve Mavi, 2014).

Pasiflora türlerinin çoğaltılması tohumla, çelikle, aşıyla, daldırmayla ve doku kültürüyle yapılabilmektedir (Busilacchi ve ark., 2008). Tohumları 6.41 mm uzunluğunda, 3.90 mm genişliğinde, 2.64 mm çapındadır (Mendiondo, 2006). Passiflora tohumlarının dış kısmı jelimsi bir yapıya sahip olup tohumlarının dinlenme gereksinimleri vardır. Tohumları kurutmaya dayanıklıdır (Ellis, 1985). Tohumla üretim ilkbaharda yapılır. Ancak tohumla üretim amacıyla tüm türlerde yeterli bilgiye ulaşılmış değildir (Mendiondo ve Garcia, 2006). Çarkıfelekler sonbaharda olgunlaşan etli meyvelerden tohumları ayrılarak ilkbaharda seralarda kasalara ekim yapılarak üretilebilirler (Ürgenç, 1998).

Çelikle çoğaltmada köklenme oranları, türler arasında oldukça değişkenlik gösterebilmektedir (Gilalbert ve Boix, 1978). Köklenme oranları arasında farklılıkların fizyolojik ve kimyasal faktörler tarafından kontrol edildiği kabul edilmekle beraber, türlerin regenerasyon yeteneklerinin ve genetik yapılarının farklı olması, uygun ortam koşulları, çelik alınan bitkinin yaşı, çelik alma zamanı, çelik tipi, çeliğin besin maddesi içeriği, hormonal seviye ve anatomik yapı gibi birçok etmenlerin belirleyici faktörler olduğu yapılan araştırmalarla ortaya konmuştur (Hartmann ve ark., 1997; Schaberg ve ark., 2000; Ahmed ve ark., 2002). Bazı pasiflora türlerinin çelikle köklendirilmesi kolay olurken bazı türlerin köklendirilmesi zor olmaktadır. Örneğin; *P. nitidia, P. alata, P. edulis f. flavicarpa* türleri çelikle kolay çoğaltılabilirken, *Passiflora parritae, P. membranacea* ve *P. umbilicata* türleri çelikle zor çoğaltılmaktadır. Türlerin bir çoğunun çelikle çoğaltma durumu henüz belirlenmiş değildir.

Çelikle çoğaltmada yeterli miktarda oksin hormonu kullanılması, çeliklerin tabanına karbonhidratların taşınımının artırması ve adventif kök oluşumunu teşvik etmesi nedeniyle birçok türün çelikle köklendirilmesinde anahtar bir rol oynar (Hartmann ve ark., 1997).

Köklendirmede en yaygın kullanılan büyüme düzenleyici madde oksin grubundan IBA (İndol Butirik Asit)'dır. IBA, çok yoğun (1000- 8000 ppm) ve seyreltik (10-25 ppm) solüsyon şeklinde uygulanmaktadır. En etkili köklenmeyi uyarıcı oksin olan IBA, gen aktivatörü gibi işlev gören içsel IAA ile kök primordiyumunun oluşumu için gerekli spesifik proteinlerin sentezini uyaran aminoasitleri birleştirici görev yapmaktadır. Çelikle çoğaltmada bitki büyüme düzenleyici maddeleri kullanmanın amacı; çeliklerde kök oluşumunu sağlamak, köklenmeyi çabuklaştırmak ve çelik başına düşen kök sayısını arttırmaktır (Kara ve ark., 2011).

Süs bitkisi özelliği başta olmak üzere çok yönlü ve ilaç hammaddesi olarak çok kıymetli bir tür olan *Passiflora caerulea* türünün kolay ve hızlı bir şekilde çoğaltılabilmesi için dünyada bazı çalışmalar bulunmakla birlikte ülkemizde oldukça sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu nedenle hem eksik literatüre katkı sağlamak, hem de süs bitkisi sektöründe ihtiyaç duyulması durumunda uygun bir çelikle çoğaltma protokolü sunabilmek için planlanan bu çalışmanın temel amacı tek boğum içeren *Passiflora caerulea* çeliklerinin köklenmesi üzerine farklı IBA dozlarının etkisini saptamaktır .

Materyal ve Yöntem

Materyal

Deneme Eylül 2013 – Aralık 2014 tarihleri arasında Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü uygulama seralarında yürütülmüştür. Bitkisel materyal olarak yaklaşık 500 türü ile çok yönlü bir bitki olan *Passiflora* cinsi içerisindeki *Passiflora caerulea* türüne ait tohumdan çoğaltılmış bitkilerden alınan çelikler kullanılmıştır.

Yöntem

Deneme M.K.Ü. Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümüne ait cam serada sisleme altında köklendirme kasalarında yürütülmüştür. Çelikler 27 Şubat 2014 tarihinde alınmıştır. Köklenme ortamı olarak Ürgüp toprağı (pomza) kullanılmıştır. Tüm çalışmalarda ve dönemlerde yeşil çelikler 5-8 cm uzunluğunda tek boğum ve tek yaprak içerecek şekilde, alt kısım düz ve üst kısım ise gözün yaklaşık 3-5 mm üzerinden göze ters meyilli bir şekilde kesilerek hazırlanmıştır.

Çelikler yoğun solüsyon olarak hazırlanan IBA hormon dozlarına (0, 500, 1000, 2000 ve 3000 ppm) 5 sn batırıldıktan sonra 255 x 105 cm ebatlarındaki köklendirme kasalarına sıra arası 8 cm, sıra üzeri 5 cm olacak şekilde dikilmiştir. Tesadüf parselleri deneme desenine göre; her yinelemede 20 çelik bulunacak şekilde 3 yinelemeli olarak denemede, çelikler köklendirme kasalarına dikildikten 30 ve 45 gün sonra olmak üzere iki farklı dönemde sökülerek aşağıda ayrıntıları belirtilen ölçüm ve gözlemler yapılmıştır. Denemeler süresince sera içi sıcaklığı ve ortam sıcaklığı termometre ile ölçülmüştür.

Çeliklerde köklenme ve sürme ile ilgili incelenen özellikler

Köklenme yüzdesi (%): Tüm dönemlerdeki çeliklerde çelik dikiminden 30 ve 45 gün sonra köklenen çeliklerin toplam çelik sayısına oranı yüzde olarak hesaplanmıştır. Bir veya daha fazla adventif kök oluşturan çelik köklenmiş olarak kabul edilmiştir.

Köklenme durumu (0-4 skalası): Bulut (2011) tarafından karanfil türü için hazırlanan 0-4 köklenme skalası modifiye edilerek pasiflora türü için yeniden düzenlenmiştir. Farklı çelik alma zamanlarında alınan ve dikimden 30 ve 45 gün sonra sökülen çeliklerde köklenme durumu bu skala yardımı ile belirlenmiştir (Çizelge 1).

Ortalama kök sayısı (adet/çelik): Tüm çelik alma dönemlerinde, dikimden 30 ve 45 gün sonra sökülen çeliklerde oluşan kökler sayılarak çelik başına kök sayısı olarak değerlendirilmiştir.

Ortalama kök uzunluğu (cm): 30 ve 45 günlük süre içinde köklenen çeliklerde, çelikler üzerindeki en uzun kökün çıkış noktası ile son bulduğu nokta arasındaki mesafe cetvel ile ölçülerek cm olarak ifade edilmiştir. Toplam uzunluk her tekerrüdeki çelik sayısına bölünerek ortalama kök uzunluğu belirlenmiştir.

Kallus oluşturma oranı (%):Tüm dönemler ve söküm zamanlarında kallus oluşumu gerçekleşen çeliklerin sayısı tespit edilip toplam çelik sayısına oranlanarak yüzde olarak hesaplanmıştır.

Ortalama yaprak sayısı (adet): 30 ve 45 gün sonra sökülen pasiflora çelikleri üzerindeki yapraklar sayılarak, ortalamaları alınmıştır.

Ortalama sürgün sayısı (adet): Her bir söküm zamanı ve IBA dozu için ayrı ayrı tüm bitkilerdeki sürgün sayıları tek tek sayılarak ortalamaları alınmıştır.

Ortalama sürgün uzunluğu (cm): Her bir söküm zamanı ve IBA dozu için ayrı ayrı tüm bitkilerdeki sürgün uzunlukları cetvel yardımı ile ölçülerek bitkideki sürgün sayısına bölünerek elde edilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Köklenme Yüzdesi

Yapılan varyans analizlerinde çeliklerin, iki farklı söküm zamanı ve değişik IBA uygulamalarındaki köklenme yüzdesi istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli farklılıklar oluşturmuştur (Çizelge 2; 3).

Dikimden 30 gün sonra sökümü yapılan çeliklerde en yüksek köklenme oranı ortalama %88.33 ile 3000 ppm IBA uygulamasından elde edilirken, en düşük köklenme oranı ise ortalama %36.66 ile kontrol uygulamalarından elde edilmiştir. Diğer 3 uygulama bu iki değer arasında köklenme oranına sahip olmuştur (Çizelge 1). Dikimden 45 gün sonra yapılan sökümlerde ise en yüksek köklenme %98.33 ile 1000 ppm, en düşük köklenme %71.66 ile kontrol uygulamalarından belirlenmiştir (Çizelge 2). Şubat sonu çelik alma dönemindeki farklı iki söküm zamanının değerlendirilmesi yapıldığında 45 gün sonra sökülen çeliklerin, 30 günlük çeliklerden daha yüksek köklenme gösterdikleri tespit edilmiştir.

Köklenme oranında meydana gelen artışlar IBA uygulamalarına göre farklılıklar göstermiştir. Bu durumun farklı IBA dozlarından kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir. Nitekim IBA uygulamalarının köklenme yüzdesini artırdığı çeşitli çalışmalarla ortaya konmuştur (Arslan ve ark, 1995; Sabiabo, 2011; Çavuşoğlu ve ark, 2013; Baldotto ve Baldotto 2014). Az sayıdaki bazı çalışmada ise IBA dozları köklenme oranı üzerine etkisiz bulunmuştur (Roncotto ve ark., 2008).

Köklenme Durumları

Erken İlkbahar (şubat sonu) döneminde alınan ve farklı IBA dozları uygulanarak farklı sürelerde sökülen pasiflora çeliklerinin köklenme durumları (0-4 skalası) %5 önem düzeyinde istatistiksel olarak farklılık göstermistir (Çizelge 2; 3).

Köklenme durumu dikimden 30 gün sonra sökümü yapılan çeliklerde ortalama 2.72 puan ile 3000 ppm uygulamasında en yüksek, 0.38 puan ile kontrol grubunda en düşük değeri almıştır. Aynı dönemde 45 gün sonra söküm yapılan çeliklerde en yüksek köklenme durumu 2.48 puanla 3000 ppm hormon dozunda, en düşük köklenme durumu 0.95 puanla kontrol grubunda görülmüştür.

Kök Sayısı

Pasiflora çeliklerinin farklı hormon uygulamaları ve söküm dönemlerindeki kök sayıları Çizelge 2 ve 3'de sunulmuştur. Çelikler kök sayıları bakımından değerlendirildiğinde en düşük kök sayıları her iki söküm döneminde de kontrol uygulamasından elde edilirken, en yüksek kök sayıları 33.36 adet ve 23.75 adet ile 3000 ppm uygulamalarından elde edilmiştir (Çizelge 2; 3). IBA uygulamalarının kök sayısını artırdığı saptanmıştır. Ancak 45 gün sonra sökülen çeliklerde 2000 ve 3000 ppm IBA uygulanan çeliklerde 30 gün sonra sökülen çeliklerden az olduğu görülmüştür. Bunun sebebi olarak söküm sırasında köklerin bir kısmının kopmuş olabileceği bu yüzden de kök sayısında bir azalma olduğu düşünülmektedir.

Söküm zamanları açısından kök sayıları irdelendiğinde 30 gün sökümünde 15.31 adet ortalama kök sayısı belirlenirken, 45 gün sökümünde 16.55 adet ortalama kök sayısı belirlenmiştir. IBA dozlarının kök sayısını etkilediği önceki çalışmalarda da ortaya konulmuştur (Arslan ve ark. 1995; Pulatkan ve Var, 2002).

Kök Uzunluğu

Kök uzunluğuna ait sonuçlar Çizelge 2 ve 3'de verilmiştir. Dikimden 30 gün sonra sökülen çeliklerde en yüksek kök uzunluğu ortalaması (5.94 cm) 3000 ppm IBA uygulamasından elde edilirken, en düşük kök uzunluğu 1.94 cm ile kontrol grubundan elde edilmiştir. 45 gün sonra sökümü yapılan çeliklerde ise 6.78 cm ortalama kök uzunluğu ile 1000 ppm en yüksek değeri verirken, 5.12 cm kök uzunluğu ile 2000 ppm en düşük değeri vermiştir. Dikimden 45 gün sonra sökülen çeliklerde kök uzunluğu bakımından uygulamalar arasında istatiksel farklılıklar belirlenememiştir. Benzer olarak en yüksek kök uzunluğunun, daha düşük IBA dozlarında da elde edildiğini gösteren araştırmalar da mevcuttur (Ayanoğlu, 2000; Tchinda ve ark., 2013). Genel olarak 45 günlük çeliklerdeki kök uzunluklarının 30 günlük çeliklerden daha fazla olduğu belirlenmiştir (Çizelge 2; 3).

Kallus Oluşturma Oranı

Farklı dozlardaki IBA uygulamaları ile söküm zamanlarının çeliklerde kallus oluşturma oranına ait sonuçlar Çizelge 2 ve 3'de sunulmuştur. IBA dozları içerisinde 2000 ppm ve 3000 ppm IBA dozları ortalama %98 kallus oluşturma oranı ile 30 günlük sökümlerde en yüksek değere sahip olmuşlardır. En düşük kallus oluşturma oranı ise %70 ile kontrol grubu çeliklerinden elde edilmiştir. IBA dozlarının çeliklerde hem köklenmeyi hem de kallus oluşumunu arttırdığı yapılan önceki çalışmalarda da belirtilmektedir (Sabiabo ve ark. 2011; Sihiri ve Hassanpour, 2014). Çelik söküm sürelerinin uzaması, kontrol olarak kullanılan çeliklerde ve IBA uygulanan çeliklerde kallus oranında artışa sebep olmuştur. IBA dozları içerisinde en yüksek oranı %100 ortalama kallus oluşturma oranı ile 1000 ppm, en düşük oranı ise %75 kallus oluşturma oranı ile 3000 ppm dozu vermiştir.

Yaprak Sayısı

Yaprak sayısı ile ilgili bulgular Çizelge 2 ve 3'de sunulmuştur. Söküm dönemlerinden 30 gün sökümleri yaprak sayıları bakımından istatistiksel farklılık göstermezken, 45 gün sökümlerinde istatistiksel farklılık belirlenmiştir. Uygulamalar içerisinde 2000 ppm IBA uygulaması ortalama çelik başına 0.77 adet yaprak ile en düşük yaprak sayısını verirken, ortalama 1.89 adet yaprakla 500 ppm uygulaması en fazla yaprak sayısına sahip olmuştur. 45 gün sonra sökülen çeliklerde ise en yüksek yaprak sayısının 4.02 adet ile kontrolde, en düşük yaprak sayısının 1.03 adet ile 3000 ppm uygulamasından elde edilmiştir. Her iki dönemde de kontrol çeliklerinin hormon uygulamalarından daha fazla yaprağa sahip olması hormon uygulamalarının kök gelişimini teşvik ederek, yaprak gelişimini baskı altında tuttuğunu düşündürmektedir. Ayrıca söküm süresinin uzaması yaprak sayılarının artmasına sebep olmuştur.

Sürgün Sayısı

Çeliklerden elde edilen sürgün sayıları ile ilgili bulgular Çizelge 2 ve 3'de sunulmuştur. Erken İlkbahar döneminde alınarak 30 gün sonra sökümü yapılan çeliklerde uygulamalar arasındaki fark istatiksel olarak önemsiz bulunmuştur. En fazla sürgün sayısı 0.67 adet ile kontrol grubunda belirlenmiştir. En az sürgün sayısı ise ortalama 0.28 adet ile 2000 ppm IBA uygulanan çeliklerde saptanmıştır. Yine bu dönemde 45 gün sonra sökülen çeliklerde ise uygulamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunurken, en fazla ortalama sürgün sayısı 1.32 adet ile kontrol grubunda, en az sürgün sayısı ise 0.30 adet ile 3000 ppm IBA uygulanan çeliklerde saptanmıştır.

Sürgün Uzunluğu

Sürgün uzunluğu ile ilgili sonuçlar Çizelge 2 ve 3'de sunulmuştur. Erken ilkbahar döneminde alınan ve 30 gün sonra sökümü yapılan çeliklerde en yüksek sürgün uzunluğu 1.52 cm ile 500 ppm IBA uygulamasından elde edilmiştir. En kısa ortalama sürgün uzunluğu ise 0.13 cm ile 3000 ppm IBA uygulanan çeliklerde belirlenmiştir. Aynı dönemde 45 gün sonra sökülen çeliklerde ise en uzun sürgünler 2.65 cm ile kontrol grubunda, en kısa sürgün uzunluğu ise 0.37 cm ile 1000 ppm hormon uygulanan çeliklerde tespit edilmiştir. Her iki söküm döneminde de uygulamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Braga ve ark., (2006) yaptıkları bir araştırmada en uzun sürgün uzunluğu plastik kaplarda *P. serrato -digitata* türüne ait çeliklerde 46.4 cm, *P. actinea* 18.2 cm*, P. setacea'*da ise 14.2 cm olarak ölçülmüştür. Bu tezde elde edilen veriler daha düşüktür. Bunun sebebi olarak ta IBA uygulamasının çeliklerde sadece köklenmeyi teşvik ederek sürgün uzunluğunu azalttığı düşünülmektedir.

Sonuç ve Öneriler

Farklı köklendirme sürelerini karşılaştırdığımızda en iyi sonuçların 45 gün süre ile köklendirilen çeliklerden elde edildiği saptanmıştır. Yapılan önceki çalışmalarda köklendirme zamanının 50 ila 90 gün olduğu düşünüldüğünde bu tezde kullanılan köklendirme zamanlarının kısa sürede fidan eldesi için bir avantaj oluşturabileceği sonucuna varılmıştır. Pasiflora çelikleri üzerine yapılan çalışmalarda söküm zamanı, bu tezde uyguladığımız söküm zamanlarından daha uzun olduğu için pasiflora çeliklerinin kısa sürede IBA hormonları ile köklendirilmeleri mümkün olduğu görülmüştür.

Farklı pasiflora türlerinde yapılan çelikle çoğaltma çalışmalarında türlere, kullanılan hormon dozlarına, çelik alma zamanlarına, çelik söküm zamanlarına, kullanılan çelik tipine ve çeliklerin alınma yerlerine göre %5 ile %94 arasında değişen oranlarda köklenme

belirlenmiştir. Bu tezde kullanılan türün köklenme oranları diğer çalışmalardan elde edilen sonuçlara benzer olarak hormon kullanımı ile birlikte %98 olarak belirlenmiştir..

Pasiflora sadece süs bitkisi olarak değil aynı zamanda meyvesi ve tıbbi özellikleri nedeni ile de kıymet bulabilecek önemli bir türdür. Bu nedenle tür üzerinde yapılacak farklı çalışmalara ihtiyaç bulunmaktadır.

Kaynaklar

Ahmed, M., Laghari, M.H., Ahmed I., Khokhar KM., 2002. Seasonal variation in rooting of leafy olive cuttings. Asian Journal of Plant Sciences, 1(3): 228-229.

Arslan. N., Gürbüz B., Yılmaz, G., 1995., Adaçayı (*Salvia officinalis* L.)'nda tohum tutma oranı ve çelik alma zamanı ile indol butirik asidin (IBA) gövde çeliklerinin köklenmesine etkileri üzerine araştırmalar. Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 19: 83-87.

Ayanoğlu, F., Mert, A., Kaya, A., 2000. Hatay florasında yetişen karabaş lavantanın *(Lavandula stoechas* subsp. *stoechas* L.*)* çelikle köklendirilmesi üzerine farklı lokasyonların ve hormon dozlarının etkisi. Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 24: 607-610.

Baktır, İ., 2013. Türkiye' de süs bitkilerinin dünü, bugünü, yarını. V. Süs Bitkileri Kongresi Kitabı, (1): 6-9.

Baldotto, L.E.B., Baldotto, M.A. 2014. Adventitious rooting on the Brazilian red-cloak and sanchezia after application of indole-butyric and humic acids. Horticultura Brasileira, (32): 434-439.

Barbalho, S.M., Savza, M.S.S., Silva, J.C.P., Mendes, C.G., Oliveira, G.A., Costa, T., Machado, F., 2012. Yellow passion fruit rind (*Passiflora edulis*) : an industrial waste or an adjuvant in the maintenence of glycemia and prevention of dyslipidemia. Journal of Diabetes Research and Clinical Metabolism, 14: 1-5.

Braga, M.F.; Santos, E.C.D.F.G., 006. Enraızamento de estacas de três espécıes silvestres de passiflora. Revista Brasileira de Fruticultura, (2): 284-288

Busilacchi, H., Severin, C., Gattuso, M., Aguirre, A., Di Sapio, O., Gattuso, S., 2008. Field culture of micropropagated *Passiflora caerulea* L. histological and chemical studies. Redalyc Sistema de Inf. Científica, 7(5):257-263.

Çavuşoğlu, A., Sülüşoğlu, M., Erkal, S., 2013. Japon Ayvası (*Chaenomeles japonica)* bitkisinde farklı zamanlarda alınan çeliklerin farklı ortamlarda köklenme başarısı. V Süs Bitkileri Kongresi, 109-117.

Ellis, R.H., Hong, T.D., Roberts E.H., 1985. Handbook of Seed Techonology for Genebanks, International Board for Plant Genetic Resources, 456s, Rome

Gilalbert, F., Boix, E., 1978. Effects of treatment with IBA on rooting of ornamental conifers. Acta Horticulture, 79: 63-77.

Hartmann, H.T., Kester, D.E., Davies, F., Geneve, Y.R. 1997. Plant Propagation: Principles and Practices, Prentice-Hall, Upper Saddle River New Jersey. s.770.

Hassanpour, H., Shiri, M., 2014. Propagation of Iranian cornelion cherry (*Cornus mas.* L.) by roted stem cuttings. Natulae Sci. Biologicae, 6(2):192-195.

Kara, N., Baydar, H., Erbaş, S., 2011. Farklı çelik alma dönemleri ve IBA dozlarının bazı tıbbi bitkilerin köklenmesi üzerine etkileri. Derim, 28 (2):71-81.

Mendiondo, M.G., Garcia, M.T.A., 2006. Emergence of *Passiflora caerulea* Seeds simulating possible natural destinies. Fruits, (61):252-255.

Onay, A., 2014. Dünyada ve Türkiye'de süs bitkileri üretimi. Türktarım Dergisi, 216:16-20.

Roncatto, G., 2008. Cutting rooting of passion fruit plant species (*Passiflora* spp.) in the winter and in the summer. Revista Brasileira de Fruticultura, 30(4): 1089-1093.

Sabiao, R.R., Silva, A.C.C., Martıns, A.B.G., Cardoso, E.R., 2011. Cutting rooting of *Passiflora nitidia* submitted to different concentrations of indol butyric acid (IBA). Revista Brasileira de Fruticultura, 33(l): 654-657.

Schaberg, P.G., Snyder, M.C., Shane, J.B., Donnelly, J.R., 2000. Seasonal patterns of carbohydrate reserves in red spruces seedlings. Tree Physiology, 20: 549-555.

Tuik 2014, Türkiye süs bitkileri üretim miktarı

Türemiş, N., 2012. Yeni bir üzümsü meyve 'çarkıfelek' ve ekonomik önemi. IV. Ulusal Üzümsü meyveler sempozyumu bildiri özetleri kitabı (03-05 Ekim 2012).

Uzunoğlu, F., Mavi, K., 2014. Tıbbi bir mucize; çarkıfelek (*Passiflora spp*.) bitkisi. Uluslararası Mezopotamya Tarım Kongresi Bildiri Özetleri Kitabı (22-25 Eylül 2014)

Ürgenç, İ.S., 1998. Ağaç ve süs bitkileri fidanlık ve yetiştirme tekniği. 717 s, İstanbul.

Tchinda, D.N., Messi, H.J.C.M., Nzweundji, G., Tsabang, N., Dongmo, B., Oumar, D., Tarkang, P.A., Caver, A., Ndoumou, D.O., 2013. Improving propagation methods of *Ricinodendron heudelotti* Baill from cuttings. South African Journal of Botany, 88: 3-9.

Vilain, Y., 2011. Benefits of the passion fruit. Passiflora Online Journal, (1): 34-36.

Yücel, E., 2005. Ağaçlar ve Çalılar 1 (Trees and Schrubs 1) Eskişehir. 301s.

Çizelge 1. Pasiflora çeliklerindeki kök sayıları ve bu sayılara karşılık gelen skala değerleri

Kök kalitesi	Kök sayısı (adet)	Puan
Hiç köklenmeyenler	0	0
Zayıf köklenenler	1-10	1
Orta köklenenler	11-20	2
İyi köklenenler	21-30	3
Çok iyi köklenenler	>30	4

Çizelge 2. Farklı IBA dozlarının pasiflora çeliklerinin köklenmesi üzerine etkisi (dikimden sonra 30 gün)

Tekerrür 30 gün sökümü	Köklenme yüzdesi (%)	Kök sayısı (adet)	Kök uzunluğu (cm)	Kallus oluşturma oranı (%)	Yaprak sayısı (adet)	Sürgün sayısı (adet)	Sürgün uzunluğu (cm)	0-4 skalası
Kontrol	37 b	2,22 c	1,94 b	70 b	1,47 a	0,67 a	0,90 a	0,38 c
500 ppm	68 a	7,87 bc	3,76 ab	81 ab	1,89 a	0,63 a	1,52 a	1,14 bc
1000 ppm	88 a	13,23 bc	5,52 ab	97 a	0,88 a	0,43 a	0,41 a	1,60 b
2000 ppm	83 a	19,87 b	4,57 ab	98 a	0,77 a	0,28 a	0,19 a	1,90 ab
3000 ppm	88 a	33,36 a	5,94 a	98 a	0,81 a	0,30 a	0,13 a	2,72 a
Ortalama	0,73	15,31	4,34	0,89	1,16	0,46	0,63	1,55

Çizelge 3. Farklı IBA dozlarının pasiflora çeliklerinin köklenmesi üzerine etkisi (dikimden sonra 45 gün)

Tekerrür 45 gün sökümü	Köklenme yüzdesi (%)	Kök sayısı (adet)	Kök uzunluğu (cm)	Kallus oluşturma oranı (%)	Yaprak sayısı (adet)	Sürgün sayısı (adet)	Sürgün uzunluğu (cm)	0-4 skalası
Kontrol	72 b	5.28 c	5.40 a	85 ab	4.02 a	1.32 a	2.65 a	0.95 b
500 ppm	83 ab	17.08 ab	7.02 a	97 a	2.45 ab	0.85 b	1.25 a	1.93 a
1000 ppm	98 a	22.85 a	6.78 a	100 a	1.23 ab	0.56 bc	0.37 a	2.37 a
2000 ppm	93 a	13.80 b	5.12 a	97 a	2.00 ab	0.50 bc	0.49 a	2.01 a
3000 ppm	75 b	23.75 a	6.14 a	75 b	1.03 b	0.30 c	1.23 a	2.48 a
Ortalama	0.84	16.55	6.09	0.91	2.15	0.70	1.20	1.95

Oksin Doz ve Uygulama Zamanlarının *Chamaecytisus pygmaeus* (Wild.) Rothm Çeliklerinin Köklenmesi Üzerine Etkileri

Kamil Erken[1], Serdar Erken[1], Fatih Gülbağ[1], M. Ercan Özzambak[2]
[1]Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Yalova
[2] Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, İzmir
e-posta: kamilerken@hotmail.com

Özet

Son yıllarda doğal bitki örtüsündeki bitkilerin kültüre alınarak ticarete kazandırılması çalışmaları ağırlık kazanmıştır. Ülkemiz de zengin biyolojik çeşitliliği ile bu çalışmaların yoğun olarak yapılması gereken ülkelerden biridir. *Chamaecytisus pygmaeus* (Wild.) Rothm'da süs bitkisi olarak kullanım potansiyeli yüksek ve üzerinde çalışılması gereken bir türdür. Bu çalışma ile çelik alma zamanlarının, oksin grubu bitki büyüme düzenleyicilerinden IBA ve NAA'in *C. pygmaeus* çeliklerinin köklenmeleri üzerine olan etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmalar için doğadaki bitkilerden çelik alınmıştır. IBA ve NAA uygulamaları yoğun çözeltiye 5 saniye daldırma şeklinde uygulanmıştır. Denemeler 3 tekerrürlü 2 yıl tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Farklı zamanlarda çelik almanın köklenmeye etkilerini saptamak amacıyla; sonbahar döneminde; ekim ve kasım aylarında, ilkbahar döneminde şubat, mart ve nisan aylarında çelik alınmıştır. Bitki büyüme düzenleyiciler ve dozlarının köklenmeye olan etkilerini ortaya koymak amacıyla; kontrol, 1000 ppm, 2000 ppm, 3000 ppm ve 4000 ppm IBA ve NAA uygulamaları yapılmıştır. *C. pygmaeus* çeliklerinin köklenmesinde: tüm uygulamalar ortalama olarak dikkate alındığında, zaman uygulaması olarak, şubat ayından (ortalama %41.50 köklenme), tüm zamanlar ortalama olarak dikkate alındığında, bitki büyüme düzenleyici uygulaması olarak, 4000 ppm NAA uygulamasından (ortalama %29.28 köklenme) en iyi ortalama sonuçlar elde edilmiştir. Şubat ayındaki 4000 ppm NAA uygulamasından %45.00 oranında köklenme elde edilmiştir.

Anahtar kelimeler: *Chamaecytisus pygmaeus*, çelik, IBA, NAA

Influence of Cutting Collection Times and Auxin Doses on the Rooting of *Chamaecytisus pygmaeus* (Wild.) Rothm Cuttings

Abstract

In recent years, studies has increased to gain new taking culturing wild variety from natural vegetation into trade. Our country is one of the country should be an intensive study of this rich biodiversity. Also *Chamaecytisus pygmaeus* (Wild.) Roth has high potential for use as an ornamental plant which should be studied. The aim of this study was determine the effects of IBA and NAA treatments which are growth regulators in auxin groups on rooting of C. *pygmaeus* cuttings. Cuttings is obtained from plants in natural population. IBA and NAA treatments were applied as a dipping to concentrated solution for 5 seconds. Experiments were conducted in two years repeated with three replicates. In order to determine the effects to rooting to take of cut at different times; cuttings were taken In October and November for autumn, February, March and April for spring. To reveal the effects of plant growth regulators and doses to rooting; control, 1000 ppm, 2000 ppm, 3000 ppm, 4000 ppm IBA and NAA treatments were applied. The rooting of *C. pygmaeus* cuttings: when considered as average of all plant growth regulators and doses treatments, it was obtained average 41.50% rooting in the February as time application. When considered as average of all times treatments, it was obtained best average results from 4000 ppm NAA treatments (average 29.28% rooting) as plant growth regulators and doses. 45.00% rooting rate was obtained from 4000 ppm NAA treatment in February.

Keywords: *Chamaecytisus pygmaeus*, cutting, IBA, NAA

Giriş

Son yıllarda kentsel ve kırsal peyzaj uygulamaları ve alan stabilizasyonu çalışmalarında kötü ortam ve toprak koşullarına dayanıklı, az bakım isteyen özellikli bitki türlerine rağbet artmaya başlamıştır (Zencirkıran ve ark., 2002). Tüm dünyada doğal yeni cins ve türlerin kültüre alınması önem kazanmıştır. Ekstrem koşullara uygun yeni türlerin kültüre alınmasında, en akılcı kaynak doğal floradır (Kostak, 1998). Ülkemiz bu çalışmalarda ihtiyaç duyulan özellikli bitki materyali açısından çok zengindir. Oysa süs bitkileri üretimi ve satışı yapan fidanlıklarda doğal flora kökenli bitki sayısı hemen hemen yok denecek kadar azdır (Cengiz ve ark., 2013).

Doğal bitkilerin; hastalık ve zararlılara, olumsuz toprak ve iklim koşullarına

dayanıklılıkları fazla, tesis ve uygulamalarda bakım maliyetleri düşüktür. Kötü ve az bakım koşullarında bile sağlıklı bitki dokusu oluşturabilirler. Yerel çevreye uyumludurlar (Atik ve ark., 2013). *Chamaecytisus pygmaeus*, estetik ve fonksiyonel özellikleri bakımından süs bitkisi potansiyeli yüksek olan doğal bir türdür.

Floramızda yer alan doğal bitkilerimizin bitkisel uygulamalarda az kullanılmasının nedenlerinden biri; doğal bitki materyalimizin üretim yöntemleri, yetiştirme teknikleri ve süs bitkisi özelliklerinin yeterince tanımlanmamış olmasıdır (Erken ve Özzambak, 2014a).

Süs bitkisi potansiyeli yüksek olan doğal türlerin peyzaj koruma, geliştirme, onarım ve düzenleme çalışmalarında kullanımlarını artırmak için; bu türler kültüre alınmalı üreticiler tarafından fidanlıklarda problemsiz ve ekonomik bir şekilde üretilip çoğaltılarak piyasaya arzları sağlanmalıdır. (Özgün, 2002).

Süs bitkisi olarak ticarete konu olacak bitkilerde ilk çalışmalar, bitkinin vejetatif gelişimiyle ilgili verilerin toplanması ve çoğaltma yöntemlerinin belirlenmesi çalışmalarıdır (Karagüzel ve ark., 2002; Erwin, 2007). Vegetatif üretim yöntemi hızlı ve ticari bir yöntem ve aynı zamanda üreticiler tarafından tercih edilen bir yöntemdir (Yer ve Ayan, 2013). Kültüre alınan türün, vegetatif olarak üretiminin kolay ve biliniyor olması, üreticilerce benimsenmesini, üretilip piyasaya sunulmasını hızlandıracaktır (Anonymous, 2003). Katırtırnakları da vejetatif olarak ve tohumla çoğaltılabilen, ama çelikle çoğaltımı tercih edilen türlerdir (Hoshovsky, 2004).

Çevre koşullarıyla birlikte, bitkinin bünyesindeki oksin grubu hormonlar çeliklerin köklenmesinde en etkili olan faktörlerdir. Üretimlerde köklendirme amaçlı en fazla kullanılan hormonlarda oksin grubu bitki büyüme düzenleyicilerdir (Mutlu ve ark., 2013). Meristematik hücre bölünmesini sağlayarak ve yedek besin maddelerini harekete geçirerek kök oluşumunda etkilidirler (Blakesley ve ark., 1991). Indol asetik asit (IAA), Indol bütirik asit (IBA) ve Naftalin asetik asit (NAA) köklendirme hormonu olarak en yaygın kullanılan oksin grubu sentetik hormonlardır (De Klerk ve ark., 1999; Genç, 2012; Wang ve ark., 2011). Genç (2012)'e göre; odunsu bitkilerin çoğunda çözelti uygulaması hem daha pratik hem de toz uygulamasına göre daha başarılı sonuçlar vermektedir. Çözelti olarak hazırlanmış oksin grubu hormonlar, pişkinleşmiş ya da yarı pişkinleşmiş çeliklerde minimum 1000 ppm'den maksimum 10000 ppm'e kadar dozlarda uygulanabilmektedir.

Çelik köklendirmede ortam sıcaklığı; köklendirme koşulları ve türlere göre değişmekle beraber birçok bitki için optimum 21-26^{o}C arasında olmalıdır. Ortam olarak ¾ oranında perlite ¼ oranında karıştırılmış organik kökenli sfagnum yosunu, kokos veya torf, köklenme için optimum ortam koşullarını sağlamaktadır (Bir ve Bilderback, 2013; Genç, 2012; Kaşka ve Yılmaz, 1974).

Köklenme zamanı; köklendirilecek bitki, kullanılan bitki büyüme düzenleyici, çelik tipi ve ortama göre değişmektedir. Nitekim, en iyi köklenme zamanı olarak; Lamb ve ark., (1981), *Genista hispanica* için Haziran ayını, Yılmaz (1999), Erken ve Özzambak (2010) *Spartium* için Mart ayını, Erken ve Özzambak (2014b) *Chamaecytisus* için Nisan ayını, Demir ve ark., (1998) *Myrtus communis* için Şubat ayını, *Erica sp*' için Şubat ve Kasım aylarını, *Cotinus coggygri* için Ağustos ayını, *Smilax asper* için Nisan ayını, *Clematis cirrhosa* için Şubat ve Aralık aylarını önermişlerdir.

Bu çalışma ile; floramızdaki doğal olarak bulunan, estetik ve fonksiyel olarak süs bitkisi potansiyeli yüksek, kötü toprak ve iklim koşullarına toleransı fazla *Chamaecytisus pygmaeus* türünün pratik vejetatif çoğaltım yöntemlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Pratik ve kolay bir üretim yönteminin belirlenmesi ile bu türün süs bitkileri üreticileri tarafından üretilmesi ve fidanlıklarda satışa sunulması ile doğal floramızdan kültüre alınmış bir türün ülkemiz süs bitkileri sektörüne kazandırılması hedeflenmiştir.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Bu çalışmanın materyali; Bolu, İstanbul, Çankırı, Karabük, Kastamonu, Amasya, Ankara, Bursa, Giresun, Kütahya, Samsun, Konya, Muğla, Sivas, Zonguldak illerinde, 400-2250 metre rakımlarda doğal olarak bulunan (Davis, 1984; Malyer ve ark. 1995), süpürgelik yada bodur süpürgelik olarak bilinen (Kaynak ve ark., 2005; Sarıbaş, 2006) *Fabaceae* familyasına ait, çok yıllık çalı formlu *Chamaecytisus pygmaeus* (willd.) rothm. türüdür (Şekil 1).

Çalışmada köklendirme denemeleri için çelik materyali Bursa-Uludağ yolu, 400-800 m rakımlar arasından toplanmıştır.

Yöntem

Sonbahar dönemi için Eylül, Ekim ve Kasım; ilkbahar dönemi için Şubat, mart ve Nisan ayları zaman uygulamaları olarak alınmıştır. Bitki büyüme düzenleyici uygulamaları olarak; 1000 ppm IBA (Indole-3-butyric acid), 2000 ppm IBA, 3000 ppm IBA, 4000 ppm IBA, 1000 ppm NAA (Naphthalene acetic acid), 2000 ppm NAA, 3000 ppm NAA, 4000 ppm NAA uygulamaları kontrol uygulaması ile karşılaştırılmıştır.

Çelikler, doğal bitkilerden, 18-20 cm uzunluğunda, adi ve yarı odunsu çelik tipinde alınmıştır. (Genç 2012; Lamb ve ark., 1981; Ürgenç, 1998). Denemeler, 20 cm derinliğindeki köklendirme yastıklarında ve perlit içerisinde yapılmıştır. Köklendirme masaları üzerine 1.5 m yükseklikten akrilik çekilerek tünel oluşturulmuş, ortam sıcaklığı 20^{o}C (±1) olacak şekilde ayarlanmıştır (Hartman ve ark., 1990). Ortam nemi zaman ayarlı sisleme sistemi ile sağlanmıştır. Sisleme sıklığı ve süresi mevsime göre manuel olarak ayarlanmıştır. Yaz mevsiminde 30 dakikada bir, bahar mevsiminde 45 dakikada bir, kış mevsiminde 60 dakikada bir 10 saniye çalışacak şekilde ayarlanmıştır. Çelikler hazırlandıktan sonra 30 dakika süreyle %0.5 Captan çözeltisinde bekletildikten sonra, 5 dakika süreyle kurutulmuş daha sonra yoğun çözelti şeklindeki bitki büyüme düzenleyicisi uygulamaları ile muamele edilmiştir. (Hartman ve ark., 1990). Uygulamalar ve çelik dikimleri her ayın 10.-15. günleri içerisinde tamamlanmıştır. Çelikler dikiminden 8 hafta sonra sökülerek en az bir kök geliştirmiş olan çelikler köklenmiş olarak kabul edilerek sayılmıştır.

Denemeler, tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre, 2 faktörlü, 3 tekerrürlü olarak ve her tekerrürde 50 çelik olacak şekilde yürütülmüştür. Denemeler 2008-2009 ve 2009-2010 dönemlerinde iki yıl tekrarlanmış ve değerlendirmeler iki yılın ortalamaları üzerinden yapılmıştır. Elde edilen % değerler karekök transformasyonundan sonra analiz edilmiştir. Analizler Jump paket istatistik programında, gruplandırmalar LSD çoklu karşılaştırma yöntemiyle %95 güven sınırında (α=0.05) yapılmıştır (Acar ve Gizlenci, 2006**,** Kalaycı, 2005).

Bulgular ve Tartışma

Chamaecytisus pygmaeus'da çelikle çoğaltım çalışmalarından elde edilen bulgular ve iki yıllık ortalamaları üzerinden yapılan istatistiki analiz sonuçları Çizelge 1'de verilmiştir. Çalışmada *Chamaecytisus pygmaeus* çeliklerinde farklı zaman ve bitki büyüme düzenleyici uygulamalarından %3.33 ile %45.00 oranları arasındaki değerlede köklenme elde edilmiştir (Çizelge 1). Yapılan varyans analizinde *Chamaecytisus pygmaeus* türünde zaman uygulamalarının çelik köklenmesi üzerine etkili olduğu, bitki büyüme düzenleyici ve dozlarının çelik köklenmesi üzerine istatistiki anlamda etkili olmadığı görülmektedir. Yapılan tüm bitki büyüme düzenleyici ve doz uygulamalarının istatistiki olarak kontrolle aynı grupta yer almış ve bu uygulamaların türün çelik köklenmesi için olumlu etkisinin olmadığı saptanmıştır. (Çizelge 1).

Varyans analizi sonuçlarına göre; zaman x bitki büyüme düzenleyici uygulamaları arasındaki interaksiyon önemsiz çıkmıştır. Zaman uygulamalarının *Chamaecytisus pygmaeus* çeliklerinin köklenmesi üzerine olumlu etkisi oldmuş, kasım, şubat, mart ve nisan ayları aynı grupta yer almış ve sırasıyla %33.29, %41.59, %32.22 ve %29.37 oranlarında köklenme elde edilmiştir. Eylül ve Ekim aylarında yapılan çalışmalardan elde edilen köklenme oranları düşük kalmış ve ikinci grupta yer almıştır (Çizelge 1 ve Şekil 2). Bu çalışmadan elde edilen sonuçlara paralel sonuçlar, Demir ve ark., (1998), Yılmaz (1999), Alsup ve ark., (2003), Erken ve Özzambak (2010), Erken ve Özzambak (2014b)'ın yaptıkları çalışmalardan da elde edilmiştir. Demir ve ark., (1998) yaptıkları köklendirme çalışmalarında *Myrtus communis*'te Şubat ayında, *Erica sp*' da Şubat ve Kasım aylarında, *Smilax asper'*da Nisan ayında, *Clematis cirrhosa*'da Şubat ve Aralık aylarında en iyi köklenmeyi elde etmişlerdir. Alsup ve ark., (2003), *Acer saccharum*'da yaptığı çalışmada en yüksek köklenmeyi 1999 yılında Mayıs ayının başında elde ederken, 2000 yılında Nisan ayının ortasında elde etmiştir. Yılmaz (1999) ile Erken ve Özzambak (2010), *Spartium'*da yaptıkları çalışmalarda bu çalışmada olduğu gibi ilkbahar döneminde Mart ayında, Erken ve Özzambak'ın

(2014b) *Chamaecytisus*'ta yaptıkları köklendirme çalışmasında yine ilkbahar döneminde Nisan ayı en iyi sonuçların alındığı ay olmuştur. (Mascarello ve ark., 2003) çiçek tomurcuklarının oluşma döneminde bitkilerin yüksek köklenme performansı gösterdiklerini, çiçek döneminde köklenme performansının düşeceğini belirtmektedir.

Tarafımızdan ve yukarıda belirtilen yazarlar tarafından yapılan çalışmalarda elde edilen sonuçların aksine Giatromanolaki, ve ark. (2006) yaptığı çalışmada *Staehelına petiolate* çeliklerinin köklenmesi için en uygun zamanın sonbahar ayları olduğunu ortaya koymuş, ilkbahar aylarında köklenme elde edememiştir. Lamb ve ark., (1981), *Genista hispanica* için Haziranda hormon uygulamasına gerek kalmaksızın, %90-95 oranında köklendiğini bildirmektedir. Bu çalışmalar göstermektedir ki, çeliklerin köklenme yüzdeleri üzerine zamanın önemli bir etkisinin olmasına ragmen, bu etki türlere ve türlerin o zamandaki çelik tiplerine göre farklılık gösterebilmektedir. Demir ve ark., (1998)'de; çelikle çoğalabilen türlerde, çelik alma dönemlerinin türlere göre farklılık gösterdiğini, genellikle tüm türlerde yarı odun yapıdaki çeliklerin daha iyi köklendiğini belirlemişlerdir. Ürgenç (1998), *Genista* spp'ların yumuşak çelikle üretilebileceğini belirtmektedirler. Oysa bu çalışmada Khosh-Khui ve Kaviani (2006)'in çalışmalarında olduğu gibi çeliklerin yarı odunsu ya da odunsu çelik olduğu dönemlerde alınan çelikler köklendirmede daha başarılı olmuştur.

Çalışmada bitki büyüme düzenleyici ve doz uygulamalarının *Chamaecytisus pygmaeus* çeliklerinin köklenmesi üzerine olumlu etkisi tespit edilememiştir (Çizelge1, Şekil 3). Demir ve ark., (1998) yaptıkları çalışmalarda; *Spartium'*da IBA'nın 2500 ve 4000 ppm NAA'nın 4000 ve 6000 ppm dozlarında tüm yıl uygulamalarını denemişler, hiçbir doz ve zaman uygulamasından olumlu sonuç alamamışlardır.

Sonuç

Çelikle çoğaltım çalışmalarından elde edilen sonuçların varyans analizine göre *Chamaecytisus pygmaeus* türünde vejetatif çoğaltım için zaman faktörü önemlidir. Sonbaharın son ayı (Kasım) ya da ilkbahar döneminde (Şubat, Mart, Nisan) yapılacak çalışmalarda daha yüksek köklenme oranları elde edilebilecektir. Bu aylarda yapılan uygulamalar arasında istatistiki anlamda fark çıkmadığından, köklü çeliklerin ne zaman lazım olduğuna ve köklendirme tavalarındaki üretim programlarına bağlı olarak Kasım, Şubat, Mart ve Nisan aylarından birisi tercih edilmelidir. Bu çalışmanın sonuçlarına göre çelik köklendirmek için bitki büyüme düzenleyici kullanmaya gerek yoktur. İlkbahar aylarında bitki büyüme düzenleyici kullanmadan yapılacak çalışmalarda %30-40'lar düzeyinde köklenme elde edilebilecektir.

Kaynaklar

Acar, M., Gizlenci, Ş., 2006. Tarımsal araştırmacılar için jmp kullanımı. Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Samsun, 69s.

Alsup, C., Cole, J., Claypool, L., 2003. Timing and IBA application affect rooting of *Acer saccharum* Marsh. stem tip cuttings. Propagation of Ornamental Plants, 3(1): 42-46.

Anonymous, 2003. Seed propagation of Mediterranean Trees and Shrubs. Agensy Fort the Protection of the Environment and for Tecnical Services, Roma, 120s.

Atik, M., Karagüzel, O., Durak, A., 2013. Bitkisel tasarımda doğal bitki türleri ve Antalya örneğinde kullanım potansiyeli. V. Süs Bitkileri Kongresi Bildiriler Kitabı Cilt I, 06-09 Mayıs 2013 Yalova, 117-125.

Bir, D., Bilderback, T., 2013. Rooting for you: Plant propagation with stem cuttings. Nursery Crop Science College of Agriculture and Life Science Nc State university. www.ces.ncsu.edu/depts/rooting4you.pdf

Blakesley, D., Weston, G.D., Hall, J.F., 1991. The role of endogenous auxin in root initiation. Plant Growth Regulation, 10(4):341-353.

Cengiz, C., Cengiz, B., Yıldız, Ş., 2013. Fidanlıklarda doğal bitki materyalinin kullanım düzeyinin saptanması: Bartın örneği. V. Süs Bitkileri Kongresi Bildiriler Kitabı Cilt I, 06-09 Mayıs 2013 Yalova, 477-483.

Davis, P.H., 1984. Flora of Turkey and The East Aegean Island, Volume III, Edinburgh University Press, London, 628p.

De Klerk, G.J., Van der Krieken, W., De Jong, J.C., 1999. Review the formation of adventitious roots: new concepts, new possibilities. In Vitro Cellular & Developmental Biology-Plant, 35(3):189-199.

Demir, Ş., Çakıroğlu, N., Özçelik, A., 1998. Antalya ve çevresinde doğal olarak yayılış gösteren bazı süs ağaç, ağaççık, çalı ve yerörtücü bitki türlerinin çoğaltılması üzerinde araştırmalar. (Sonuç Raporu) Narenciye ve Seracılık Araştırma Enstitüsü, Antalya, 16s.

Erken, K., Özzambak, M.E., 2014a. *Genista lydia* Boiss. var. *lydia*'nın vegetatif çoğaltımı. Bahçe 43(1-2)

Erken, K., Özzambak, M.E., 2014b. Influence of cutting collection times and auxin doses on the rooting of hairy broom cuttings (*Chamaecytisus hirsutus* (L.) Link). Invitation for 1st Iranian Ornamental Plants Congress, October 21 to 22, 2014, Iran.

Erken, K., Özzambak, M.E., 2010. Farklı uygulamaların katır tırnağında (*Spartium junceum* L.) tohum çimlenmesi ve çelik köklenmesi üzerine etkileri. IV. Süs Bitk. Kong., 20-22 Ekim, Erdemli/Mersin, 55-65.

Erwin, J., 2007. Looking for new ornamentals: Flowering studies, VI International Symposium on New Floricultural Crops, Portugal, 11-15 June 2007, Conf. Title 813, Acta Hort., 61-66.

Genç, M., 2012. Süs Bitkileri Yetiştiriciliği (Temel Üretme Teknikleri). Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi 1. Cilt, Yayın No: 55, (ikinci baskı), Isparta, 369s.

Giatromanolaki, A.A., Dragassaki, M., Vlahos, I., Papadimitriou, M., 2006. Vegetative propagation *in vivo* and *in vitro* of *Staehelina petiolata* (L.) Hıllıard et Burtt., Propagation of Ornamental Plants, 6(4): 187-193.

Hartman, T.H., Kester, E.D., Davıes, T.F., 1990. Plant Propagation Principles and Practices. Fifth Edition, Prentice Hall Inc., Englewood Cliffs, New Jersey, 647p.

Hoshovsky, M., 2004. Element stewardship abstracth for *Cytisus Scoparius* and *Genista Monspessulanus,* the nature conservancy, producer available: http://tncweeds.ucdavis.edu/esadocs/documnts/cytisco.html, (Erişim tarihi: 11 Ekim 2010)

Kalaycı, M., 2005. Örneklerle Jump kullanımı ve tarımsal araştırma için varyans analiz modelleri. Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü Yayınları No:2, Eskişehir 296s.

Karagüzel, O., Baktır, İ., Çakmakçı, S., Ortaçeşme, V., Aydınoğlu, B., Atik, M., 2002. Skarifikasyon yöntemleri sıcaklık ve ekim zamanlarının *Lupinus varius*'un bazı çimlenme özelliklerine etkileri, II. Ulusal Süs Bitkileri Kongresi, 22-24 Ekim, Antalya, 40-47.

Kaşka, N., Yılmaz, M., 1974. Bahçe Bitkileri Yetiştirme Tekniği (Hartman, H. T. ve Kester, E. D.'den Çeviri) Ç. Ü. Zir. Fak. Yayınları: 79, Adana 601s.

Kaynak, G., Daşkın, R., Yılmaz, Ö., 2005. Bursa Bitkileri. Uludağ Üniversitesi Kent Tarihi ve Araştırmaları Merkezi, Yayın No: 2, Bursa, 679s.

Khosh-Khui, M., Kaviani, K., 2006. Investigation on sexual and asexual propagation of Chinaberry (*Melia azedarach* L.). Journal of Plant Sciences, 1: 31-35.

Kostak, S., 1998. Türkiye florasında doğal olarak bulunan süs bitkilerinin kullanımı, değerlendirilmesi ve muhafazası, I. Ulusal Süs Bitkileri Kongresi, 6-9 Ekim, Yalova, s:31-36.

Lamb, J.G.D., Kelly, J.C., Bowbrick, P., 1981. Nursery Stock Manual. Grower Books 49, The Pitman Pres, London, 298s.

Malyer, H., Heper, M., Bıçakcı, A., 1995. *Chamaecytisus* Link. (*Fabaceae/Genisteae*) türlerinin Türkiye'deki yayılışı, Ot Sistematik Botanik Dergisi, 2:133-146.

Mascarello, C., Cucchiara G., Ruffoni, B., 2003. Effect of season and rooting agents on the rhizogenesis of *Olearıa scıllonıensıs* cuttings. Propagation of Ornamental Plants, 3(1): 47-49.

Mutlu, S.S., Yıldız, F., Selim, C., 2013. Hayıt (*Vitex agnus castus* L.) bitkisinin çelikle üretilmesine bitki büyüme düzenleyicilerinin etkisi. V. Süs Bitkileri Kongresi Bildiriler Kitabı Cilt I, 06-09 Mayıs, Yalova, 499-504.

Özgün, G., 2002. Doğal tek yıllık otsu türlerin kentsel yeşil alanlarda kullanım ilke ve seçenekleri. Yüksek Lisans Tezi. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Peyzaj Mimarlığı ABD Adana, 99s.

Sarıbaş, M., 2006. Bitki Adları Sözlüğü. Ağaçlar-Otlar-Çalılar, Türkiye Ormancılar Derneği Eğitim Dizisi: 2, Ankara, 256s.

Ürgenç, S., 1998. Ağaç ve Süs Bitkileri Fidanlık ve Yetiştirme Tekniği, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları No:3395/442, ISBN 975-404-445-7, İstanbul, 717s.

Wang, X.L., Zhao Z., Quan, J.E., 2011. İndole–3–butyric acid on rooting and endogenous plant hormones in tetraploid and diploid pseudoacacia harwood cuttings. Phyton–Intern. Journal of Experimental, 80: 93–100

Yer, E.N., Ayan, S., 2013. Türkiye Orman Fidanlıklarında Yetiştirilen Süs Bitkilerinin Üretim Teknikleri. V. Süs Bitkileri Kongresi Bildiriler Kitabı Cilt II, 06-09 Mayıs 2013 Yalova, s:641-646.

Yılmaz, R., 1999, Otoyol peyzaj planlamasında kullanılmaya uygun bazı doğal otsu ve odunsu bitkilerin otoyol ve fidanlık koşullarında yetiştirilme olanakları üzerinde araştırmalar. Doktora Tezi. Ege Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü Peyzaj Mim. ABD İzmir, 218s.

Zencirkıran, M., Mengüç, A., Seyidoğlu, N., 2002. Bursa Kestel yöresi dış mekan fidancılığı üzerine bir inceleme. II. Ulusal Süs Bitkileri Kongresi, 22-24 Ekim, Antalya, 297-302.

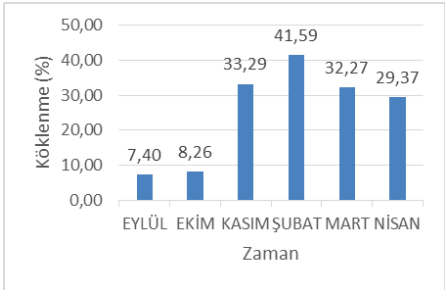


Şekil 1. *Chamaecytisus pygmaeus* (Wild.) Rothm bitkisinin genel görünümü

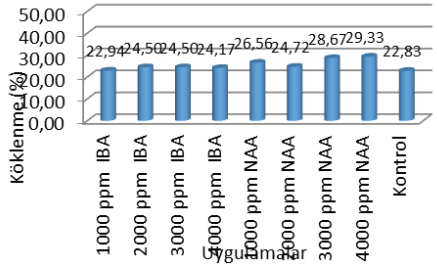
Çizelge 1 *Chamaecytisus pygmaeus*'da farklı zaman ve bitki büyüme düzenleyici uygulamalarının köklenmeye etkileri (%)

	Bitki büyüme düzenleyici uygulamaları	Zaman						Ortalama Uygulama **
		Eylül	Ekim	Kasım	Şubat	Mart	Nisan	
Uygulamalar	1000 ppm IBA	3.33***	8.00	30.66	39.67	32.33	23.67	22.94
	2000 ppm IBA	7.66	8.00	27.00	45.00	27.66	31.67	24.50
	3000 ppm IBA	7.66	10.00	34.33	36.33	35.67	23.00	24.50
	4000 ppm IBA	7.66	7.33	34.66	42.67	28.00	24.67	24.16
	1000 ppm NAA	4.66	11.00	38.00	38.67	31.67	35.33	26.55
	2000 ppm NAA	12.00	10.00	33.33	42.00	25.67	25.33	24.72
	3000 ppm NAA	7.00	9.33	37.33	44.33	39.67	34.33	28.66
	4000 ppm NAA	12.33	6.33	35.33	45.00	42.33	34.67	29.33
	Kontrol	4.33	4.33	29.00	40.67	27.00	31.67	22.83
	Ortalama Zaman*	**7.40 b**	**8.26 b**	**33.29a**	**41.59 a**	**32.22 a**	**29.37 a**	

*Zaman önemli ($p \leq 0.01$)
**Bitki Büyüme Düzenleyici uygulamaları önemli değil ($p \geq 0.05$) CV = 12,64
***Zaman x Bitki Büyüme Düzenleyici uygulamaları önemli değil ($p \geq 0.05$)
Aynı konunun satır/sütununda aynı harfle ifade edilen değerler birbirlerinden farklı değildir.



Şekil 2. *Chamaecytisus pygmaeus*'da farklı zaman uygulamalarının köklenmeye etkileri (%)



Şekil 3. *Chamaecytisus pygmaeus* farklı bitki büyüme düzenleyici ve doz uygulamalarının köklenmeye etkileri (%)

Phalaenopsis Orkidelerinde Kolşisin Uygulamasıyla Yapılan Poliploidi Islah Çalışmaları

Mehmet Uğur Kahraman
Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Antalya
e-posta: ugurkahramannn@gmail.com

Özet

Dünyada ve Türkiye'de süs bitkilerine olan talep her geçen yıl giderek artmaktadır. *Phalaenopsis* orkideleri de gerek ülkemizde gerekse dünyada çiçekli süs bitkileri içerisinde önemli bir yer sahibidirler ve çiçekli bitkiler arasında en geniş familyaya sahip olan orkideler arasında %70 oranıyla en çok üretilen bitkilerdir. Bu orkideler günden güne daha da önem kazanmakta ve gerek dünya da gerekse Türkiye'de süs bitkileri sektöründe talepleri artmaktadır. Rekabetin çok fazla olduğu süs bitkileri sektöründe *Phalaenopsis* orkidelerinin yeni çeşitlerle geliştirilmesi artık bir gereklilik haline gelmektedir. Bu orkideler dünyada ıslahçılar tarafından sektöre yeni özellikler kazanmış çeşitlerle günden güne tanıtılmaktadır. Ancak Türkiye'de *Phalaenopsis* orkidesi ile ilgili yeterli ıslah çalışması yapılmamıştır. Dünyada yapılan *Phalaenopsis* ıslahı çalışmalarından en çok başvurulan ıslah tekniklerinden biri poliploidi ıslahıdır. Poliploit bitkiler özellikle tetraploit olanlar çok iyi karakteristik özellikler göstermektedirler. Ancak *Phalaenopsis* orkideleri doğada diploit formda bulunmakta, bu sebepten poliploidi ıslahına ihtiyaç duymaktadırlar. Poliploidi ıslahı, Bu orkidelerde en çok aranan özelliklerden biri olan daha büyük boyutlarda çiçeğe sahip olma ihtiyacını karşılamaktadır. Poliploidi ıslahı yaparken en çok başvurulan metod kolşisin uygulamasıdır. Bu makalede *Phalaenopsis* orkideleri için son dönemlerde yapılan poliploidi ıslahı çalışmaları ve amaçları, elde edilen sonuçlar, kolşisin uygulaması ve de kromozom analiz teknikleri hakkında bilgiler sunulmuştur.

Anahtar kelimeler: *Phalaenopsis*, poliploidi, kolşisin, kromozom analizi

The Studies of Inducing Polyploidy by Colchicine Treatment for *Phalaenopsis* Orchids

Abstract

The demand of the ornamental plants increases every year in the world and Turkey. *Phalaenopsis* orchids are important among ornamental flowering plants, and with 70%, it is the most grown orchid, which belongs to the largest flowering plant family in the world. *Phalaenopsis* orchids are becoming more important day by day, and the demand of this plant is increasing both in Turkey and in the world. The development of new varieties of these orchids is necessary in competitive ornamental plants market, hence, new varieties of these orchids are introduced to the world market by plant breeders every year. However, there is not enough study about *Phalaenopsis* breeding in Turkey so far. One of the most common breeding method for *Phalaenopsis* orchids, is inducing polyploidy. Poliploid plants, especially tetraploid ones have good characteristics, however, *Phalaenopsis* orchids are diploid in the nature, thus, they need polyploidy breeding. Inducing polyploidy causes to form big flowers, which is one the most required characteristic for these orchids. The most common technique for inducing polyploidy is colchicine treatment. In this article, it was illustrated that recent polyploidy breeding studies with purposes and results, colchicine treatment and chromosome analysis methods for *Phalaenopsis* orchids.

Keywords: *Phalaenopsis*, polyploidi, colchicine, chromosome analysis

Giriş

Çiçekli bitkiler arasında en geniş familya olan *Orchidaceae*; 3 alt familya, 725 cins ve 30,000 türe sahiptir. Orkideler arasında %70 oranıyla dünyada en çok üretilen cins olan *Phalaenopsis* ise, *Vandaeae* alt familyasına aittir ve monopodial dallanmaya sahiptir (Christenson, 2001; Dressler, 1993). Geçmişten bugüne, *Phalaenopsis* cinsine ait 26,000 adet hibrid Birleşik Krallık' ta ki Royal Horticultural Society'e kaydedilmiştir. 4 aya kadar yaşayabilen ve kelebeği andıran çiçeğe sahip olan *Phalaenopsis* orkidesi dünyadaki en popüler orkide cinsidir (Hsu ve ark., 2010; Kuo ve ark., 2010; American Orchid Society, 2011).

Wang (2010), bu cins Atatürk çiçeği, krizantem, zambak gibi bir kaç ay içinde gelişimini tamamlayıp çiçek veren diğer saksılı bitkilerle kıyaslandığında, daha uzun bir gençlik dönemine sahip ve bununla ilişkili olarakta çiçeklenmesini tamamlamasının daha uzun zaman (yıllar) aldığını bildirmektedir.

100 yıldan fazla süredir kültüre alınan bu cins zarif, uzun ömürlü ve dayanıklı çiçeklere sahip olduğundan dolayı dünyadaki en önemli çiçekli saksılı bitkilerden birisidir (Lee ve ark., 2010). Kesme çiçekten ziyade, genel olarak saksılı bitkiler olarak üretilir ve satılırlar. Bu bitkiler büyük oranda Hollanda, Almanya, Çin, Tayvan, Amerika Birleşik Devletleri ve Japonya'da üretilmektedirler ve uluslararası ticarette önemli bir yere sahip olmuşlardır. 2009 yılında Avrupa'da 100 milyon, Tayvan'da 80 milyon ve Çin'de 100 milyon adet *Phalaenopsis* orkidesi üretilmiştir (Wang, 2010; Yuan ve ark., 2015).

Her geçen gün artan uluslararası rekabet, sürekli devam eden yeni seçkin ve üstün çeşitlerin gelişmesine sebep olmuş ve süs bitkisi endüstrisini, özellikle orkide alanında geliştirmiştir. 1960 yılından beri, profesyonel bitki ıslahçıları, akademisyenler ve amatörler tarafından büyük, beyaz, kırmızı, sarı ve benekli çiçeklere sahip, başta *Phalaenopsis* olmak üzere binlerce hibrid orkide geliştirilmiş ve ticarileştirilmiştir. Rekabetçi markette, üstünlüğü sürdürebilmek için yeni *Phalaenopsis* çeşitlerinin gelişmesinin yanında, çeşitliliğin daha da artması için doğal türlerin geliştirilmesine ihtiyaç vardır (Hsu ve ark., 2010; Chen ve ark., 2009; Tsai, 2014).

Phalanenopsis orkiderlerinde yeni çeşitler geliştirilirken en çok göz önünde bulundurulan kriterler çiçek rengi, dokusu ve sayısı olmaktadır (Chen ve Chen, 2007; Lee ve ark., 2010).

Dünyada yapılan *Phalaenopsis* ıslahı çalışmalarından en çok başvurulan ıslah tekniklerinden biri poliploidi ıslahıdır. Poliploidi geçirmiş *Phalaenopsis* orkidelerinden özellikle tetraploit olanlar çok iyi karakteristik özellikler gösterirler. Ancak *Phalaenopsis* orkideleri doğada diploit formda bulunurlar, bu sebepten poliploidi ıslahına ihtiyaç duyarlar.

Poliploidi

Somatik hücrelerdeki kromozom takımının 2' den (diploit) daha fazla olma durumuna poliploidi (çok kromozomluluk) denir (Acquaah, 2007). Bir çok kültüre alınan bitkinin de dahil olduğu kapalı tohumluların yaklaşık olarak %50-70'i evrim süreci aşamasında polyploidi geçirmiştir (Chen ve ark., 2007). Poliploit bitkiler aynı türden genomların ikiye katlanmasıyla oluşursa otoploit olarak adlandırılırlar ve bu duruma da otoploidi (otopoliploidi) denir. Ancak, genomların kombinasyonlarının farklı türlerden olduğu zamanki duruma da alloploidi veya allopoliploidi denir (Acquaah, 2007).

Poliploidinin Etkileri ve Amaçları

Poliploidi özellikle meristem dokulardaki hücre büyüklüğünü artırır, bu da bitkide azmanlık etkisi gösterip organlarda büyümeye yol açar. Poliploit bitkiler genelde daha kalın geniş ve kısa yapraklara sahiptirler (Acquaah, 2007; Park, 2015).

Poliploididen faydalanan sektörlerden biri de süs bitkileri sektörüdür. Çünkü poliploidi genetik çeşitliliği artırır. Bununla birlikte çiçek boyutlarını ve sayısını artırır, dokusunu güçlendirir (Rubuluza ve ark., 2007; Griesbach, 1985). Poliploidi ıslahı hastalık ve zararlılara karşı dayanıklılığı arttırmada da kullanılmaktadır (Zhang ve ark., 2008). Ayrıca, poliploit bitkiler bitki ıslah programlarında ebeveyn olarak kullanılabilmektedirler. (Ming ve ark., 2012).

Poliploitler ikiden fazla homolog kromozoma sahiptirler, sonuç olarak diploitlerdeki gibi mayoz bölünmeden sonra bivalent (iki değerlikli) olmak yerine, multivalent (çok değerlikli) olmaktadırlar. Ploidi seviyesi bireyin kromozomdaki tek bir lokusta sahip olduğu farklı alel sayıları olarakta belirlenebilmektedir. Diploitler her bir lokusta iki alele sahip olurken, tetraploitler dört farklı alele sahip olabilmektedirler. Poliploitlerin genetiği multialellik durumu ve mayoz bölünme esnasında kromozomların multivalent (çok değerlikli) olmaları sebebiyle karmaşık olmaktadır (Acquaah, 2007).

Poliploit bitkiler tohum tutmamaya meyillidirler, bundan dolayı ekonomik olarak önemli olan kısmı tohum veya taneden oluşan bitkilerle çalışılmaması gerekmektedir. Bunun yerine yem bitkileri, sebzeler veya süs bitkileriyle çalışılması gerekmektedir. Bu sebepten artılar ve eksiler göz önünde bulundurulduğu zaman poliploidi ıslahına en uygun olan bitkilerin vejetatif yolla üretilebilenler olduğu farkedilmiştir (Acquaah, 2007).

Poliploidi hem kesme çiçek hem de saksılı formlarda yeni orkide bitkileri elde etme ve geliştirmede çok önemli bir role sahiptir (Ming

ve ark., 2012). Poliploit orkideler daha büyük, daha gelişmiş dokulu ve daha yoğun renkli çiçeklere, ayrıca daha kalın gövde ve yapraklara sahip olmaktadırlar (Miguel ve Leonhardt, 2011).

Poliploidi ve *Phalaenopsis* Orkidesi

Poliploidi ıslahının *Phalaenopsis* orkidelerinde de çiçek boyu, dokusu, formu ve rengi gibi karakteristik özelliklere katkılar sağladığı belirlenmiştir (Griesbach, 1985). Doğal yabani *Phalaenopsis* türlerinin çoğu diploittir (2n=2x=38), ama tetraploit çeşitler son yıllarda geliştirilerek piyasaya tanıtılmaktadırlar. Daha büyük çiçeklere sahip olmalarından dolayı tetraploit Phalaenopsis hibridleri süs bitkileri piyasasında günden güne önem kazanmakta ve popüler olmaktadır. Diğer taraftan sadece bir kaç doğal yabani Phalaenopsis türü tetraploittir, ve bitki ıslah programlarında yeni hibrid ve çeşitler geliştirmek amacıyla kullanılmaktadırlar. (Chen ve Chen, 2007; Chen ve ark., 2009; Wongprichachan ve ark., 2013).

Kolşisin ($C_{22}H_{25}O_6$) Uygulaması

Poliploit bitkiler elde etmedeki başlıca kullanılan teknik kolşisin ($C_{22}H_{25}O_6$) uygulamasıdır, kolşisin acı çiğdem bitkisinden elde edilen bir alkaloittir. Bu kimyasal bileşik mitoz bölünme esnasında iğ ipliği mekanizmasını bozmaktadır, dolayısıyla anafaz esnasında kardeş kromatitlerin zıt kutuplara gitmesini engellemektedir. Sonuç olarak nükleus, hücre bölünmesi olmadan normalden iki kat fazla kromozom sayısına sahip olmaktadır. (Acquaah, 2007; Miguel ve Leonhardt, 2011; Ming ve ark., 2012). Kolşisin uygulamasında meristem doku en hassas bölgedir, bu yüzden bu kimyasal çimlenmekte olan tohumlara, genç bitki filizlerine, tomurcuklara, orkidelerde ise protokormlara (orkidelerde tohum çimlendikten hemen sonra oluşan yumrumsu rizoidli yapı) uygulanmaktadır (Acquaah, 2007). Kolşisin protokormlara ortalama 10 gün süreyle (tohumların olgunluk durumlarına bağlı değişir, olgun olmayan tohumlar için daha az süre uygulanır) uygulanmaktadır. Orkide tohumları öncelikle doku kültüründe çimlendirilir, protokorm haline geldikten sonra içerisinde kolşisin olan ayrı bir katı veya sıvı doku kültürü medyasında belirli bir süre (genel olarak 10 gün) bekletilir, daha sonra protokormlar sterilize edilmiş saf suda yıkanıp tekrar doku kültürü medyasına aktarılmaktadırlar.

Akış Sitometresi

Ploidi seviyesini tespit etmek için kromozom sayma, veya stomaların (gözenekleri) uzunuğunu ölçme gibi klasik teknikler vardır ve bu teknikler sık kullanılmaktadırlar. Ancak klasik tekniklerden daha hızlı ve kesin sonuç veren bir de akış sitometresi (flow sitometri) tekniği vardır (Wongprichachan ve ark., 2013). Çekirdeksel DNA içeriğini belirlemek için kullanılan bu metod tarlada, serada ve doku kültürü koşullarında yetiştirilen bitkilerdeki ploidi durumunu belirlemek içinde uygun olmaktadır. Diğer klasik metodlar çok daha fazla zaman ve işçilik gerektirmektedirler. Akış sitometrisinin prensibi, süspansiyon halindeki nükleusları ışıklı bir odak noktasından belirli bir hızla tek tek olarak geçirerek çok kısa bir süre içerisinde sınıflandırmaktır. Nükleuslar orkidenin yapraklarından veya çiçek kısımlarından izole edilmelerinden sonra farklı dalga boylarındaki floresanlarla boyanıp ışık kaynağından geçirilerek ölçümleri yapılmaktadır (Chen ve Chen, 2007).

***Phalaenopsis* Orkidesinde Poliploidi Islah Çalışmaları**

1930 yılında tetraploit *Phalaenopsis amabilis* orkidesinin elde edilmesinden beri (Vaughn ve Vaughn, 1973) *Phalaenopsis* orkideleri polyploidi ıslahına maruz kalmaktadırlar. Ünlü hibridlerden biri olan *P.* 'Be Tris' orkidesi, bugün bir çok orkidenin ebveyni olarak kabul edilen *P. equestris* orkidesine kolşisin uygulanılarak kromozom katlaması sonucu elde edilmiştir. Ek olarak, *P. rimestandiana* orkidesinin bir formu tetraploit olarak rapor edilip Amerika Birleşik Devletleri' nde beyaz renkli tetraploit *Phalaenopsis* orkidelerinin gelişiminde kullanılmıştır. Tayvan'da *P. amabilis* var. *formosa*' nın (syn. *P. aphrodite* var. *formosana*) klonlarından biri tetraploitti ve diploit formuyla karşılaştırıldığı zaman çiçekleri daha iyi doku ve şekle sahip olduğu gözlenmiştir. Bu tetraploit formdan yeni çeşitler geliştirilmiş ve 1980 yılından beri Japonya'da önemli bir yere sahip olan orta boy beyaz çiçekli orkide elde edilmiştir. Piyasada şu anda önemli konuma sahip olan büyük beyaz çiçeklere sahip olan *Phalaenopsis* orkideleri serisi tetraploit forma sahiptirler. Bu hibridlerin gelişimi, atalarından biri olan ve bu grup

hibridlerin en önemli ebeveyni sayılan *P.* 'Doris' in poliploidizasyonuyla ilişkilidir (Tang ve Chen, 2007). Bu beyaz çiçekli hibridlerin yanında, *P.* 'Sunrise Goldamour', *P.* 'Taipei Gold' gibi poliploit sarı ve kırmızı renkli hibridler elde edilmiştir (Chuang ve ark., 2008). Daha büyük çiçek boyutundan, daha ağır çiçeklerden, daha düzgün ve daha iyi çiçek şeklinden ötürü poliplodi ıslahı kapsamlı olarak *Phalaenopsis* çeşitlerinin geliştirilmesinde kullanılmaktadır. Bundan dolayı, birçok üstün poliploit hibrid çeşitler daha çok arzulanan özelliklere sahip ebeveynlerin seçilmesiyle melezleme için geliştirilmiştir (Chen ve ark., 2010).

Griesbach (1981) adlı araştırmacı diploit *Phalaenopsis equestris*, *Phalaenopsis fasciata* ve *Phalaenopsis* Betty Hausermann orkide tohumlarını doku kültür ortamında çimlendirdikten sonra orkide protokormlarını 10 gün boyunca 50 mg/l kolşisin kimyasalına maruz bırakmış ve %50 oranın da poliploit bitkiler elde etmiş ve elde ettiği bu poliploit bitkilerin %95'ini tetraploit bitkiler oluşturmuştur. Ancak tetraploit olan bitkilerin daha yavaş geliştiğini gözlemlemiştir. Griesbach (1985) daha sonra diploit benekli *Phalaenopsis* orkidesiyle, daha önce tetraploit bir türle diploit bir türün melezlenmesi sonucu oluşan triploit *Phalaenopsis* Golden Sands 'Canary' orkidesine aynı şekilde 10 gün boyunca doku kültüründe orkide protokormlarına 50 mg/l kolşisin uygulamış ve %50 başarı sağlamıştır. Elde edilen tetraploit ve hekzaploit orkidelerin daha yoğun ve büyük olduğu gözlenmiştir (Şekil 1; 2). Bir başka çalışmada Guang-rong ve ark. (2009) *Phalaenopsis* 'Tsuei Foa Lady' diploit orkidesine kolşisin uygulayarak tetraploit bitkiler elde etmişlerdir. Diploitlere göre iki kat daha fazla kromozoma sahip olan tetraploitlerde (Şekil 3) morfolojik olarak daha kısa, güçlü ve kalın yapraklı genç bitkiler gözlenmiştir (Şekil 4; 5). Park (2015), Güney Kore'deki orkide teknolojilerini açıklamış ve özel sektör aracılığıyla poliploidi ıslahı yapılan ve tetraploit formda elde edilen yapılan *Phalaenopsis equestris* var *cyanochilus* (Şekil 5) bitkisinin insanlar tarafından fazla rağbet gördüğünden bahsetmiştir.

Sonuç

Tetraploidi özelliğinin *Phalaenopsis* orkidelerinde en çok aranan özelliklerden biri olması yanında, elde edilmesi ve ıslah edilmesi bir o kadar zor olmaktadır. Çünkü endospermi hiç olmayan veya gelişmemiş olan orkidelerin tohumla çoğaltılması uzun zaman almaktadır. Özellikle tetraploit orkideler diploitlere göre 1-2 sene daha geç büyümektedirler. Bu durum bu orkidelerde poliploidi ıslahını zorlaştırmaktadır. Ama bütün bu zorluklara rağmen bir çok uzman ıslahçı tarafından poliploidi ıslahı yapılmakta ve bu yeni çeşitler süs bitkileri pazarına kazandırılmaktadır. Özellikle son yılarda daha da geliştirilen doku kültürü teknikleriyle, bu durum daha da mümkün hale gelmektedir. Ülkemizde de bu tip başarılı ıslah çalışmalarının yapılarak sektörün hizmetine sunulması umulmaktadır.

Kaynaklar

Acquaah, G., 2007. Principles of plant genetics and breeding. Wiley-Blackwell.

American Orchid Society. 2011. *Phalaenopsis,* The Genus Beginner's Handbook, XXIII. https://www.aos.org/Default.aspx?id=470 , Erişim: Temmuz 2015.

Chen, L., Lou, Q., Zhuang, Y., Chen, J., Zhang, X., Wolukau, J.N., 2007. Cytological diploidization and rapid genome changes of the newly synthesized allotetraploids *Cucumis× hytivus*. Planta, 225: 603-614.

Chen, W.H., Chen, H.H., 2007. Orchid Biotechnology. World Scientific.

Chen, W.H., Kao, Y.L., Tang, C.Y., 2009. Method for producing polyploid plants of orchids. http://www.google.com.tr/patents/US20090176227, Erişim: Temmuz 2015.

Chen, W.H., Tang, C.Y., Kao, Y.L., 2010. Polyploidy and variety improvement of *Phalaenopsis* Orchids. Acta Horticulture, 878: 133-138.

Christenson, E.A., 2001. Phalaenopsis: A Monograph. Timber Press.

Chuang, H.T., Hsu, S.T., Shen, T.M., 2008. Breeding barriers in yellow *Phalaenopsis* orchids. J. Taiwan Soc. Hort. Sci., 54: 59–66.

Dressler, R.L., 1993. Phylogeny and Classification of the Orchid Family. Dioscorides Press.

Griesbach, R.J., 1981. Colchicine-induced polyploidy in *Phalaenopsis* orchids. Plant Cell Tissue Organ Culture, 1:103–107.

Griesbach, R.J., 1985. Polyploidy in *Phalaenopsis* orchid improvement. The Journal of Heredity, 76: 74-75.

Guang-rong, C., Zi-xue, Z., Cong-yu, Z., Neng-bing, H., Yi-hu, S., Jie-qin, L., 2009. Colchicine chemical induction during somatic

embryogenesis from leaf segments of *Phalaenopsis* test tube plantlets. Scientia Agricultura Sinica, 42(9): 3368-3373.

Hsu, S.T., Chuang, E.T., Shen, T.M., 2010. Breeding barriers in red *Phalaenopsis* orchids. Acta Horticulture, 878: 145-152.

Kuo, P.C., Chen, G.F., Yang, M.L., Wu, T.S., 2010. High-performance liquid chromatography profiling of pigments from *Phalaenopsis* hybrids and their contribution to antioxidant and antityrosinase activities. Acta Horticulture, 878: 89-95.

Lee, Y.I., Chen, M.C., Huang, C.Y., 2010. Effect of medium composition on asymbiotic seed germination of five *Phalaenopsis* species. Acta Horticulture, 878: 225-230.

Miguel, T.P., Leonhardt, K.W., 2011. *In vitro* polyploid induction of orchids using oryzalin. Scientia Horticulturae, 130: 314-319.

Ming, S., Xiao-fan, L., Ying, K., Jin-fang, S., Qi-xiang, Z., 2012. Polyploidy induction of three lilium species endemic to China (*Lilium pumilum*, *L. sargentiae*, *L. tsingtauense*). Acta Horticulture, 938: 83-90.

Park, S.Y., 2015. Orchid breeding: Recent advances in biotechnology and considerations. http://eapvp.org/report/docs/4.%20Orchid%20breeding_Recent%20advances%20in%20%20biotechnology%20and%20considerations(Soyoung%20Park).pdf, Erişim: Haziran 215.

Rubuluza, T., Nikolova, R.V., Smith, M.T., Hannweg, H., 2007. *In vitro* induction of tetraploids in *Colophospermum mopane* by colchicine. S. Afr. J. Bot, 73: 259-261.

Tang, C.Y., Chen, W.H., 2007. Breeding and development of new varieties in *Phalaenopsis*. In: Chen, W.H., Chen, H.H. (Eds.), Orchid Biotechnology. World Scientific, 1–22.

Tsai, C.C., 2014. A new hybrid genus *Amenopsis* (*Orchidaceae*) derived from the cross between *Amesiella* and *Phalaenopsis*. Acta Horticulture, 1025: 57-60.

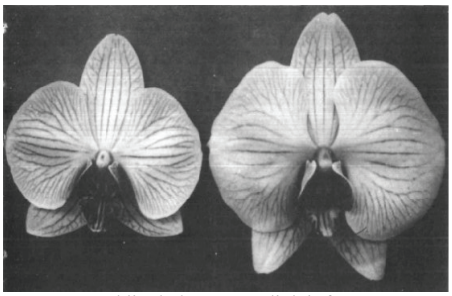
Vaughn, L., Vaughn, V., 1973. The ascendancy of white *Phalaenopsis*. American Orchid Soc. Bull. 42: 231–237

Wang, Y.T., 2010. *Phalaenopsis* mineral nutrition. Acta Horticulture, 878: 321-333.

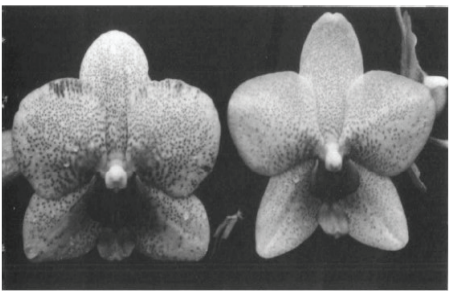
Wongprichachan, P., Huang, K.L., Hsu, S.T., Chou, Y.M., Liu, T.Y., Okubo, H., 2013. Induction of polyploid *Phalaenopsis amabilis* by N2O treatment. Journal of Fac. Agr., Kyushu Unic., 58: 33-36.

Yuan, S.C., Chin, S.W., Chen, F.C., 2015. Current trends of *Phalaenopsis* orchid breeding and study on pollen storage. Acta Horticulture, 1078: 19-23.

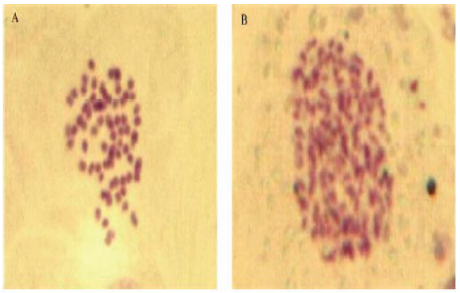
Zhang, Z., Dai, H., Xiao, M., 2008. *In vitro* induction of tetraploids in *Phlox sublata* L. Euphytica, 159: 59-65.



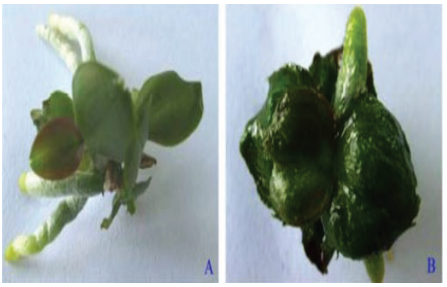
Şekil 1. Benekli *Phalaenopsis*, diploit form, *2n = 2x =* 38 (solda), tetraploit form *2n = 4x =* 76 (sağda) (Grlesbach, 1985).



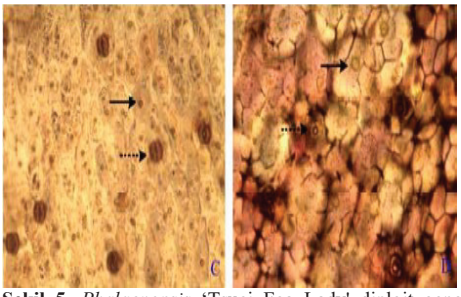
Şekil 2. *Phalaenopsis* Golden Sands 'Canary', hekzaploit form, *2n = 6x =* 114 (solda), triploit form *2n = 3x =* 57 (sağda) (Grlesbach, 1985).



Şekil 3. *Phalaenopsis* 'Tsuei Foa Lady' orkidesinin kromozom sayıları, diploit *2n = 2x =* 38 (solda), tetraploit *2n = 4x =* 76 (sağda) (Guang-rong ve arkadaşları, 2009).



Şekil 4. *Phalaenopsis* 'Tsuei Foa Lady' diploit genç bitki (solda), tetraploit genç bitki (sağda) (Guang-rong ve arkadaşları, 2009).



Şekil 5. *Phalaenopsis* 'Tsuei Foa Lady' diploit genç bitki yaprağı alt epidermik hücresinin dokusal karakteri, diploit (solda), tetraploit (sağda) (Guang-rong ve ark., 2009).



Şekil 6. *Phalaenopsis equestris* var *cyanochilus)*, diploit (solda), tetraplot (sağda) (Park, 2015).

Süs Bitkilerinde Kriyoprezervasyon (Ultra Soğuk Koşullarda Dondurularak Muhafaza) Yönteminin Kullanımı

Ümran Şenel
Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, İzmir
e-posta: umran.senel@gthb.gov.tr

Özet

Süs bitkileri sektörünün ekonomik olarak önemi ülkemizde ve dünyada her geçen yıl artmaktadır. Her yıl tüketici taleplerine göre yeni çeşitler üretilmektedir. Yeni ve eski pek çok çeşit önemli ıslah materyali kaynağını oluşturmaktadır. Bu noktada da bu genetik kaynakların korunması ve muhafazası çok önemlidir. Günümüzde genetik kaynaklarının uzun süreli muhafazası gen bankalarında *in vitro* koşullarda sağlanabilmektedir. Bu yöntemin pek çok avantajı olmasına rağmen, bu uzun süreli muhafazanın ekonomik yükü ağır olmakla birlikte, kontaminasyon kayıpları ve somaklonal varyasyon gibi dezavantajları da bulunmaktadır. Kriyoprezervasyon yöntemi bu konuda büyük önem arz etmektedir. Dünyada pek çok bitki türünde bu yöntem kullanılmasına rağmen, süs bitkilerindeki kullanımı istenilen seviyede değildir. Bu derlemede kriyoprezervasyon yönteminin süs bitkilerinde kullanımı irdelenmiştir.

Anahtar kelimeler: Kriyoprezervasyon, süs bitkileri

Usage of Cryopreservation Method in Ornamental Plants

Abstract

Economic importance of ornamental plants sector is increasing every year in our country and around the world. Every year, new varieties are being produced according to consumer demand. Many kinds of new and old-fashioned cultivars are an important source of breeding material. At this point, the protection and storage of these genetic resources is very important. Today, the long-term conservation of genetic resources can be obtained in gene banks under *in vitro* cultures. Although there are many advantages of this method, long term storage has heavy economic burden and there are also other disadvantages such as contamination losses and somaclonal variation. In this regard, cryopreservation has great importance. Although this method is being used in many plant species in the world, usage in ornamental plants are not at the desired level. In this review, use of cyropreservation method in ornamental plants were examined.

Keywords: Cryopreservation, ornamental plant

Giriş

Şekli, formu, rengi ve estetik özellikleri ile öne çıkan süs bitkileri insanoğlunun acılarını ve sevinçlerini sembolize eden bitkilerdir. Bu nedenle de ülkemiz dahil birçok ülkede geçmişi oldukça eskilere dayanmaktadır (Baktır, 2013). Yüzyıllar önce estetik amaçlarla kullanılmaya başlanan çiçek, günümüzde kentlerin daha yaşanılır ortamlar haline getirilmesi, doğadan uzaklaşan insanların doğa özleminin giderilmesi gibi amaçlarla kullanılmakta ve bugün birçok ülkenin ekonomik kalkınmasında önemli bir rol oynamaktadır. Giderek artan talep, birim alandan fazla ürün alınması ve yüksek gelir elde edilmesi, istihdama yapmış olduğu katkılar ve ihracat olanakları birçok ülkede olduğu gibi ülkemizde de bu sektörün hızla gelişmesinde etkili olmuştur (Korkut ve ark., 1995).

Süs bitkileri sektörünün ekonomik olarak öneminin, ülkemizde ve dünyada artmasıyla, her yıl tüketici talepleri doğrultusunda yeni çeşitler elde edilmektedir. Tüketici tercihlerinin devamlı değişmesinden dolayı bugün moda olmayan bir çeşit, gelecekte tekrar tercih edilebilmektedir. Ayrıca bu yeni ve eski pek çok çeşit önemli ıslah materyali kaynağını oluşturmaktadır. Bu noktada da bu genetik kaynakların korunması ve muhafazası sektör açısından büyük önem taşımaktadır (Kulus ve Zalewska, 2014).

Günümüzde genetik kaynak materyali olarak muhafaza edilecek bitkiler; ortodoks tip tohumlu bitkiler, rekalsitrant tohumlu bitkiler ve heterozigot yapıda olup da tohumla üretilmeleri istenmeyen veya vejetatif üretilen bitkiler olarak üç grupta toplanabilir. Rekalsitrant tohumlu ve vejetatif üretilen bitkilerin, vejetatif formda saklanması zorunludur ve bu materyallerin muhafazası arazide (koleksiyon bahçesi), seralarda veya doğada (*In situ*) yapılabilmektedir (Taşkın, 2008). Bu şekilde yapılan muhafaza devamlı bir uğraşı isteyeceği için hem iş gücü hem de yer sıkıntısı doğurmaktadır. Ayrıca arazi

koşullarında muhafaza edilen materyal, hastalık ve zararlılar ile ve çevresel streslerle devamlı baş etmek zorunda kalacaktır (Sekizawa ve ark., 2011). Tüm bunlar göz önüne alındığında, genetik materyalin muhafazasında biyoteknolojik yöntemlerin kullanılması pek çok avantaj sağlamaktadır.

In vitro kültür teknikleri kullanılarak yapılan muhafaza şekillerinden biri bitki gelişimini yavaşlatarak muhafazadır (Slow Growth Storage). Kısa ve orta süreli muhafazaya uygun olan bu teknikte, bitki materyali birkaç aydan 2-3 yıla kadar alt kültüre alınmadan minimum kültür koşullarında muhafaza edilebilir. Büyümenin yavaşlatılması genellikle, kültür ortamında ve/veya çevre koşullarında yapılan modifikasyonlarla sağlanır. Kültür ortamında mineral maddelerin seyreltilmesi, şeker konsantrasyonunun azaltılması, büyüme düzenleyicilerinin ya da konsantrasyonlarının değiştirilmesi gibi değişikliklere gidilebilir. Çevre koşullarında ise sıcaklığın düşürülmesi, ışık yoğunluğunun düşürülmesi ya da tamamen karanlıkta bırakma gibi değişiklikler yapılabilir. Kısa ve orta süreli depolamada büyümenin yavaşlatılması ve alt kültürler arası sürenin uzatılması amaçlanmaktadır (Cruz ve ark., 2013). Gen bankalarında in vitro koşullarda yapılan bu tekniğin pek çok avantajı olmasına rağmen, ekonomik yükü ağırdır ve kontaminasyon kayıpları ile somaklonal varyasyon gibi dezavantajları da vardır (Kulus ve Zalewska, 2014). Rekalsitrant tohumlu bitkiler, vejetatif üretilen bitkiler ile nadir ve tehlike altındaki bitkilerin uzun süreli muhafazasında, bir diğer *in vitro* kültür tekniği olan kriyoprezervasyon yöntemi kullanılmaktadır.

Kriyoprezervasyon

Uzun süreli ultra düşük sıcaklıklardaki depolamada (kriyoprezervasyon) genellikle sıvı azot (-196ºC) kullanılmaktadır. Biyolojik materyal olarak; tohumlar, meristemler, zigotik ve somatik embriyolar, polenler ile kallus kültürleri ve kültüre alınmış hücreler, sıvı azot (-196ºC) içerisinde depolanabilmektedir (Engelmann, 2010).

Bu sıcaklıkta tüm hücresel bölünmeler ve metabolik süreçler durmaktadır. Bitki materyali süresiz olarak değişmeden veya modifiye olmadan saklanabilmektedir. Ayrıca materyaller küçük hacimlerde, kontaminasyondan uzak ve çok az bir bakım gerektirerek depolanabilmektedirler (Engelmann, 2004).

Kriyoprezervasyon yöntemi pek çok türde başarıyla uygulanmaktadır. Süs bitkilerinde ilk kriyoprezervasyon ile ilgili çalışmalara 1989 yılında *Dianthus hybrida*' da rastlanmıştır. Bu kısa zaman diliminde süs bitkilerinde kriyoprezervasyon yönteminin kullanımı istenilen düzeyde olmasa da her geçen gün değeri anlaşılmaktadır (Kulus ve Zalewska, 2014).

Hücredeki su miktarı, tekniğin başarısını etkileyen önemli bir faktördür (Benson, 2008). Bütün kriyoprezervasyon sürecinde, materyalin zararlanmalardan korunmasında suyun uzaklaştırılması temel rol oynamaktadır (Gonzalez-Arnao ve ark., 2008). Bazı materyaller (ortodoks tohumlar, dormant tomurcuklar) herhangi bir ön işleme tabi tutulmadan dondurularak muhafaza edilebilirler. Hücre kültürleri, kalluslar, sürgün uçları ve embriyolar gibi hücrelerinde fazla miktarda su bulunduran materyaller ise donma zararlanmalarına karşı aşırı hassastırlar (Engelmann, 2010).

Eksplantın tipi ve boyutu, ön uygulamalar, kriyoprotektantların tipi ve konsantrasyonları, kriyoprezervasyon metodunun seçimi, donma ve çözünme miktarları, çözünme metodunun seçimi de başarıyı etkileyen önemli faktörlerdendir (Kaviani, 2011).

Çoğu kriyoprezervasyon yönteminde, dondurma ve çözdürme aşamalarında hücrelerin dondan etkilenmemeleri için bazı kimyasallardan (kriyoprotektant) yararlanılır. Kriyoprotektantlar, hücrelerin içine tesir etmeyenler (Polietilen glikol-PEG, şeker ve diğer karbonhidratlar) ve hücrelerin içine tesir edenler (Dimetil Sülfo Oksit-DMSO, Gliserol) olarak iki gruba ayrılırlar. En yaygın olarak, hücrelere kolaylıkla nüfuz edebilmelerinden dolayı DMSO ve gliserol kullanılmaktadır (Panis ve Lambardi, 2005). *Ranunculus kazusensis*' in embriyonik hücre süspansiyonu kültüründe yapılan bir çalışmada, DMSO' in ise gliserole göre daha etkili sonuç verdiği saptanmıştır (Kim ve Oh, 2009).

Kriyoprezervasyon Yöntemleri

Kriyoprezervasyon yöntemleri, klasik ve modern teknikler olmak üzere ikiye ayrılır.

Klasik tekniklerde buz varlığına bağlı soğutma sağlanırken, vitrifikasyona dayalı modern tekniklerde ise buz oluşumları yoktur (Cruz ve ark., 2013). Kriyoprezervasyon yöntemlerinin her biri farklı teknik detaylara sahiptir.

Klasik bir method olan yavaş dondurma yönteminde (slow freezing), ilk olarak örnekler ön kültüre alınırlar. Kryoprotektant uygulamasının ardından dokuların sıcaklığı yavaş yavaş (0.5 – 2ºC/dak) olacak şekilde -40º C'ye kadar soğutulur ve sıvı azot içerisine aktarılır. Burada depolanan örnekler buzlarından çözündürülür ve yeniden kültüre alınırlar (Kartha ve Engelmann, 1994).

Klasik kriyoprezervasyon yöntemleri genellikle hücre süspansiyonları ve kalluslar gibi farklılaşmamış dokularda (Kartha ve Engelmann, 1994; Withers ve Engelmann, 1998) ve soğuğa dayanıklı türlerin tepe kısımlarında başarıyla kullanılabilir (Reed ve Uchendu, 2008). Yavaş dondurma yöntemi, karanfil (Fukai ve ark., 1991a) ve krizantemde (Fukai ve ark., 1991b) başarıyla uygulanmaktadır. Fakat bu yöntemin, pahalı dondurucular gerektirmesi kullanımını kısıtlamaktadır. Ayrıca farklılaşmış dokulara sahip, soğuklara hassas olan pek çok süs bitkisinde kullanılamaması yöntemin dezavantajlarındandır.

Vitrifikasyona dayalı modern tekniklerde ise hücreler, yüksek konsantrasyonlu bitki vitrifikasyon solusyonlarında (PVS) dehidrasyona uğrarlar ya da hava ile kurutulurlar. Ve ardından hızla dondurulurlar. Vitrifikasyona bağlı modern tekniklerden; ön kültür, dehidrasyon, ön kültür-dehidrasyon, enkapsülasyon-dehidrasyon, vitrifikasyon, enkapsülasyon-vitrifikasyon, droplet vitrifikasyon ve Cryo-plate en çok bilinenlerdir (Cruz ve ark., 2013). Tüm modern tekniklerde, örneklerin sıvı azota alınıncaya kadarki yapılan işlemler farklılık gösterirken, depolama sonrası sürecindeki işlemler ise hepsinde aynıdır. Sıvı azotta depolanan donmuş materyal önce uygun şekilde çözündürülür, yeniden kültüre alınan materyallerin rejenerasyonu sağlanarak, bitkiler elde edilir.

Ön kültür yönteminde örnekler, kriyoprotektantlarla kültüre alınır ve hemen ardından sıvı azotta depolanırlar. Dehidrasyon yönteminde örnekler, laminer kabinde ya da silika jelde dehidre edilip, hızlıca dondurulurlar. Ön kültür- dehidrasyon yöntemi de her iki yöntemin kombine edilmesiyle uygulanır. Bu teknikler, meristematik kültürler, küçük boyutlu tohumlarda, poliembriyonik kültürlerde, zigotik embriyolarda ve tohumlardan çıkartılmış embriyo uçlarında kullanılır (Gonzalez-Arnao ve ark., 2008). Enkapsülasyon-dehidrasyon yöntemi, eksplantların kalsiyum aljinat damlalarına sarmalandığı sentetik tohum teknolojisine dayanmaktadır. Kapsüllere alınan eksplanlatlar daha sonra sıvı ortamda yüksek şeker konsantrasyonunda ön kültüre alınır ve dondurulmadan önce kısmen kurutulur (Gonzalez-Arnao ve Engelmann, 2006).

Vitrifikasyon yönteminde örnekler, kriyoprotektant maddelere maruz bırakılıp, yüksek konsantrasyonlu bitki vitrifikasyon solusyonlarında (PVS) dehidre edilip hızla dondurulur. Bu yöntemde materyal olarak uç noktalar, hücre süspansiyonları ve somatik embriyolar kullanılabilir (Sakai ve Engelmann, 2007). Basit, güvenilir ve az maliyetli olması nedeniyle vitrifikasyon yöntemi, orkidelerde etkili yöntemlerden biridir (Galdiano ve ark., 2012).

Enkapsülasyon-vitrifikasyon yöntemi de enkapsülasyon-dehidrasyon ile vitrifikasyon yöntemlerinin kombine edilmesiyle uygulanır. Droplet–Vitrifikasyon yönteminde, vitrifikasyon solusyonuyla muamele edilen örnekler aliminyum folyo üzerine bırakılan kriyoprotektant damlacıkları üzerine yerleştirilerek sıvı azot içerisinde depolanırlar (Sakai ve Engelmann, 2007). Çok yeni bir yöntem olan Cryo-plate tekniği ise enkapsülasyon-vitrifikasyon ve droplet – vitrifikasyon yöntemlerinin kombinlenmesiyle uygulanmaktadır (Yamamoto ve ark., 2011).

Günümüzde süs bitkilerinde, klasik bir yöntem olan yavaş dondurma tekniği (slow cooling) halen kullanılmakta iken, vitrifikasyon, enkapsülasyon-vitrifikasyon, enkapsülasyon-dehidrasyon gibi modern tek aşamalı dondurma (one-step freezing) teknikleri daha çok tercih edilmektedir (Ozudogru ve ark., 2010). Örneğin *Chrysanthemum grandiflora* (Halmagyi ve ark., 2004), *Gentian* spp. (Tanaka ve ark., 2004), *Dianthus caryophyllus* (Halmagyi ve Deliu, 2007) türlerinde tek aşamalı dondurma teknikleri kullanılmaktadır. Halmagyi ve ark., (2004) *Chrysanthemum morifolium*'un sürgün uçlarında, kontrollü dondurma, enkapsülasyon-dehidrasyon, droplet ve vitrifikasyon yöntemleri

olmak üzere farklı kriyoprezervasyon yöntemleri denemişlerdir. Vitrifikasyon yönteminde en yüksek sürgün rejenerasyonu tespit edilse de, droplet yönteminin de başarılı olduğunu belirtmişlerdir (Halmagyi ve ark., 2004).

Sıvı azotla muamele etmeden önce şeker ilavesiyle yapılan ön kültür, süs bitkilerinde pek çok kriyoprezervasyon yönteminin temel basamağını oluşturmaktadır. 2006 yılında gülde yapılan bir çalışmada, ön kültürde dört farklı şeker kullanılmıştır ve gülün sürgün uçlarının şeker kullanıldığında dona daha toleranslı olduğu saptanmıştır (Halmagyi ve Pinker, 2006). Zambaklarda yapılan çalışmalarda ise en iyi germplazm kaynağının tohum olduğu ve sıvı azotta depolama sonrası en çok başarı sağlanan uygulamanın 0.75 M şeker ve 1 saat dehidrasyon olduğu belirlenmiştir. (Kaviani ve ark., 2008; 2009; 2010)

Süs bitkilerinde PVS2 kullanımının, 5 dakikadan (*Chrysanthemum grandiflora*)(Halmagyi ve ark., 2004), 3 saate (*Dianthus caryophyllus*) (Halmagyi ve Deliu, 2007) kadar değişen farklı sürelerde uygulandığı rapor edilmiştir. Sıvı azotta dondurulan materyalin hızla ısıtılması, materyalde başarılı bir geri dönüşüm sağlasa da, bu hızla ısıtmanın nasıl olması gerektiği tartışmalı bir konudur. Ama süs bitkilerinde 20ºC (27) ile 45ºC (28-29) arasında olması önerilmektedir (Özüdoğru ve ark., 2010).

Sonuç

Günümüzde genetik kaynaklarının uzun süreli muhafazası gen bankalarında in vitro koşullarda sağlanabilmektedir. Bu yöntemin pek çok avantajı olmasına rağmen, dezavantajları da bulunmaktadır. Günümüzde kriyoprezervasyon yöntemi, süs bitkilerinde orta ve uzun süreli muhafazada başarılı bir şekilde kullanılmaktadır. Materyallerin düşük maliyetle ve az yer gerektirerek sınırsız süreyle depolanabiliyor olması bu yöntemin en önemli avantajlarındandır. Dünyada pek çok bitki türünde kullanılan bu yöntemin süs bitkilerindeki kullanımı henüz istenilen seviyede olmasa da her geçen gün iyileştirici yeni teknikler geliştirilmektedir. Klasik yöntemler yerini yavaş yavaş modern yöntemlere bırakmaktadır. Klasik bir yöntem olan yavaş dondurma metodu hem pahalı ekipmanlar gerektirirken, hem de soğuğa hassas türlerde başarıyla kullanılamamaktadır. Vitrifiksayona dayalı modern teknikler geliştirildikçe, sadece soğuğa hassas türler değil aynı zamanda süs bitkileri açısından önemli tropikal türlerin ve farklılaşmış dokuların da muhafazasında kriyoprezervasyon yönteminin kullanılmasına olanak sağlanmıştır.

Günümüzde, karanfil (Fukai ve ark., 1991a), krizantem (Fukai ve ark., 1991b), *Gentiana cruciata L.* (Mikula ve ark., 2005), Lilium sp. (Bouman ve ark., 2003), *Dendrobium candidum* (Wang ve ark., 1998), *Photinia serrulata* (Yan, 2006), *Paeonia lactiflara* (Kim ve ark., 2004), *Saintpaulia ionantha* (Moges ve ark., 2004) gibi süs bitkilerinde kriyoprezervasyon yöntemi başarıyla kullanılmaktadır. Süs bitkilerinin uzun süreli muhafazasında yapılacak olan çalışmalar ile farklı türler için yeni kriyoprezervasyon ptotokolleri geliştirilmelidir.

Kaynaklar

Baktır İ., 2013. Türkiye'de süs bitkilerinin dünü, bugünü ve yarını. 5. Süs Bitkileri Kongresi. 06-08 Mayıs 2013 Yalova. Cilt1. Sf 13-16.

Benson, E.E., 2008. Cryopreservation theory. In: Reed B.M. (Ed) Plant cryopreservation: A practical guide Springer, USA, pp 15–3.

Bouman, H., Tiekstra, A., Petutschnig, E., Homan, M., Schreurs, R., 2003. Cryopreservation of Lilium species and cultivars. Acta Hortic., 612:147–154.

Cruz, C.A.C., Gonzalez-Arnao, M.T., Engelmann, F., 2013. Biotechnology and conservation of plant biodiversity. Resources, 2:73-95.

Engelmann, F., 2004. Plant cryopreservation: Progress and prospects. *In Vitro* Cellular & Developmental Biology- Plant, 40(5):427-433.

Engelmann, F., 2010. Use of biotechnology for the conservation of plant biodiversity. *In Vitro* Cellular & Developmental Biology- Plant, DOI 10.1007/s11627-010-9327-2.

Fukai, S., Goi, M., Tanaka, M., 1991a. Cryopreservation of shoot tips of Caryophyllaceae ornamentals. Euphytica 56:149–153.

Fukai, S., Goi, M., Tanaka, M., 1991b. Cryopreservation of shoot tips of Chrysanthemum morifolium and related species native to Japan. Euphytica 54: 201–204.

Galdiano J.R. ve ark., 2012. Cryopreservation of *Dendrobium* hybrid seeds and protocorms as affected by phloroglucinol and Supercool X1000. Scientia Horticulturae, 148:154-160, 2012.

Gonzalez-Arnao, M.T., Engelmann, F., 2006. Cryopreservation of plant germplasm using the encapsulation-dehydration technique: Review and case study on sugarcane. CryoLetters 27: 155–168.

Gonzalez-Arnao, M.T., Panta, A., Roca, W.M., Escobar, R.H., Engelmann, F., 2008. Development and large scale application of cryopreservation techniques for shoot and somatic embryo cultures of tropical crops. Plant Cell Tissue Org. Cult., 92:1–13.

Halmagyi, A., Fischer-Kluver, G., Mix-Wagner, G., Schumacher, H.M., 2004. Cryopreservation of Chrysanthemum morifolium (Dendranthema grandiflora Ramat) usingdifferent approaches. Plant Cell Rep. 22:371–375.

Halmagyi, A. ve Pinker, I., 2006. Plant regeneration from Rosa shoot tips cryopreserved by a combined droplet vitrification method. Plant Cell, Tissue and Organ Culture, 84: 145-153.

Halmagyi A, Deliu C., 2007. Cryopreservation of carnation (*Dianthus caryophyllus* L.) shoot tips by encapsulation-vitrification. Sci. Hort., 113: 300-306.

Kartha, K.K., Engelmann, F., 1994. Cryopreservation and germsplasm storage. In: Vasil I. K.; Thorpe T.A. (Eds). Plant cell and tissue culture. Kluwer, Dordrecht, 195-230.

Kaviani, B., Safari-Motlagh, M.R., Padasht Dehkaei, M.N., Darabi, A.H., Rafizadeh, A., 2008. Cryopreservation of lily [*Lilium ledebourii* (Baker) Bioss. germplasm by ED. Int. J. Bot., 4 (4): 491-493.

Kaviani B, Hashemabadi D, Mohammadi Torkashvand A, Sedaghathoor S., 2009. Cryopreservation of seeds of lily [*Lilium ledebourii* (Baker) Bioss.]: Use of sucrose and dehydration. African J. Biotech., 8: 3809-3810.

Kaviani, B., Padasht Dehkaei, M.N., Hashemabadi, D., Darabi, A.H., 2010. Cryopreservation of *Lilium ledebourii* (Baker) Bioss. by encapsulation-vitrification and *in vivo* media for planting of germplasm. American-Eurasian J. Agric. Environ. Sci., 8 (5): 556-560.

Kaviani, B., 2011. Conservation of plant genetic resources by cryopreservation. Ajcs 5(6):778-800.

Kim, H.M., Shin, J.H., Sohn, J.K., 2004. Cryopreservation of zygotic embryos of herbaceous peony (Paeonia lactiflora Pall.) by encapsulation-dehydration. Korean J. Crop Sci., 49 (4):354–357.

Kim, S.W., Oh, M.J., 2009. Establishment of plant regeneration and cryopreservation system from zygotic embryo- derived embryogenic cell suspension cultures of *Ranunculus kazusensis*. Methods Mol. Biol. 547:107-115.

Korkut, A., Yıldırım, T., Görür, G., Çakmak, S., 1995. Türkiye'de süs bitkileri tüketim projeksiyonları ve üretim hedefleri. Türkiye Ziraat Mühendisliği Teknik Kongresi. 9-13 Ocak 1995 Ankara. T.C. Ziraat Bankası Kültür Yayınları No:26. 697-714.

Kulus, D., Zalewska, M., 2014. Cryopreservation as a tool used in long-term storage of ornamental species – A review. Scientia Horticulturae, 168: 88-107.

Mikuła, A., Fiuk, A., Rybczy´nski, J.J., 2005. Induction, maintenance and preservationof embryogenic competence of Gentiana cruciata L. cultures. Acta Biol. Crac. Bot., 47:227–236.

Moges, A.D., Shibli, R.A., Karam, N.S., 2004. Cryopreservation of African Violet (Saintpaulia ionantha Wendl.) shoot tips. In Vitro Cell. Dev. Biol. Plant., 40:389–395.

Ozudogru, E.A., Previati, A., Lambardi, M., 2010. In vitro conservation and cryopreservation of ornamental plants. Protocol for in vitro propagation of ornamental plants, methods in molecular biology vol. 589, 303-324.

Panis, B., Lambardi, M., 2005. Status of cryopreservation technologies in plants (crops and forest trees). The role of biotechnology, Villa Gualino, Turin, Italy -5-7 March, 2005.

Reed, B.M., Uchendu, E., 2008. Controlled rate cooling. In: Reed, B.M. (Ed) Plant cryopreservation: a practical guide. Springer, Berlin, 77– 92.

Sakai, A., Engelmann, F., 2007. Vitrification, encapsulation-vitrification and droplet-vitrification: A review. CryoLetters, 28:151–172.

Sekizawa, K., Yamamoto, S., Rafique, T., Fukui, K., Niino, T., 2011. Cryopreservation ofin vitro-grown shoot tips of carnation (*Dianthus caryophyllus* L.) by vitryfication method using aluminiumcryo-plates. Plant Biotechnol., 28: 401–405.

Tanaka, D., Niino, T., Isuzugawa, K., Hikage, T., Uemura, M., 2004. Cryopreservation of shoot apices of *in vitro*-grown gentian plants: Comparison of vitrification and encapsulation-vitrification protocols. CryoLetters 25:167-176.

Taşkın, T., 2008. Bitki genetik kaynakların korunmasında dondurarak muhafaza (Cryopreservatıon) teknikleri ve uygulamaları. Anadolu, J. of AARI, 18 (2):62–78.

Wang, J.H., 1998. Cryopreservation of seeds and protocorms of Dendrobium candidum. Cryo Letters, 19: 123-128.

Withers, L.A., Engelmann, F., 1998. In vitro conservation of plant genetic resources. In: Altman, A., (Ed) Biotechnology in agriculture. Marcel Dekker, New York, 57–88.

Yan, W.Y.L., 2006. Cryopreservation of Photinia serrulata shoot-tips by vitrification.Sci. Silvae Sin. 12: 23.

Yamamoto, S., Rafique, T., Priyantha, W.S., Fukui, K., Matsumoto, T., Niino, T., 2011. Development of a cryopreservation procedure using aluminium cryo-plates. CryoLetters 32:256–265.

Sera Salon Süs Bitkilerinin Kesme Yeşillik Olarak Değerlendirilmesi

Leyla Eken[1], Uğur Şirin[2]
[1]Adnan Menderes Üniversitesi Çine Meslek Yüksekokulu, Aydın
[2]Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Aydın.
e-posta: leyla.saygili@adu.edu.tr

Özet

Birçok süs bitkisi üreticisi karanfil, gül gibi bilinen kesme çiçek türlerini yetiştirmelerine rağmen son yıllarda kesme yeşillikler üreticilerin dikkatini çekmiştir. Yetiştiriciliğinin ve bakım işlemlerinin kolay olması, verimlerinin yüksek olması gibi bazı avantajlarının yanı sıra ekonomik getirisinin iyi olduğunun anlaşılmasıyla birlikte ülkemizde önemli bir süs bitkisi grubu haline gelmeye başlamıştır. Buket, sepet ve çelenk gibi aranjmanlarda fon ve dolgu bitkisi olarak, aynı zamanda tek başına da kullanılabilen bu bitkilerin temininde genelde doğada yetişen bitkiler tercih edilmektedir. Ancak doğadan yapılan kesimlerin ciddi tahribatlara neden olması nedeniyle kesme yeşillik olarak kullanılabilecek alternatif tür arayışları önem kazanmıştır. Kesme yeşillik olarak yetiştirilebilen birçok dış mekan süs bitkisi bulunmakla beraber bu çalışmada özellikle kesme yeşillik olarak kullanılabilecek sera salon süs bitkileri ele alınmıştır. Üreticiler, toptancılar ve perakendeciler için kesme yeşillik olarak kullanılabilecek alternatif türlerin saptanması ve bu türlerin kullanım özelliklerinin belirlenmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu sebeple sera salon süs bitkilerinden *Zamia furfuracea* L., *Codiaeum variegatum* L., *Schefflera* sp., *Ficus benjamina* L., *Anthurium andreanum* L., *Dracaena deremensis* L., *Monstera deliciosa* L., *Asplenium nidus* L., *Asplenium marinum* L., *Cycas revoluta* Thunb., *Strelitzia reginae* Ait., *Hoya* sp., *Fatsia japonica*, *Aspidistra elatior*, *Howea forsteriana* Becc., *Alocasia* sp., *Hosta* sp.gibi farklı bitki türleri ele alınıp özellikleri ortaya konmuştur ancak bu sayı üretici ve tüketici doğrultusunda artabilecek niteliktedir.

Anahtar kelimeler: Kesme yeşillik, sera salon süs bitkisi, arajman

The Utilization of Indoor Ornamental Plants as Cut Greens

Abstract

Many ornamental plant producers, growing cut flowers such as roses, carnation but cut greens have been attracted the attention of producers in recent years. Of their ease in cultivation and maintenance as well as some advantages such as high performance, economic returns of ornamental plants have started to become an important group in our country. Cut greens can be used in arrangements like bouquet, flower baskets and wreath as the back ground, filling plants or on its own and generally preferred which grows in nature. The nature of the cuts made to cause serious damage. For this reason, alternative species that can be used as cut green has gained importance. Many outdoor plants can be grown as cut greens, but in this study we especially deal the plants in doors plants group.There is need to determine the characteristics of use and identification of alternative species that can be used as cut greens for producers, wholesalers and retailers. The aim of this study is to reveal the features some indoor plants such as *Zamia furfuracea* L., *Codiaeum variegatum* L., *Schefflera* sp., *Ficus benjamina* L., *Anthurium andreanum* L., *Dracaena deremensis* L., *Monstera deliciosa* L., *Asplenium nidus* L., *Asplenium marinum* L., *Cycas revoluta* Thunb., *Strelitzia reginae* Ait., *Hoya* sp., *Fatsia japonica*, *Aspidistra elatior*, *Howea forsteriana* Becc., *Alocasia* sp., *Hosta* sp., but the number of plants can be increased by the producer and the consumer.

Keywords: Cutgreens, indoor ornamental plants, arregement

Giriş

Son yıllarda tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de kesme yeşillikler önem kazanmaya başlamıştır. Kesme çiçekler içinde yer alan kesme yeşillikler, sürgün, dal, yaprak, çiçek vemeyveleriyle daha iyi sunum ve görünüm sağlayan bitki parçalarıdır. Farklı renklerde ve formlarda olan kesme yeşillikler tek başlarına kullanılabildikleri gibi buket, sepet ve çelenk gibi aranjmanlarda dolgu materyali ve fon olarak da kullanılabilmektedir. Dış mekan süs btkisi olarak kullanılan *Asparagus, Aspidistra, Buxus, Chamaecyparis, Okaliptus, Waxflover, Ruscus, Casuarina, Cotinus, Euonymus, Photinia, Pistacia, Eucalyptus, Pittosporum, Ozathamnus, Weigela ve Viburnum* gibi türler aynı zamanda yeşillik olarak çiçek düzenlemelerinde yaygın olarak kullanılmaktadır (Fch, 1997; Tamer ve Baktır, 2013).

Ekonomik açıdan değerlendirildiğinde kesme yeşilliklerin önemi artarak yetiştiricilik sahaları genişlemekte ve üretim miktarlarında

ciddi artışlar yaşanmaktadır. Süs bitkileri yetiştiriciliğinde ve ticaretinde önemli bir paya sahip olan Hollanda'da 2012 verilerine göre kesme yeşillik kullanım oranı %15'lere çıkmıştır (Anonymous, 2006; Tamer ve Baktır, 2013). Üretimde yaşanılan bu artışın nedenleri arasında, yeşilin sağlıklı yaşam ile bağdaştırılması, insanların yeşile duyduğu özlem, üreticilerin alternatif ürün arayışları gösterilebilir.

Bitkilerin meyve ve yapraklarını dökmeden, canlı görünümleriniuzun süre koruması kesme yeşillik kullanımında istenen özelliklerdir (Pope, ve Beyl, 1996). Bununla birlikte, gövde özelliği, vazo ömrü, rengini uzun süre koruması, yetiştirme koşulları ve kolaylığıgibi bazı kriterler hem üretici hemde bu bitkileri kullanacak çiçekçi, market veya organizasyon firmaları tarafından aranmaktadır. Dünyada kültüre alınarak yetiştirilen kesme yeşillikler ülkemizde çoğunlukla doğadan toplanarak temin edilmektedir. Kültüre alınıp yetiştirilmesi yerine doğadan toplanmasının en önemli nedenleri arasında doğadan toplamanın kolay ve maliyetinin düşük olması, çoğaltma yöntemlerinin bilinmemesi,bazı türlerin meyve bağlama oranının düşük olmasından tohumla çoğaltmanın sınırlı olması, yine bazı türlerin tohumlarında dormansi olması ve dormansinin uzun sürmesi, hızlı ve kitlesel üretimin yapılmaması sayılabilir (Anonim, 2012). Bu durum doğal kaynakların sürdürülebilir kullanımını olumsuz etkilemektedir. Ülkemizde sadece *Anthurium andreanum, Asparagus virgatus, Asparagus densiflorus "Myriocladus", Aspidistra elatior, Fatsia japonica, Monstera deliciosa, Ruscus hypoglossum, Solidagohybrida, Gypsophila paniculata* ve *Strelitzia reginae* türlerinin kültür koşullarında ticari üretimi yapılmaktadır (Anonim, 2012). Doğada sürdürülebilirliği sağlamak, istenilen zaman ve kalitede düzenli tedarik sağlanabilmesi için kesme yeşillik üretim alanları arttırılması gerektirmektedir.

Kesme yeşillik olarak kullanılabilecek birçok dış mekan süs bitkisi bulunmakla beraber kesme yeşillik olarak kullanılabilecek alternatif türlerin saptanması ve bu türlerin kullanım özelliklerinin belirlenmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu çalışmada özellikle bu alanda kullanılabilecek sera salon süs bitkileri ele alınmıştır. Bu amaçla sera salon süs bitkilerinden *Zamia furfuracea, Codiaeum variegatum, Schefflera*sp., *Ficus benjamina, Anthurium andreanum, Dracaena deremensis, Monstera deliciosa,Aspleniumnidus, Asplenium marinum, Cycas revoluta, Strelitzia reginae, Hoya* sp., *Fatsia japonica, Aspidistra elatior, Howea forsteriana, Alocasia*sp.,*Hosta*sp. gibi farklı bitki türleri ele alınıp özellikleri ortaya konmuştur ancak bu sayı üretici ve tüketici doğrultusunda artabilecek niteliktedir. Bu derlemede sera salon süs bitkisi olan 17 tür ele alınmış ve bu türlerin yaprak özellikleri verilerek kesme çiçek olatrak kullanım şekilleri ortaya konulmaya çalışılmıştır. Kesme yeşilliklerin kullanım özellikleri kişilerin estetik anlayışına, vizyonuna ve amaçlarına göre değişkenlik gösterecek ve zenginleştirilebilecek niteliktedir.

***Howea forsteriana* Becc.**

Arecaeae familyasındandır (Anonim, 2015a). Cennet palmiyesi olarak adlandırılan bitkinin gövdeden çıkan uzun bir yaprak sapı ve sapın uç kısmında yelpaze şeklinde sıralanmış sarkık formda, uzun kemerli, tüylü koyu yeşil yaprağı vardır (Uzun, 2007; Anonim 2015c). Bitkinin uzun yaprakları büyük çelenk yapımında hacim vermek amacıyla kullanılabileceği gibi buket ve sepet aranjmanlarında da fon bitkisi ve dolgu materyali olarak kullanılabilir. Ayrıca tek başına veya geniş yapraklı yeşilliklerle karışım halinde vazolarda kullanılabilir.

***Codiaeum variegatum* L.**

Euphorbiaceae familyasının bir üyesidir. Yuvarlak, eliptik, mızrak gibi farklı şekillerde parlak ve derimsi yapraklarının doğal rengi yeşil olmakla birlikte uygun ışık koşullarında yetiştirilen damarlı, beyaz, sarı, kahverengi, krem, kırmızı, yeşil benekli veya şeritli olanları da mevcuttur (Ogunwenmo ve ark. 2007; Anonymous, 2015a). Kesme yeşillik olarak çiçek aranjmanlarında vurgu, hacim dolgusu ve renk kontrastı sağlamak amacıyla kullanılabilmektedir. Kısa yaprak sapları olan bitki, kişilerin birbirlerini görmesini engellemeyeceği için özellikle yemek masası için hazırlanan aranjmanlarda kullanılabilir. Bununla birlikte, renkli yapraklara sahip olan çeşitlerin yapraklı dalları çiçek ve çelenk aranjmanlarında gül, karanfil gibi kesme çiçeklere alternatif olarak kullanılabilir.

***Dracaena deremensis* L.**

Liliaceae familyasındaki bitkinin yaprakları rozet dizilişli olup şerit şeklinde, parlak yeşil, gri çizgili renkte ve çok dekoratiftir, (Uzun, 2007). Yapraklar vazolar içerisinde, çelenklerde fon ve vurgu amacıyla, buket yapımında dolgu materyali olarak kullanılabilir. Kesme yeşillikler arasında kıvrılabilen yapraklara sahip olması nedeniyle farklı formlarda kullanıma olanak sağlaması ve yuvarlak formda hazırlanacak küçük buket aranjmanlarında iyi bir fon bitkisi olarakta kendine yer edinmiştir.

***Anthurium andreanum* L.**

Araceae familyasının üyesi olan Anthurium bitkisi çok popüler ve ekonomik olarak önemli bir cinstir (Hamidah ve ark., 1997). Ülkemizde Flamingo çiçeği olarak tanınan bitkinin farklı renklerde gösterişli çiçekleri vardır. Değişik şekillere sahip yapraklar koyu yeşil, geniş ayalı ve uzun saplıdır. Parlak yapraklar buket ve masa aranjmanlarında vurgu bitkisi olarak, aynı zamanda goncaların daha iyi vurgulanması amacı ile fon ve tek başına kesme yeşillik olarak kullanılabilir. Ayrıca Dracaena deremensis ile yapılacak aranjmanlarda renk kontrastı ve form farklılığı sağlamak içinde kullanılabilir.

***Monstera deliciosa* L.**

Araceae familyasında bulunan bitkinin gövdesi kuvvetli ve odunsu, havai köklere sahip, sürünücü niteliktedir. Yaprakları uygun şartlarda 60 cm kadar kadar irileşebilen bu bitkinin koyu yeşil renkli, derin dilimli vedelikli, iri, gösterişli, derimsi dokulu, parlak ve gençken kalp şeklinde olan yaprakları vardır (Uzun, 2007; Anonymous, 2015b). Aranjman yapımında istenmeyen görüntüleri kapatarak aranjmana daha doğal bir görünüm ve hacim kazandırır. Ayrıca fon amacıyla kesme yeşillik olarakta kullanılabilir.

***Alocasia* sp.**

Geniş yapraklı, rizomlu veya yumrulu olan çok yıllık bitkidir. Araceae familyasında yer alır. Kalp veya ok ucu şeklindeki yaprakları, 20-90 cm uzunluğundaki yaprak sapı üzerinde bulunur. Kısa sap üzerinde gelişen çiçekleri gösterişsiz ve genellikle yaprak sapı arkasına gizlenmiştir. Buket ve masa aranjmanlarında dolgu materyali olarak kullanılabilir.

***Asplenium nidus* L.**

Polypodiaceae familyası üyesi olan Aspleniumlar salon bitkisi olarak oldukça popülerdir. Kenarları hafif dalgalı yaprakları parlak yeşil, deri gibi sağlam dokulu, dikine yükselen ve orta damarları uzun, kahverengi olan bir eğrelti türüdür (Uzun, 2007). Herdem ve yarı herdem yeşil türleri olan olan bitki yıl boyunca aranjman yapımında kullanılmaya olanak sağlar. Kesme yeşillik olarak dolgun bir fon oluşturmada kullanılabilir. Bununla birlikte kıvrılabilen yapraklara sahip olması nedeniyle farklı formlarda kullanıma olanak sağlar.

***Asplenium marinum* L.**

Türlerine göre çeşitli biçimlerde olan yaprakları, uzun şerit şeklinde, sap üzerinde birçok, 1-2 cm uzunluğunda oval yaprakçığın karşılıklı diziliş göstererek bir araya gelmesi ile olabileceği gibi, 20-60 cm uzunluğunda açık yeşil, uzun şerit şeklinde tek bir parça ayadan da oluşabilir. Etli türlerinde yaprakları kalın ve derimsi dokulu olur. Buket ve masa aranjmanlarında çok iyi bir fon bitkisi ve dolgu materyali olarak kullanılabilir. Açık yeşil tek parçalı şerit şeklinde olanları *Codiaeum variegatum* gibi türlerle renk kontrastı oluşturularak buket ve arajmanlarda kullanılabilir.

***Schefflera* sp.**

Araliaceae familyasındaki Parlak Aralya olarak da adlandırılan bitki gösterişli ve 1.5-2.5 m arasında boylanabilir. Bitkinin genç dönemlerinde kısa yaprak sapı üzerinde 3 yaprakçıklı yaprakları varken yaşlandıkça türlere göre yaprakçık sayıları artarak 7-9 adet yaprakçığa sahip olan şemsiye görünümü alır (Uzun, 2007). Buket aranjmanlarında dolgu materyali olarak kullanılabilir.

***Cycas revoluta* Thunb.**

Tropik ve subtropik bölgelerin dekoratif palmiyesi olarak bilinen bitki aslında gerçek bir palmiye olmayıp, ince uzun tüy şeklinde koyu yeşil yapraklarıyla dekoratif bir ağaççıktır (Uzun, 2007). Cycadaceae ailesine ait bitkinin yaprakları düz ve hafif kıvrımlı parlak, koyu yeşil renkleri ile çok güzel taç oluşturur. Hafif tüylü gövdesi 20 cm kadar genişliktedir. Yapraklar 50-150 cm uzunlukta olur, ince, sert yaprakçıklar 8-18 cm uzunluğunda, yaprakların iki tarafından uzanırlar (Anonymous, 2015c). Yapraklar sapa yaklaştıkça arkaya kıvrım gösterir. Çiçek aranjmanlarında fon bitkisi olarak kullanıma son derece uygundur. Olumsuz yanı ise bitkinin çok yavaş gelişmesidir.

***Strelitzia reginae* Ait.**

Strelitziaceae familyasından çalı formunda bir bitkidir. Yaprakları 25–70 cm uzunluğunda,10–30 cm ene sahip, yaprak sapı ise 1 m uzunluğunda olan, bitki 2 metre boylanabilir. Yapraklar herdem yeşil, iki sıralı yelpaze şeklindedir (Anonymous, 2015d). Bitkinin yeşil ve yaşlanan yaprakları buket aranjmanlarında hacim vermek amacıyla kullanılabileceği gibi renk kontrastı sağlamak amacıyla yeşil halde de kullanılabilir.

***Ficus benjamina* L.**

Moraceae familyasındandır. Sarkık dallı bir kauçuk bitkisi olan Ficus benjamina, irileştikçe dalları sarkıcı bir yapı kazanır. Uygun koşullarda küçük yapraklı çeşitleri 4-5 m'ye kadar boylanabilir (Uzun, 2007). Tropikal ve subtropikal bölgelerde doğal olarak yaşar. 800 civarında türü vardır. Yaprakları oval biçimli, ucu sivri, canlı görünüşlü, parlak yeşil veya alacalı renklidir. Dalları incedir ve aşağıya doğru sarkıktır. Küçük çiçek buketi aranjmanlarında dolgumateryali olarak kullanılır.

Fatsia japonica

Yaprakları uzun saplı, 7-9 parçalı, kenarları hafif dişli, ince kahverengi, hafif tüylü ve parlak yeşil renkte olan *Fatsia japonica* Araliaceae familyasındandır. Beyaz renkli çiçekleri uzun bir sap üzerinde küre şeklinde konumlanmıştır (Anonymous, 2015e). Parlak ve geniş yapraklara sahip bitki buket aranjmanlarında dolgu materyali olarak kullanılabileceği gibi masa için hazırlanan aranjmanlarda da fon bitkisi olarak kullanılabilir.

***Aspidistra elatior* Blume**

Liliaceae ailesine ait olup, yavaş büyüyen herdem yeşil, rizomlu, çok yıllık bir bitkidir (Anonymous, 2015f). Kenarları düzgün, sert, alacalı veya koyu yeşil yapraklarının üzerinde, açık yeşil ve beyaz çizgiler bulundurur. Yapraklar sap ile birlikte 40-60 cm'e ulaşır, yaprak eni ise 12-15 cm'dir. Aspidistra yaprakları kesildikten sonra son derecede dayanıklıdır bu sebeple buket düzenlemelerinde, güzel bir dolgu elamanı olarak kullanılırlar.

***Zamia furfuracea* L.**

Cycadaceae familyasında bulunan bu bitkinin yaprakları sapı ile birlikte 50-150 cm uzunluğundadır. 8-20 cm uzunluğunda ve 3-5 cm genişliğinde ki 6-12 çift yeşil yaprakçıklardan her biri son derece sert ve tüylüdür (Anonymous, 2015g). Bazen yaprakçıklar yaprak uçlarına doğru dişli olabilir. Vazo ömrü uzun olan bitki buket düzenlemelerinde dolgu materyal olarak ve vazolarda tek başına kesme yeşillik olarak kullanılabilir.

***Hosta* sp.**

Çok yıllık otsu yapıda olan bitki Asparagaceae familyasındandır. Mızrak veya oval şeklindeki yaprakları 3–45 cm uzunluğunda ve 2–30 cm genişliğinde olup son derece dekoratif ve gösterişlidir. Yaprak rengi türlere göre değişmekle birlikte yeşil, mat yeşil ve üzeri mumsu, altın renkli olabilir (Anonymous, 2015h). Çiçek aranjmanlarında kullanılan yapraklar kesme yeşillik olarak popülerlik kazanmıştır.

***Hoya* sp.**

Apocynaceae familyasına ait bitkinin yaprakları 6-7 cm uzunlukta ve 3-4 cm genişlikte kalın ve sert, yeşilden kahverengiye dönen renkte olup, üzeri parlaktır (Anonim, 2015b). Bitki tek başına kesme yeşillik olarak kullanılabileceği gibi çiçek aranjmanlarında ve buketlerde dolgu materyali olarak kullanılabilir. Özellikle koyu yeşil yaprakları çiçek goncalarının renklerinin vurgulanmasında önemlidir.

Sonuç

Son yıllarda süs bitkileri dahil oldukları ana grupların dışında farklı kullanım alanların da değerlendirilmeye başlanmıştır. Ülkemizde popülerliği artan kesme yeşillikleri doğadan söküm yerine kültüre alarak üretim alanlarının artırılmasına yönelik çalışmaların yapılması, yurtiçi ile yurtdışı pazarlarda tür ve çeşit yelpazesi zenginleştirerek ekonomik açıdan ciddi kazanç sağlanmasına sebep olur.

Bazı saksılı sera salon bitkileri renk kontrastı, fon oluşturma, vurgu vb amaçlarla sahip oldukları yaprak özellikleri itibari ile kullanılmaya başlanmıştır. Özellikle sunum ve yemek masaları gibi yerlerde kullanımı önem kazanan çiçek aranjmanları yanı sıra çelenk , buket yapımında tek veya kesme çiçeklerle karışım halinde kullanılabilmektedirler. Bu bağlamda birçok saksılı sera salon süs bitkileri kesme yeşillik olarak kullanılabilme özelliği taşımaktadır.

Kaynaklar

Anonim, 2012. http://issuu.com/oaib/docs/cicekvizyon_55_wwe/26. (Erişim: Temmuz 2015).

Anonim, 2015a. http://www.palmiyemerkezi.com/

howea.htm.((Erişim: Temmuz 2015).

Anonim, 2015b. https://tr.wikipedia.org/wiki/MumC3A7iC3A7eC49Fi. (Erişim: Temmuz 2015).

Anonim, 2015c. http://www.gardeningknowhow.com/houseplants/kentia-palm/howea-forsteriana-kentia-palm.htm. Erişim: Temmuz 2015.

Anonymous, 2006. http://www.teagasc.ie/ruraldev/docs/factsheets/27_cutfoliagefactsheetupdate05.pdf.Erişim: Kasım 2012.

Anonymous, 2015a. https://en.wikipedia.org/wiki/Codiaeum_varievarie. (Erişim: Temmuz 2015).

Anonymous, 2015b. https://en.wikipedia.org/wiki/Monstera_deliciosa . (Erişim: Temmuz 2015).

Anonymous, 2015c. https://en.wikipedia.org/wiki/Cycas_revoluta. (Erişim: Temmuz2015).

Anonymous, 2015d. https://en.wikipedia.org/wiki/Strelitzia_reginae (Erişim: Haziran 2015).

Anonymous, 2015e. https://en.wikipedia.org/wiki/Fatsia_japonica.(Erişim: Haziran 2015).

Anonymous, 2015f. https://en.wikipedia.org/wiki/Aspidistra_elatior (Erişim: Temmuz 2015)

Anonymous, 2015g. https://en.wikipedia.org/wiki/Zamia_furfuracea .(Erişim: Temmuz 2015).

Anonymous, 2015h. https://en.wikipedia.org/wiki/Hosta. (Erişim: Temmuz 2015).

Fch (Flower Council of Holland), 1997. Shipholweg 1, 2316XB, Leiden,Holland.

Hamidah, M., Karim, A.G.A., Debergh, P., 1997. Somatic embryogenesis and plant regeneration in Anthuriums cherzerianum. Plant Cell, Tissue, Organ Culture, 48: 189-193.

Ogunwenmo, K.O., Idowu, O.A., Innocent C., Esan E.B., Oyelana, O.A., 2007. Cultivars of Codiaeum variegatum (L.) Blume (Euphorbiaceae) show variability in phytochemical and cytological characteristics. African J. of Biotechnology, 6(20):2400-2405.

Pope, T.O., Beyl, C.A., 1996. Evaluation of eight species for suitability as seasonal cut foliage. HortScience 31(4): 699-700.

Tamer, G., Baktır, İ., 2013. Akdeniz bölgesi florasında kesme yeşillik olabilecek türlerin araştırılması. V.Süs Bitkileri Kongresi 06-09.Mayıs.2013, Yalova.

Uzun, G., 2007. Türkiye İç Mekan Bitkileri Tanıtım Kitabı. Şekerbank Yayınları.

Türkiye'deki Süs Bitkileri Olarak Kullanılan Geofitlerin Tıbbi ve Besin Amaçlı Kullanımları

Uğur Gale, Uğur Şirin
Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, 09100, Aydın
e-posta: ugur.gale@adu.edu.tr, usirin@adu.edu.tr

Özet

Türkiye zengin bir floraya sahip olmasından dolayı önemli bir avantaja sahiptir. Bunun en önemli sebepleri; coğrafi konumu, iklimi, topografik özellikleri ve üç fitocoğrafik bölgenin kesişiminde olmasıdır. Bu flora yaklaşık 10.000 çiçekli bitkiyi bünyesinde barındırır ve bunun yaklaşık %7 si (700 takson) doğal geofit taksonu olarak yayılış gösterirler. Geofitler depolama yetenekleri ile çeşitli besinleri toprak altı organlarında (soğan, tuber ve rizom) depolarlar. Aynı zamanda bu bitkiler gösterişli çiçekli ve zarif otsu bitkiler olarak tanımlandırılabilirler. Bu geofitlerin sahip oldukları kimyasal içerikleri ve gösterişli çiçeklerinden dolayı doğal yaşam ortamlarından yüzyıllardır taşınarak iç ve dış pazarlarda insanların kullanımına sunulmaktadır. Bu derleme çalışmasında, Türkiye deki bazı süs bitkisi olarak kullanılan geofitlerin besin amaçlı ve tıbbi olarak değerlendirilmesi, organlarındaki kimyasal bileşikler ve içerikleri hakkında bilgiler verilmiştir. Bu yüzden bu geofitler yöresel halk tarafından şifa kaynağı olarak kullanılmaktadır, *Cyclamen* sp., *Galanthus* sp., *Crocus* sp. Ayrıca, *Asphodelus aestivus* Brot., *Arum italicum* Mill. ve *Allium scorodoprasum* L. subsp. rotundum (L.) Stearn yöresel halk tarafından besin kaynağı olarak kullanılmaktadır.

Anahtar kelimeler: Süs, geofit, tıbbi, besin

Usage Potantial of Ornamental Geophytes as Medical and Food Purpose in Turkey

Abstract

There is an important advantage for Turkey which has a rich flora. Its reason is that geographical location, climate, topographic features and being on the junction of three phytogeographical regions. The flora consists of approximately 10.000 flowering plants and approximately 7% (700 number) geophyte taxa are growing naturally in Turkiye contribute significantly to this richness. Geophytes gained capability to store various nutriens under the ground body such as bulbs, tubers and rhizomes At the same time, they can be defined beautiful and showy flowers in the herbal plants. These geophytes are presented for many centuries and removed from naturally grown habitats for internal and external market because of their chemical contents and either their showy flowers. In this paper, the information for some geophytes used as an ornamental plant to be consumed as food and medical use features in Turkey, information about some of the compounds used in organs and content are given. Therefore, they are used as a source of healing by local people such as *Cyclamen sp*., *Galanthus sp*., *Crocus sp*. Also, *Asphodelus aestivus* Brot., *Arum italicum* Mill. and *Allium scorodoprasum* L. subsp. rotundum (L.) Stearn are used for food purposes by local people.

Keywords: Ornamental, geophytes, medical, food

Giriş

Türkiye'nin yüzlerce geofit türlerini barındırmasının sonucu olarak eskilerden beri yöresel halklar tarafından geofitler besin ve tıbbi amaçlı kullanılmaktadırlar.

Geofitler, gövdelerinin toprak altında olması ile olumsuz çevre koşullarına diğer çiçekli bitkilere oranla daha fazla dayanıklıdırlar. Ayrıca geofitler; tıbbi ve aromatik bitkileri içermelerinin yanında zarif duruşları, gösterişli çiçekleri ile park ve bahçelerde süs bitkisi olarak değerlendirilmektedir (Selvi ve ark., 2013).

Geofitlerin bitkiler arasındaki yeri tohumlu bitkiler (*Spermatophyta*) bölümünde, kapalı tohumlu bitkiler (*Magnoliophyta*) alt bölümünde yer almaktadırlar. Bu grup bir çenekli bitkiler (*Liliopsida*) ve 2 çenekli bitkiler (*Magnoliapsida*) olmak üzere iki sınıfa ayrılır. Geofitler çoğunluğu "bir çenekli bitkiler" sınıfında olmak üzere, her iki sınıfta da yer almaktadır (Metin, 2012).

Geofitlerin soğanlı, yumrulu ve rizomlu toprak altı gövdelerinin gelişmeleri açısından yazın sıcak ve kurak ayları kışın soğuk ve karlı ayları elverişsiz dönemleridir. Bitkiler bu elverişsiz ayları toprak altında uyku halinde geçirirler. İlkbahar ve sonbaharda yağmurların başlaması ve sıcaklığın normale dönmesi ile hızlı bir gelişme göstererek yaprak, çiçek ve tohum oluştururlar. Geofitlerin toprak altı

kısımları, yedek besin depo eden kısımlarıdır. Geofitler en bol olarak ilkbahar ve sonbaharda bulunurlar (Metin, 2012; Aydın, 2012).

Günümüzde bazı geofitler süs bitkisi olarak kullanılması yanısıra tıp alanında kullanılmaktadır. Bunun bilinen örnekleri olarak galantamin içeriğine sahip olan bazı *Galanthus* ve *Pancratium* türleri, Colchicine içeren *Colchicum* türleri bunlardan bazılarıdır.. Bununla beraber geofitler alternatif besin kaynağı olarak yöresel halk tarafından kullanılabilmektedir. Bu derleme çalışmasında ülkemizde yetişen bazı geofitlerin içerdikleri bileşikler ve tıbbi ve gıda amaçlı kullanım özellikleri hakkında bilgiler toplamaya çalışılmıştır. Bu amaçla bu çalışmada 14 geofit hakkında bilgiye yer verilmiştir.

Besin Kaynağı ve Tıbbi Amaçlı Kullanılan Bazı Geofitler

***Arum italicum* Mill.:** Araceaea familyasındandır. Halk dilinde yılan yastığı, tirşik, çiçekotu, yılan bıçağı, yılan otu, yılan soğanı, yılan yastığı, yılan zehiri, zehirotu gibi isimlerle bilinir (Kızılarslan ve Özhatay, 2012). Tuber ve meyvesi tıbbi olarak hemoroid tedavisinde kullanılmakla birlikte yaprakları taze olarak tüketilmektedir (Selvi ve ark., 2013). İçeriğinde yağ asitleri, monoterpenler, alkoller, aldehitler, ketonlar gibi 34 bileşik bulunmaktadır (Gibernau ve ark., 2004).

Genel olarak bitkinin tüm organları zehir içermektedir. Yüksek oranda kalsiyum oxalat içerdiği için tüketilecek olan yaprakları birkaç kez ve uzun süre kaynatma işlemi sonrası süzülerek, halk dilinde "Tirşik Çorbası" olarak adlandırılan şekli ile tüketilmektedir (Boyce, 1993., Kızılarslan ve Özhatay, 2012). Kalsiyum oxalat bitkinin tamamında bulunur ve cilt, ağız, dil ve boğazda tahrişe sebep olmakla birlikte nefes darlığı, kusma ve ağrılara sebep olabilir (California Poison Control System, 2000). Bu durum çocuklarda tedavi gerektirebilen boyutlara ulaşabilir (Boyce, 1993)

***Dracunculus vulgaris* Schott.:** Araceaea familyasındandır. Yılan ebesi, yılan pancarı olarak bilinmekte, tuber ve meyvesi tıbbi olarak hemoroid, romatizma, bağrsak sorunlarında kullanılmaktadır (Selvi ve ark., 2013). Antioksidan ve sitotoksik özelliği sayesinde göğüs kanseri tedavisinde kullanılabileceği öngörülmektedir. *Dracunculus* cinsi saponin, conicine alkoloidleri, estragole, phelandrine, methyl cavicol, iodine, rutin, tanin, flavonoid ve coumarin içermektedir (Aslantürk ve Çelik, 2013).

***Cyclamen* sp.:** Primulaceae familyasından olup halk dilinde yörelere göre değişen "domuz ekmeği, domuz turpu, domuz ağırşağı, dağ menekşesi, siklamen, tavşan kulağı, deve tabanı, buhur otu, buhur meryem, yer somunu, dana göbeği, kır menekşesi, köstebek, köstüköpen, köstüköpeği, kuskusa, menekşe kökü, tavşan paçası, topalak isimleri ile tanınmaktadır. Bünyesinde antioksidan özelliğe sahip alkoloidleri barındırır. İndol grubuna ait 5-hidroksi indol asetik asit, 5-hidroksi indol etanol ve etilen glikol, okzalik asit, benzoik asit, D-riboz, sorbopiranoz, 2-keto-D-glukonik asit, D fruktoz, inositol, D-altro-2-heptuloz, araşidik asit bulunmaltadır (Metin, 2012). Birçok *Cyclamen* türü hemoroid, egzama tedavisi ve bağırsak kurdunun uzaklaştırılması için geleneksel tedavide kullanılmaktadır (Aydın ve ark., 2014).

Cyclamen graecum Link.'den elde edilen bileşiklerden olan inositol' ün fosfat karışımları eklem iltihabı ve astım gibi solunum hastalıklarına karşı, spesifik inositol trifosfatları ise ağrı kesici olarak kullanılabilmektedir (Metin, 2012). Aynı zamanda inositol trifosfat, retroviral hastalıklara karşı ilaç hazırlamada kullanılmaktadır (Siren, 1998). Gelecekteki çalışmalar için inositolün saflaştırılarak bazı hastalıkların tedavisinde kullanılabilmesi önerilir (Metin, 2012).

***Sternbergia lutea* (L.) Ker Gawl. ex Spreng.:** Amaryllidaceae familyasından olup, yöresel olarak güz çiğdemi veya sarı çiğdem adıyla bilinmektedir (Selvi ve ark., 2013). Bitki fenolik maddeler içermekte ve antioksidan özeliğe sahiptir. Likorin açısından zengin olup soğan kısmının aktivitesi daha yüksektir. *Sternbergia* türleri asetilkolinesteraz inhibitörü, antiviral, antioksidan, antimikrobiyal ve antitümör aktivite gibi farklı aktivitelere sahiptir (Aydın ve ark, 2015).

Sternbergia türleri ile ilgili yapılan bir çalışmada, izolasyon ile elde edilen likorin ve hemantidin adlı alkoloitlerin analjezik ve antienflamatuvar etkisinin olduğu ve yine likorinin pulmoner arter ve kalp üzerine etkisinin olduğu belirtilmiştir (Kaya, 2011).

***Urginea maritima* L.**: Ada Soğanı olarak adlandırılan bu tür Liliaceae familyasında yer alır. İçerdiği etken maddeleri ise asit, tanen, saponin, müsilaj ve çeşitli glikozitlerdir. Bitki yüksek oranda zehir içermektedir (Cheeke, 1989). *Urginea maritima* L.'dan elde edilen ekstraktların "non small cell lung cancer" (NSCLC) ve tümör tedavilerinde kullanılabileceği bildirilmiştir (Bozcuk ve Özdogan, 2009).

***Galanthus* sp.:** Kardelen Amaryllidaceae familyasından olup bünyesinde alkoloidler (özellikle galantamin) ve lektin bulunduğu için tıbbi açıdan önemli bir türdür. Bitkinin bünyesinde yer alan en önemli bileşik galantamindir ve bu Alzheimer hastalığı tedavisinde kullanılmaktadır. Kadın hastalıkları için de kullanıldığı ve *Galanthus nivalis* L.' den elde edilen lektinin ise HIV virüsüne etkisi üzerine çalışıldığı belirtilmiştir (Royal Botanical Garden, 2015).

***Muscari* sp.:** Asparagaceae familyasında yer alırlar. Dağ sümbülü yada arap sümbülü olarak adlandırılırlar. Muscari türlerinin bir çoğu tıp alanında içeriklerindeki bileşikleri nedeni ile kullanım yeri bulmaktadır. Örneğin *M. comossum* soğanları diüretik olarak kullanılmaktadır. Ayrıca bol miktarda bal özü barındırır. Bünyesinde flavonoid, steroid, alkoloid ve terpenler bulunmaktadır (Nasrabadi, ve ark., 2013).

***Colchicum* sp.:** Acı Çiğdem olarak adlandırılan bu tür Liliaceae familyasına ait olup, güz çiğdemi olarakta bilinmektedir. Bitkinin tüm aksamı gıda amaçlı kullanılmaktadır. Colchicine isimli alkoloidi içermekte ve tıbbi amaçlı (kanser) kullanılmaktadır. C. a*utumnale* son yüzyılda tohumları ve corm kısmı astım, romatizma, dizanteri ve gut hastalığı tedavisinde kullanılmaktadır (Frankova, 2006).

***Crocus* sp:** İridaceaea familyasına aittir. Çiğdem olarak adlandırılır. Yumruları çiğ yada pişirilerek yenir. *Crocus sativus* (Safran) önemli ekonomik değere sahip olup, Safranbolu' da yetiştirilir. Çiğdeme çok benzeyen fakat onun gibi yenilmeyip zehirli olan Colchicum türlerine de acı çiğdem (çakal çiğdemi, zehirli çiğdem) adı verilir. Yenilmemesi gereken bu bitkinin (*Colchicum*) yumruları Doğu Anadolu Bölgesinde çiğdem (*Crocus*) türleriyle karıştırıldığı için, bilhassa toplayıp yiyen çocuklar arasına ağır zehirlenme vakaları görülebilmektedir. Bünyesinde antimilrobiyal özellikli kinonlar, flavonoidler, flavonlar, flavonoller, taninler ve kumarinler, alkaloidler, lektinler ve polipeptitler gibi bilesenler bulunmaktadır (Anonim, 2015)

Crocus türlerinde, krosin ve türevleri, pikrokrosin ve safranal, az miktarda picrocrosin, kaempferol, antosiyanin olarak ise delphinidin ve petudin bulunmaktadır (Acar, 2006). Safran, sakinleştirici, adet hızlandırıcı, ateş tedavisinde, analjezik olarak kullanilmaktadır (Bhargava ve ark., 2011).

***Lilium candidum*:** Liliaceae familyasındandır. Akzambak olarak bilinmektedir. Akzambak Ekstraktları antioksidan ve antimutajen etkisi olan çeşitli biyolojik aktif bileşikler (organik asitler, flavonoidler, glikozitler, azotlu bileşikler, saponinler ve steroid bileşikler) içermekte ve günümüzde modern tıpta kullanılmaktadır (Pehlivan, 2014; Loy ve ark., 2010).

***Orchis* sp.:** Orchidaceae familyası üyeleri Türkiye'nin hemen her bölgesinde yetişmektedir. Salep, gıda ve ilaç hammaddesi olarak kullanılmakta ve Türkiye'de bulunan orkide türlerinin önemli bir kısmı da endemiktir (Sandal ve Söğüt, 2010).

Orkidelerden alınan kimyasal bileşiklerde alkoloitler, bibenzyl türevleri, flovonoidler, fenentrenler ve terpenoidler bulunmaktadır. Bunlar bitkinin yaprak, çiçek, kök yada bitkinin tüm kısımlarında bulunabilmektedirler (Gravendeel ve ark., 2013). Sezik ve Baykal (1991), orkide yumrularını eczacılıkta değişik preparatlar halinde balgam söktürücü veya göğüs yumuşatıcı olarak kullanıldığını açıklamıştır. Orkidelerde türlere göre değişen aeridin, flaccidin, callosin, agrostophyllinol, agrostophyllinone, isoagrostophyllol, orchinol, 6-methoxycoelonin, imbricatin, oxoflaccidin, isooxoflaccidin, flaccidinin, agrostophyllin, callosinin, callosumin, callosuminin ve callosumidin gibi birçok kimyasal bileşikler bulunmaktadır (Singh ve Duggal, 2009).

***Iris sintenisii* Janka:** Iridaceae familyasından olup, köpek soğanı, köremine adıyla bilinmektedir. Bitkinin rizomları gıda olarak kullanılmaktadır (Selvi ve ark., 2013). Bazı Iridaceae familyası üyeleri yıllardır soğuk algınlığı, nezle, diş ağrısı, malaria ve morarmalarda kullanılmaktadır (Kaššák, 2012).

***Ornithogalum* sp.:** Liliaceaea familyasındandır. beyaz sümbül yada köpek soğanı olarak bilinmekte ve bitki mide hastalıklarına karşı kullanılmaktadır (Selvi ve ark., 2013).

Çiğdem çiçeği ve karga sarımsağı olarak bilinen *Ornithogalum sigmoideum* Freyn & Sint.'in pirinç ile pişirildiği ve sap, soğan ve yaprakları tüketilmektedir (Kızılarslan ve Özhatay., 2012).

***Pancratium maritimum* L.**: Amaryllidaceae familyasındandır. Bu familyaya dahi bitkilerin pek çoğu zehirli olup, amaryllidaceae alkoloidleri olarak bilinen 150 civarı alkoloid içerirler. Dahil türlerin pek çoğu zehirli bitkilerdir. Galanthamin, lycorin ve tazettin bu alkoloidler arasındadır. İçerdiği alkoloidler sayesinde, Alzheimer hastalığı, antimikrobiyal, analjezik, antitümör, antiviral, ekspektoran (balgam söktürücü), pürgatif (müshil), tansiyon düşürücü, antikolirjenik, vücut dayanıklılığını arttırıcı olarak kullanılmaktadır. ve hastalığının tedavisinde kullanılmaktadır (Arslan ve Baktır, 2013).

P. maritimum bitkisinin doğal olarak yetiştiği Mısır sahillerinden toplanan soğanlarında narciclasine-4-O-beta-D-glucopyranoside tespit edilmiş ve antitümör aktivitesi belirlenmiştir. Bitkinin taze çiçek ve yumrularında yapılan bir diğer çalışmada prostat kanseri hücrelerinin hücre bölünmesini ve yayılması engelleyen yeni tespit edilmiş pancrimatine B ve önceden varlığı bilinen N-methyl-8,9-methylenedioxyphenanthridine içerdiği bulunmuştur (Gümüş, 2015).

Sonuç ve Tartışma

Bitkilerin yüzyıllardır insan yaşamında rol oynadığı bilinmekle birlikte tedavi maksatlı kullanımları halen insan oğlu için önem arz etmektedir.Bazı geofitlerin sadece gıda olarak, bazılarının sadece tedavi maksatlı, bazılarının ise hem tedavi hem de gıda olarak değerlendirildiği görünmektedir.

Son yıllarda yapılan çalışmalar sonucu geofitlerin bünyesinde belirlenen bazı bileşiklerin, özellikle kansere karşı etkin olanların, insanların sağlıklı yaşam sürmeleri açısından büyük önem taşıyacağı görülmektedir.

Ayrıca, yüksek antioksidan aktiviteye sahip geofitlerin eczacılık çalışmaları açısında yararlı olacağı düşünülmektedir. Ancak, gıda olarak değerlendirilen geofitlerin bazılarının yüksek miktarda zehir içermesi insan sağlığı açısından da tehlike oluşturabileceği gözardı edilmemelidir. Bunların bilinçli, doğru kullanım ve tavsiye ile tüketilmesi zorunluluğu unutulmamalıdır.

Kaynaklar

Acar, G., 2006. *Crocus* cinsine ait (*Crocus biflorus* Miller, *Crocus baytopiorum* Mathew, *Crocus flavus* Weston subp. dissectus T. Baytop & Mathew) saf ekstraktların antimikrobiyal ve antioksidant etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Pamukkale Üniv. Fen Bilim. Ens., 13-14.

Anonim, 2015. Çiğdem yetiştiriciliği, http://www.tarimmarketi.com/Sus_cigdem.aspx Erişim Tarihi: Ağustos 2015

Arslan, N., Baktır, İ., 2013. Gölsoğanı (Leucujum aestivum) L. türünün ülkemizdeki yayılışı, karşılaştığı riskler ve alınması gereken tedbirler. III. Sulak Alanlar Kongresi, Samsun, 135-141.

Aslantürk, Ö.S., Çelik, T.A., 2013. Potential antioxidant activity and anticancer effect of extracts from *Dracunculus vulgaris* Schott.Tubers on MCF-7 breast cancer cells. Int. Journal of Research in Pharmaceutical and Biomedical Sciences ISSN:2229-3701, V: 4(2).

Aydın, Ç., 2012. Denizli ilinde yayiliş gösteren bazi endemik *Allium* L. taksonlarının ekstraktlarının aktif bileşenlerinin karakterizasyonu, antioksidan ve antibakteriyal etkilerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Pamukkale Üniv. Fen Bilim. Ens., 1-2 s.

Aydın, Ç., Özay, C., Mammadov, R., 2014. Türkiye'de yayılış gösteren *Cyclamen* L. türleri üzerinde yapılan çalışmalar. Hacettepe University J. of the Faculty of Pharmacy, 34(2):96-112.

Aydın, Ç., Ermiş, A., Mammadov, R., 2015. Phenolic contents and antioxidant properties of *Sternbergia lutea* (L.) KerGawl. Ex Sprengel ethanol extract. 2(1): 50-58.

Bhargava, K.V., 2011. Medical uses and pharmacological properties of *Crocus sativus* Linn. (Saffron). International J. of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences, 3(3): 22-26.

Boyce, P., 1993. The Genus Arum. HMSO. London, 1993.

Bozcuk, H., Özdogan, M., 2009. Extract from *Urginea maritima* for use in the treatment of non small cell lung cancer (NSCLC) and other solid tumors. European Patent 2082746 A1.

California Poison Control System. 2000. Toxic Plants. http://www.calpoison.com/public/ plants- toxic.html. Erişim tarihi: 8.9.2015.

Cheeke, P.R., 1989. Toxicants of Plant Origin. Volume 2, Chapter 3, 63s.

Çiçek, D., Kaya, G.İ., Önür, M.A., 2009. Türkiye'de yetişen *Sternbergia Sicula* Tineo ex Guss. bitkisinin anatomik özellikleri. Ankara Ü. Ecz. Fak. Derg., 38 (1):29-45.

Demirhan, E., 2001. Şifalı Bitkiler. Alfa Basım Yayım Dağıtım Ltd. Şti., İstanbul, 540s.

Frankova, L. 2006. *Colchicum autumnale* L.- An ancient medicinal plant and its hysteranthous geophytic life strategy, 2006. http://www.fyziologia.sav.sk/geophyte-colchicum/fran/papers/introduction.pdf, Erişim Tarihi: Ağustos 2015.

Gibernau, M., 2004. Floral odor of *Arum italicum* Aroideana, 27(1):142-147.

Gravendeel, B., Subedi, A., Kunwar, B., Vermeulen, J.J., Choi, Y., Tao, Y., Andel, T.van., Chaudhary, R.P., 2013. Collection and trade of wild-harvested orchids in Nepal. Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine, 9:64.

Gümüş, C., 2015. Kum zambağı (*Pancratium maritimum* L.) bitkisinde yapılan araştırmalar üzerinde bir inceleme. Derim Dergisi, 32(1):101.

Kaššák, P., 2012. Secondary metabolites of the choosen genus iris species. Acta Univ. Agric. et Silvic. Mendel. Brun., LX, No. 8: 269–280.

Kaya, İ.G., 2011. *Sternbergia* Waldst. & Kit. türlerinin kimyasal bileşikleri ve biyolojik aktiviteleri. Marmara Ü. Eczacılık Dergisi, 15:52-57.

Kızılarslan, Ç., Özhatay, N., 2012. An ethnobotanical study of the useful and edible plants of İzmit. Marmara Univ. Pharmaceutical Journal, 16:194-200, 2012.

Koyuncu, M., 1994. Geofitler. Bilim ve Teknik Tübitak Yayınları Cilt 27; Sayı 321, Pro-Mat Basın Yayını A.S. Ankara, 1994.

Loy, C.J., Mahmood, K., Saliou, C., 2010. Compositions comprising *Lilium candidum* extracts and uses thereof. US Patent, US 8481093 B2.

Metin, H., 2012. *Cyclamen graecum* Link. ekstraktlarının aktif bileşenlerinin karakterizasyonu, antioksidan ve histolojik etkilerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Pamukkale Üniv. Fen Bilim. Ens.,

Nasrabadi, M., Halimi, M., Nadaf, M., 2013. Phytochemical screeningand chemical composition of extract of muscari neglectum. Middle-East J. Sci. Res., 14 (4): 566-569.

Pehlivan, E.C., Daneshvar-Royandazagh, S., Teykin, E.E., Çiftçi, H.S., 2014. *Lilium candidum* L.'da in vitro mikroçoğaltim ile kozmetik sanayisine ham madde temini. Turkish Journal of Agricultural and Natural Sciences, Special Issue: 2.

Royal Botanical Garden, 2015. Subject: *Galanthus nivalis* (common snowdrop). http://www.kew.org/science-conservation/ plants-fungi/galanthus-nivalis-common-snowdrop, Erişim: Eylül 2015.

Sandal, G., Söğüt, Z., 2010. Türkiye orkideleri (Salepler). Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 23(2): 109-116.

Selvi, S., Sargın, S.A., Akçiçek, E., 2013. Alaşehir (Manisa) ve çevresinde yetişen bazı geofitlerin etnobotanik açıdan incelenmesi. Erciyes Ü. Fen Bilim. Ens. Dergisi, 29(2):170-177.

Sezik, E., Baykal, T., 1991. Maraş Salebinin menşei. Doğa-Turkish Journal of Pharmacology (1):10-16.

Singh, A., Duggal, S., 2009. Medicinal orchids: An Overview. Ethnobotanical Leaflets 13:351-63.

Siren, M., 1998. Use of an ester of inositoltriphosphate for the preparing of medicaments. U.S. Patent 5846957, 1998.

Akdeniz Koşullarında *Zoysia* spp. Türlerinin Genel Çim Performansı ve Morfolojik Özelliklerinin Belirlenmesi

Songül Sever Mutlu, Hamide Atılgan, Ceren Selim, Mert Çakır
Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü, 07058, Antalya
e-posta: songulmutlu@akdeniz.edu.tr

Özet

Zoysia japonica Steud. (Japon çimi), *Zoysia matrella* (L.) Merr. (Manila çimi) ve *Zoysia pacifica* (Gaud.) Hotta & Kuroti (Maskeren çimi) zoysia cinsi içerisinde en çok tanınan ve yaygın olarak kullanılan sıcak iklim çim türleridir. Orijini doğu Asya olan zoysia türlerinin gölge koşullara toleransı oldukça iyidir. Ülkemizin sıcak iklim bölgelerinde başta yarı gölge ve gölge koşullara sahip ev bahçeleri, golf ve futbol sahaları olmak üzere yeşil alanlarda bermuda çimine alternatif olarak sunulabilecek önemli türlerdir. Bölge için önemli potansiyeline rağmen bu türler ülkemizde fazla tanınmamaktadır. Başta Z. *matrella* ve Z. *pacifica* olmak üzere zoysia türlerinin Akdeniz koşullarında performansına ilişkin araştırma ise oldukça kısıtlıdır. Bu çalışmanın amacı Akdeniz iklimi koşullarında zoysia türlerinin, tesis olma hızı ve genel çim performansı ve morfolojik özeliklerinin belirlenmesidir. 2014 yılında köklü çim fideleri kullanılarak araziye aktarılan türlerden tesis olma hızı ve 2012 yılında tesis edilen parsellerinden ise genel çim kalitesi, çim sıklığı, yaprak ve stolon özelliklerine ilişkin veriler alınmıştır. Sonuç olarak en ince yaprak tekstürü, en yüksek çim kalitesi ve en yoğun çim dokusunu sağlayan türün Z. *pacifica* olduğu saptamıştır. Diğer iki türe göre daha fazla boylanan, daha kaba çim dokusu (daha fazla yaprak genişliği ve boyu, daha kalın ve uzun boğum arası) oluşturan Z. *japonica* ise alanda en hızlı tesis olan çim türü olarak bulunmuştur.

Anahtar kelimeler: *Zoysia japonica, Zoysia matrella, Zoysia pacifica*, yeşil alanlar

Evaluation of *Zoysia* spp. for Turfgrass Performance and Morphological Characteristics Under Mediterranean Environment of Turkey

Abstract

Zoysia japonica Steud. (Japanese lawngrass), *Zoysia matrella* (L.) Merr. (Manilagrass) and ve *Zoysia pacifica* (Gaud.) Hotta & Kuroti (formerly Z. tenuifolia-Mascarenegrass) are the best known and most commonly used warm season turfgrass species of the genus '*Zoysia*'. Zoysiagrasses, originated from Eastern Asia, have excellent shade tolerance. They are important grasses that might be offered as an alternative turgrass species to bermudagrass for use especially in shaded lawns, golf courses, soccer fields and other green spaces under warm climatic regions of Turkey. Although zoysia species has a big potential for the Mediterranean, they are barely known as turfgrasses in the region. Studies regarding performance of zoysia species especially *Z. matrella* and *Z. pacifica* are scanty. The objective of this study was to determine establishment rate, turfgrass performance and morphological characteristics of zoysia species under Mediterranean climatic conditions of Turkey. Establishment rate data was taken from the zoysia plots established by using rooted turf plugs (plugging methods) in 2014. The data on turfgrass performance, leaf and stolon characteristics were taken from the plots established in 2012. Results showed that *Z. pacifica* had the finest leaf texture and provided the highest turfgrass quality and tiller density. *Z. japonica* which had coarser texture, and taller canopy height compared to other zoysia species was found to be the fastest establishing species.

Keywords: *Zoysia japonica, Zoysia matrella, Zoysia pacifica*, green spaces

Giriş

Genetik çeşitlilik merkezi Asya olan zoysia çimleri (*Zoysia* spp. Willd.) Avustralya, Çin, Japonya, Kore, Yeni Zelanda ve Filipinler'de doğal olarak yetişen sıcak iklim çim bitkileridir (Duble, 1989). Zoysia cinsine ait 11 tür mevcut olup (Anderson, 2000; Patton 2006). bunlardan sadece üçü; *Z. japonica*, *Z. matrella* ve Z. *pacifica* çim veya yer örtücü olarak kullanılmaktadır (Engelke ve Anderson, 2003). Stolon ve rizomlarıyla yayılan, yavaş büyüyen, çok yıllık (Hitchcock ve Chase, 1955; Anderson, 2000; Patton 2006) zoysia türleri park ve bahçelerde oluşturulan çim alanlarda, spor alanlarında, at yarışı pistlerinde, golf sahalarında yaygın olarak kullanılmaktadır (Beard, 1973). Alanda tesisleri tohumlu çeşitler dışında çoğunlukla rulo çim, çim fideleri (plugging) veya stolon ve rizom parçalarıyla serpme dikim yöntemi (sprigging) yoluyla yapılmaktadır (Patton, 2009). Az bakım isteyen, sürdürülebilir çimler olarak takdir edilen Zoysia çimleri (Fry

ve ark., 2008) mükemmel sıcaklık toleransları ve kuraklık dayanımları nedeniyle Akdeniz iklim kuşağındaki yeşil alanlar için ideal tercihtir (De Luca ve ark., 2008). Zoysia türleri içinde başta ABD'de olmak üzere en yaygın kullanılanı *Z. japonica*'dır (Beard, 1973; Patton, 2006; Richardson, 2003). Serin iklim çim türleriyle kıyaslandığında yüksek sıcaklıklara, kuraklığa, yabancı otlara, hastalık ve zararlılara ve basılmaya olan mükemmel toleransı nedeniyle bakımı ucuz ve kolay olan bir çim türüdür (Youngner, 1961; Brian ve ark., 1981; Reinert ve Engelke, 2001; White ve ark., 2001). Bu tür sıfırın altındaki sıcaklıklarda bile yaşamını sürdürebilmektedir (Emmons, 2000). Bu bakımdan *Z. japonica* çimi ülkemizin sadece Akdeniz ve Ege sahil bölgeleri için değil, geçiş iklim bölgelerinde tesis edilecek yeşil alanlar için de oldukça büyük bir potansiyele sahiptir. *Z. pacifica* ve *Z. matrella* ise düşük soğuk toleransları nedeniyle (Patton, 2009) kışları ılman olan, sıcak iklim bölgelerine iyi adapte olan çimlerdir.

Gölgeye toleranslarının iyi olması nedeniyle (Beard, 2005; Hinton, 2011a; Morton ve ark., 1991; Emmons, 2000) zoysia türleri tam güneş alamayan yarı gölge koşullara sahip çim alanlar için de mükemmel bir şeçimdir (Severmutlu, 2011). Bermuda çimi (*Cynodon sp*.) ülkemizin Akdeniz ve Ege sahil bölgelerine adaptasyonu oldukça iyi ve en yaygın kullanılan çim türüdür (Severmutlu, 2011). Ancak iyi bir gelişme ve büyüme için günlük en az 6-8 saat tam güneşlenme istemesi ve gölgeye toleransının çok zayıf olması nedeniyle, gölge ve yarı gölge koşullara sahip alanlarda zamanla seyrekleşerek alandan kaybolmaktadır. Bu bakımdan zoysia çimi türleri ülkemizin sıcak iklim bölgelerinde, yarı gölge ve gölge koşullara sahip ev bahçeleri, golf ve futbol sahaları için bermuda çimine alternatif olarak büyük bir potansiyel sunmaktadırlar.

Başta gölge koşullara dayanımı olmak üzere düşük bakım istekleri, yüksek sıcaklıklara dayanımları, oluşturduklar sık doku ve diğer üstün çim karakteristikleri bakımından zoysia türleri Akdeniz iklim bölgeleri için önemli potansiyel sunmalarına rağmen, ülkemizde yeterince tanınmamaktadırlar. Başta Z. *matrella* ve Z. *pacifica* olmak üzere zoysia türlerinin Akdeniz koşullarında performansına ilişkin araştırma ise oldukça kısıtlıdır. Yapılan sınırlı sayıda çalışmalar daha ziyade *Z. japonica* türünü kapsamaktadır (Severmutlu, 2011; Geren, 2009; Karakoç ve Avcıoğlu, 1996). Severmutlu ve ark., (2011) Antalya ve Mersin'de sıcak iklim çim tür ve çeşitlerinin adaptasyonunu araştırdıkları çalışmada *Z. japonica* çeşitlerinin alanda başarıyla tesis olduklarını ve büyüme sezonu boyunca kabul edilebilir ve üstü güzel çim kalitesini sağladığını bildirmiştir. Bu çalışmanın amacı Akdeniz iklimi koşullarında *Z. japonica, Z. matrella* ve *Z. pacifica* türlerinin esis olma hızı ve genel çim performansı ve morfolojik özeliklerinin belirlenmesidir.

Materyal ve Yöntem

Çalışmalar Akdeniz Üniversitesi kampüsü-Antalya araştırma uygulama arazisinde 2014 Ekim-2015 Temmuz döneminde yürütülmüştür. Bitkisel materyal olarak *Z. japonica, Z. matrella ve Z. pacifica türleri* kullanılmıştır. Genel çim performansı ve morfolojik özeliklerinin belirlendiği çalışma 2013 yılında bu türlerle tesis edilen 1 yıllık deneme parsellerinde (1.0 x 2.0 m) yürütülmüştür. Zoysia türlerinin tesis olma hızınının belirlenmesi için belirtilen deneme parsellerinden çim profil örnekleme aleti (cup cutter) kullanılarak 8 cm çapında çıkarılan köklü çim parçaları (plug) 1 x 1 m boyutlarında hazırlanan deneme parsellerine 1'er adet olmak üzere 20 Ekim 2014 tarihinde dikilmiştir. Fide dikimi öncesi alanda toprak işlemesi yapılmış ve toprak örnekleri alınmıştır. Toprak analiz sonuçlarına göre dikimden önce gübre (15N-15P-15K) 5 $g.m^{-2}$ N oranında uygulanarak toprağa karıştırılmış, toprak ince tesviyesi düzgün bir şekilde yapılmış ve hafif bir silindir geçirildikten sonra parseller dikime hazır hale getirilmiştir. Dikimden sonra çim fideleri tüm deneme süresince ihtiyaç duyuldukça yağmurlama sulama ile sulanmıştır. Her iki çalışma tesadüf blokları deneme deseninde 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Deneme parselleri aktif büyüme dönemleri boyunca her hafta 50 mm yükseklikten biçilmiş ve ayda (22N-0.5P-11K) 5 $g.m^{-2}$ N gübre uygulaması yapılmıştır. Çalışmalar süresince aşağıdaki gözlemler ve ölçümler yapılmıştır:

Tesis Olma Hızı (Alan Kaplama/Örtme Oranı): Bu değer dikimden itibaren çim bitkisinin bütün parseli kaplayan olgun bir çim dokusu geliştirme yönünde hızını vermektedir. 0-100 skalası kullanılarak belirlenen bu

değerlendirmede 100= bütün bir parselin yeşil çim dokusu ile kaplı olduğunu ifade eder. Veriler çim fideleri alana dikildikten sonra aktif büyüme döneminde (Nisan-Temmuz 2015) 15 günde bir alınmıştır.

Sonbaharda Dormansiye Girme Oranı (Yeşil Çimle Kaplı Alan Oranı): Sonbaharda türlerin dinlenmeye (dormansi) girme durumlarını ayırt etmek için kullanılan bu değerlendirmede 0-100 skalası kullanılmıştır. Bu skalaya göre %100 hiç yeşil sürgün bulunmadığını (tamamen dormansiye girmiş olma durumu) ve %0 bütün parselin yeşil sürgünler ile kaplı olduğunu ifade etmektedir. Veriler Kasım-Ocak döneminde 15 günde bir alınmıştır.

İlkbaharda % Yeşillenme Oranı (Spring Green Up): İlkbaharda yeşillenme, çim bitkilerinin kış dormansi durumundan çıkarak aktif bahar büyümesine geçiş dönemlerinin ölçülmesidir. Görsel olarak ilkbaharda çim bitkilerinin dinlenmeden çıkma durumlarını/hızlarını ayırt için kullanılan bu değerlendirme %0'ın parselde hiç yeşil sürgün bulunmadığını ve %100'ün bütün parselin yeşil doku ile kaplandığını ifade ettiği 0-100 skalası kullanılarak yapılmıştır. Veriler 15 günde bir alınmıştır.

Çim Kalitesi: Çim kalitesinin değerlendirilmesi, çim dokusuna ait renk, homojenite (üniformite) yoğunluk, doku (tekstür), ve çevresel ve/veya hastalık vb. kaynaklı streslere olan tepkinin bir kombinasyonudur (Turgeon, 1999). Görsel olarak 1-9 kalite puanlama sıkalası kullanılarak değerlendirilmiştir (Ntep, 2010). Bu sıkalada 1.0 değeri kötü kalite (dormansi veya ölüm), 6.0 değeri kabul edilebilir minimum çim kalitesini, 9.0 değeri ise ideal sürgün yoğunluğu, doku, renk ve homojenlik ile mükemmel veya ideal kaliteyi ifade temsil etmektedir. Veriler aktif büyüme döneminde 15 günde bir alınmış ve dönemsel ortalaması sunulmuştur.

Çim Yoğunluğu: Her parselden tesadüfü olarak seçilen 3 noktadan, 8 cm çapındaki çim profil örnekleme aleti (cup cutter) kullanılarak çıkarılan çim kalıplarındaki mevcut çim sürgünlerinin sayılması ile belirlenmiştir. Sayımlar Haziran 2015 tarihinde yapılmıştır.

Kanopi yüksekliği: Kasım 2014 ve Haziran 2015 tarihlerinde deneme parselleri ortalama 3 hafta süreyle biçilmeyerek çimlerin boylanmalarına izin verilmiştir. Ardından her bir parselden tesadüfü seçilen 5 noktada çiçek başakları göz ardı edilerek toprak yüzeyinden itibaren vejetatif kısmın yüksekliği ölçülmüştür.

Yaprak Özelliklerine Ait Veriler: Ölçümler her parselden tesadüfü seçilen10 farklı sürgün üzerinden yapılmıştır. Bu amaçla sürgün ucundan aşağıya doğru en gelişmiş ilk yaprak üzerinden, yaprağın uzunluğu (cm) ve genişliği (mm) belirlenmiştir. Ölçümler Kasım 2014 ve Haziran 2015 tarihinde olmak üzere 2 defa tekrarlanmış ve ortalamaları alınmıştır.

Stolon Özelliklerine Ait Veriler: Türlerinin stolon oluşturma kabiliyeti ve stolonlarına ait özelliklerini belirleyebilmek için her parselden tesadüfü seçilen 5 adet stolon toplanmıştır. Toplanan stolon örnekleri etiketlenerek buzdolabı poşetleri içinde ölçümler yapılıncaya kadar laboratuar ortamında +4°C'de muhafaza edilmiştir. Ardından aşağıdaki ölçümler yapılarak stolon özellikleri belirlenmiştir. Stolon uzunluğu (stolon length): En uçtan (apikal meristemden) geriye doğru 5.boğuma kadar olan mesafe (cm). Boğumlar arası mesafe (İnternode length): En uçtan geriye doğru 3. ve 4. boğumlar arasındaki mesafe (cm). Stolon çapı (internode diameter): En uçtan geriye doğru 3. ve 4. boğumlar arasındaki stolon parçasının çapı (mm). Boğum üzerindeki sürgün sayısı (number of growing points): En uçtan geriye doğru, olgun 4. boğum üzerindeki sürgün sayısı (adet). Ölçümler Kasım 2014 ve Haziran 2015 tarihinde olmak üzere 2 defa tekrarlanmış ve ortalamaları alınmıştır.

Alınan veriler Proc Glm (Sas Institute, 1999) programı ile varyans analiz yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir. Ortalamalar Fisher metoduna göre korunmuş en az önemli fark (LSD) testi ile karşılaştırılarak $LSD_{(0.05)}$ değerleri hesaplanmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Yapılan istatistik analizleri sonucunda tesis olma hızı, genel çim performansı ve morfolojik veriler açısından zoysia türleri arasındaki farklar önemli bulunmuştur (Çizelge 1). Kasım ayından itibaren azalan hava sıcaklıklarına bağlı olarak büyüme ve gelişmenin yavaşladığı ve öncelikle *Z. japonica* olmak üzere türlerin saman sarısı renk alarak dormansiye (uyku dönemi) girmeye başladıkları tespit edilmiştir. Ancak *Z. matrella* türünün diğer iki türe göre kışın yeşil rengini daha uzun

süre koruduğu saptanmıştır. Örneğin 15 Aralık tarihinde *Z. matrella* türü %83 oranında yeşil doku (%17 dormansi) ile kaplı iken aynı tarihte bu oran *Z. japonica*'da %52 ve *Z. pacifica* türünde ise %65 olarak tespit edilmiştir. Genel olarak *Zoysia japonica* çeşitlerinin *Z. matrella* türüne göre soğuğa daha dayanıklı olduğu ve dormansiye daha erken girdiği bildirilmektedir (Patton, 2009). Benzer şekilde İtalya'da Akdeniz iklimi koşulları altında *Z. japonica* türünün *Z. matrella*'dan daha erken dormansiye girdiği (Pompeiano ve ark., 2012) ve *Z. matrella* ve *Z. pacifica* türlerinin kışın yeşil renklerini daha iyi korudukları bildirilmiştir (Pompeiano ve ark., 2014).

İlkbaharda dormansiden erken çıkarak, en hızlı yeşil doku oluşturan türün *Z. japonica* olduğu bulunmuş ve diğer iki tür arasında ise önemli bir fark bulunmamıştır (Çizelge 1). Örneğin Mayıs ayının ilk yarısında *Z. japonica* parselleri ortalama %90 oranında yeşil çim dokusu ile kaplı iken aynı tarihte *Z. matrella* ve *Z. pacifica* türlerinde bu oran %60 olarak tespit edilmiştir. Benzer şekilde Forbes ve Ferguson (1947) *Z. japonica* türünün *Z. matrella*'ya kıyasla ilkbaharda daha erken yeşillendiğini bildirmiştir. Pompeiano ve ark., (2014)'de *Z. japonica* türünün diğer iki türe göre ilkbaharda çok daha erken yeşillenerek, kısa süren bir dormansi periyoduna sahip olduğunu bulmuşlardır.

Yaprak özelliklerine ait sonuçlara göre *Z. pacifica* türünün ortalama 3.5 cm boy ve 1.1 mm genişlik ile en narin yaprak tekstürüne sahip *Zoysia* türü olduğu bulunmuştur (Çizelge 1). İncelenen diğer iki türe göre daha uzun (9.5 cm) ve geniş (3.7 mm) yaprak yapısı ile *Z. japonica* türünün kaba bir yaprak tekstürüne sahip olduğu anlaşılmaktadır. Zoysia türleri arasında yaprak genişliği açısından geniş bir varyasyon olduğu ve en dar yaprak genişliğine sahip olan türün Z. pacifica olduğu belirtilmiştir (Engelke ve Anderson, 2003) Benzer şekilde Zoysia türlerinin karşılaştırıldığı çalışmalarda *Z. japonica* çeşitlerinin ortalama 2-4 mm daha geniş yapraklara sahip olduğu belirtilmiştir (Hitchcock ve Chase, 1955; Anderson, 2000; Patton, 2006).

Kanopi yükseklik değerlerinin ise ortalama 13.5 ile 31 cm arasında değişim gösterdiği ve en bodur tipte büyüme gösteren türün *Z. pacifica* ve en fazla boylanan türün ise *Z. japonica* olduğu tespit edilmiştir. Araştırılan türlerde stolon uzunluğunun ortalama 4.1 ile 19.9 cm, stolonlarda boğumlar arası mesafenin 0.9 ile 5.6 cm ve ortalama stolon çapı değerlerinin 0.59 ile 1.43 mm arasında değiştiği tespit edilmiştir. İncelenen bu stolon karekterleri açısından türler karşılaştırıdığında ise en kaba stolon yapısına sahip türün *Z. japonica* olduğu ve daha narin yapı gösteren *Z. pacifica* ve *Z. matrella* türleri arasında ise bu karakterler açısından önemli bir fark olmadığı anlaşılmıştır. Stolon üzerindeki dördüncü boğumdaki sürgün sayısı değerlerinin ise 1.0 ile 2.7 adet arasında değiştiği ve en az sürgün sayısının *Z. pacifica* türünde olduğu ve diğer iki tür arasında bu karakter açısından önemli bir fark olmadığı tespit edilmiştir.

Diğer sıcak iklim çim türlerine göre daha sık çim örtüsü oluşturması zoysia türlerinde yabancı ot istilasına karşı doğal bir savunma sağlamaktadır (Engelke ve Anderson, 2003). Birim alanda çim yoğunluğu (sürgün sayısı) verileri analiz sonuçları incelendiğinde çim sıklığı açısından türler arasındaki farkların önemli olduğu bulunmuştur (Çizelge 1). En sık çim dokusu 11.8 adet sürgün cm^{-2} ile *Z. pacifica* türünde tespit edilmiş, bu türü sırasıyla *Z.matrella* (8.5 adet sürgün cm^{-2}) ve *Z. japonica* (4.7 adet sürgün cm^{-2}) izlemiştir.

Tüm zoysia türlerinin aktif büyüdükleri geç ilkbahar-yaz aylarında kabül edilebilir ve üstü (6.0 ve üstü skala değeri) güzel kalite sağladıkları bulunmuştur. Türler dönemsel çim kalitesi açısından karşılaştırıldığında çim kalitesinin yaprak/stolon tekstürü ve çim sıklığı sonuçları ile uyum içinde olduğunu ortaya koymaktadır. Nitekim en yüksek çim kalitesi, oldukça narin yaprak tekstürüne sahip ve sık çim örtüsü oluşturan *Z. pacifica* (8.7 skala değeri) ile ve en düşük çim kalitesi ise daha fazla boylanan ve kaba yapıya sahip *Z. japonica* (7.3 skala değeri) türü ile elde edilmiştir. Genel çim kalitesinin özellikle türler/çeşitler arasındaki yaprak doku ve yoğunluklardaki farklılıklardan etkilendiği ve *Z. matrella*'ya göre daha az yoğun ve kaba yaprak dokusuna sahip *Z. japonica* türlerine ait çeşitlerin kalitesinin biraz daha düşük olabileceği bildirilmektedir (Patton 2009).

Alanda hızlı bir şekilde tesis olabilme, çim türü/çeşitlerinin tercihini ve kullanımını önemli ölçüde arttırmaktadır. Türlerin tesis olma hızları karşılaştırıldığında dikimden itibaren

alanda en hızlı şekilde çim örtüsü oluşturan türün *Z. japonica* olduğu bulunmuştur. Nitekim araziye dikimden (Ekim 20) 9 ay sonra (Temmuz), *Z. japonica*'da çim ile kaplı alan oranının %90' a ulaştığı tarihte bu oran diğer iki türde %58-63 arasında değişim göstermiştir. Daha önce tamamlanan araştırma sonuçlarıda *Z. japonica* çeşitlerinin daha hızlı büyüme ve gelişme hızına sahip olduğunu bildirmektedir (Hall ve ark., 1998; Dunn, 1991, Sifers ve ark., 1992; Hitchcock ve Chase, 1955; Anderson, 2000; Patton, 2006; Hinton, 2011). Pompeiano ve ark., (2012) İtalya'da Akdeniz iklimi koşulları altında *Z. japonica* çeşitlerinin *Z. matrella* çeşitlerinden daha kısa sürede tesis olarak yüksek oranda çim örtüsü oluşturduğunu bulmuştur. Benzer şekilde Patton ve ark., (2007a) tarafından ABD', nin Indiana eyaletinde *Zoysia* türlerinin tesis oranlarının incelendiği çalışmada *Z. japonica* çeşitlerinin daha hızlı tesis olduğu bulunmuştur. Çeşitlerin stolon özelliklerinin de araştırıldığı aynı çalışmada, daha hızlı ve uzun stolon üretebilen genotip ve çeşitlerinin diğerlerinden çok daha erken alanda tesis olduğu vurgulanmıştır. Benzer ilişki bu çalışmada da elde edilmiştir. Çizelge 1 de görüldüğü gibi en uzun stolon üreten Z. japonica türünün alanda en hızlı tesis olan çim türü olduğu bulunmuştur. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar *Z. japonica* türünün sonbaharda dikimden yaklaşık 9 ay sonra alanda %, 90 ve üzeri tesis olabildiğine işaret etmektedir. Bu sonuçlara paralel olarak Henry ve ark., (1988) sonbahar ve ilkbaharda dikilen *Z. japonica* stolon ve çim fidelerinin 9-11 ay sonra alanda tamamen tesis olduklarını (%100 alanı kapattıkları) rapor etmiştir.

Sonuç

Bu çalışma ile Akdeniz iklimi koşullarında *Z. japonica, Z. matrella* ve *Z .pacifica* türlerinin tesis olma hızı, genel çim performansları ve morfolojik özellikleri belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre en yüksek çim kalitesi, en narin yaprak/stolon tekstürü ile en yoğun çim örtüsü oluşturan türün *Z. pacifica* olduğu bulunmuştur. Diğer iki türe göre daha fazla boylanan, daha kaba çim dokusu oluşturan *Z. japonica'*nın ise alanda en hızlı tesis olan tür olduğu tespit edilmiştir. Sonbahar-kış döneminde yeşil rengini en iyi koruyan tür *Z. matrella* olurken, ilkbaharda dormansiden erken çıkarak en hızlı yeşil çim örtüsü oluşturan türün ise *Z. japonica* olduğu tespit edilmiştir. Çalışma sonuçları araştırılan *Zoysia* türleri arasında incelenen karakterler açısından varyasyon olduğunu ve bu türlerin Akdeniz iklimi koşullarında peyzaj alanlarında kullanıma uygun kaliteli çim örtüsü oluşturduklarını ortaya koymuştur.

Kaynaklar

Anderson, S.J., 2000. Taxonomy of Zoysia (poaceae): morphological and molecular variation. Ph.D. dissertation. Texas A&M Univ., College Station, Texas, USA.

Beard, J.B., 1973. Turfgrass science and culture. Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ.

Beard, J.B., Beard, H.J., 2005. Beard's Turfgrass Encyclopedia. Michigan State Univ. Press, East Lansing, MI.

Brian, I.,B. Bravdo, I., Bushkin-Harav, Rawitz, E., 1981. Water consumption and growth rate of 11 turfgrasses as affected by mowing height, irrigation frequency, and soil moisture. Agron. J., 73:85-90.

DeLuca, A., Volterrani, M., Gaetani, M., Grossi, N., Croce, P., Mocioni, M., Lulli, F., 2008. Warm season turfgrass adaptation in Europe north of the 45° parallel. In: Crews, D., Lutz, R., (Eds.), Science and Golf. V. Energy in Motion, Mesa, AZ), 496–501.

Duble, R.L., 1989. Southern turfgrasses: Their management and use. Texscape, Inc., College Station, TX, 64-70.

Dunn, J.H., 1991. Establishing zoysiagrass. Golf Course Manage. 59:38–52.

Engelke, M.C., Anderson, S.J., 2003. Zoysiagrasses.. In Casler, M.D., Duncan, R.R., (Eds.) Turfgrass Biology, Genetics and Breeding. 271-285, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, NJ.

Emmons, R., 2000. Turfgrass Science and Management. Third Edition, Delmar Publishers a Division of International Thomson Publishing, Inc, USA.

Fry, J.D., Huang, B., 2004. Applied turfgrass science and physiology. Wiley, Hoboken, NJ.

Fry, J.D., Kennelly, M., St.John, R., 2008. Zoysiagrass: Economic and environmental sense in the transition zone: Zoysiagrass fairways require fewer inputs, which add up to fewer dollars and better environmental management. Golf Course Mgt., 76:127–132.

Geren, H., Avcıoglu, R., Curaoglu, M., 2009. Performances of some warm-season turfgrasses under Mediterranean conditions. African J. of Biotechnol. 8:4469-4474.

Hall, M.H., R.H. White, J.E. Gaudreau, W.G. Menn and G.R. Taylor. 1998. Zoysiagrass cultivar study. Texas Turfgrass Res. Rep. TURF-97-33. Texas Agric. Exp. Stn., College Station.

Henry, J.M., Tjosvold, S., Gibeault, V.A., 1988. Zoysiagrass establishment. Calif. Turfgrass Cult. 38:1-4.

Hinton, J.D., 2011a. Differences in Establishment Rate, Freze Tolerance.

Hinton, J.D., 2011b. Turfgrass quality, divot recovery, and dollar spot incidence of nine zoysiagrass cultivars in response to nitrogen fertility and mowing height. Crop Science. Raleigh, North Carolina. http://repository.lib.ncsu.edu/ir/bitstream/1840.16/7380/1/etd.pdf

Hitchcock, A.S., Chase, A., 1955. Manual of the Grasses of the United States. U.S. Dep. Of Agric. Misc. Publ. No. 200.

Karakoç, A., Avcıoğlu, R., 1996. Ege sahil kuşağında bazı buğdaygillerin yeşil alana uygunlukları ve verim özellikleri üzerinde araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Ens., Tarla Bitkileri ABD, 29s.

Morton, S.J., Engelke, M.C., White, R.H., 1991. Performance of four warm-season turfgrass genera cultured in dense shade. III. Zosyia spp. Texas Agr. Expt. Sta. PR-4894:51–52.

Ntep, 2010. National Turfgrass Evaluation Program. How is turfgrass quality evaluated? 1 Jan. 2010.<http://www.ntep.org/reports/ratings.htm#quality>.

Patton, A.J., Reicher, Z.J., Zuk, A.J., Fry, J.D., Richardson, M.D., Williams, D.W., 2006. A guide to establishing seeded zoysiagrass in the transition zone. Online. Applied Turfgrass Science doi:10.1094/ATS-2006-1004-01-MG. USA

Patton, A.J., 2009. Selecting zoysiagrass cultivars: Turfgrass quality, growth, pest and environmental stress tolerance. Online. Applied Turfgrass Science doi:10.1094/ATS-2009-1019-01-MG.

Patton, A.J., Reicher, Z.J., 2007a. Zoysiagrass species and genotypes differ in their winter injury and freze tolerance. Crop Sci. 47:1619-1627.

Pompeiano, A., Grossi, N., Volterrani, M., 2012. Vegetative establishment and stolon growth characteristics of 10 Zoysiagrasses in Southern Europe. HortTechnology 22(1): 114–120.

Pompeiano, A., Grossi, N., Guglielminetti, L., Volteranni M.,. 2014. Winter color retention and spring green-up of zoysiagrass genotypes in Southern Europe. Europ. J. Hort. Sci., 79:158-166.

Reinert, J.A., Engelke, M.C., 2001. Resistance in zoysiagrass, Zoysia spp., to the tropical sod webworm, Herpetogramma phaeopteralis Guenee. Inter. Turfgrass Soc. Res. J., 9:798–801.

Richardson, M.D., Boyd, J.W., McCalla, J:H., 2003. A net-planting technique for ESTABLISHING Zoysiagrass from Sprigs. HortTechnology, 13(1):74-76.

Sas Institute, 1999. SAS/STAT user's guide. Release 8.0. SAS Ins. Cary, NC.

Severmutlu, S., Mutlu, N., Shearman, R.C., Gurbuz, E., Gulsen, O., Hocagil, M., Karaguzel, O., Heng-Moss, T., Riordan, T.P., Gaussoin, R.E., 2011. Establishment and turf qualities of warm-season turfgrasses in the Mediterranean region. HortTechnology 21:67–81.

Sifers, S.I., Beard, J.B., Hall, M.H., 1992. Comparative establishment rates and initial performance characteristics of four commercially available zoysiagrass (Zoysia spp.) cultivars and four experimental selections for 1988 and 1989. 29–31. In Texas Agric. Exp. Stn. PR-4986. Texas Agric. Exp. Stn., College Station.

Turgeon, A.J., 1999. Turfgrass management. Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ, 5 th ed.

White, R.H., Engelke, M.C., Andersın, S.J., Ruemmele, B.A., Marcum, K.B., Taylor G.R., 2001. Zoysiagrass water relations. Crop Sci. 41:133-138.

Youngner, V.B., 1961. Growth and flowering of Zoysia species in response to temperatures, photoperiods, and light intensities. Crop Sci. 1:91–93.

Zuk, A.J., Fry, J.D., 2005. Seeded zoysiagrass establishment in a perennial ryegrass sward. Crop Sci. 45:1521-1528.

Çizelge 1. *Z. japonica, Z. matrella ve Z. pacifica* türlerinin Akdeniz iklimi koşullarında genel çim performansı, morfolojik özellikleri ve tesis olma (alan kaplama) oranlarına ait sonuçlar.

	***Zoysia* türleri**					
Özellikler	***Z.japonica***	***Z.matrella***	***Z.pacifica***	**minimum**	**Maximum**	**Lsd (0.05)[1]**
Kanopi yüksekliği (cm)	31.0	24.1	13.5	11.9	33.0	3.0
Yaprak uzunluğu (cm)	9.5	6.1	3.5	3.3	10.0	1.1
Yaprak genişliği (mm)	3.7	1.8	1.1	1.1	3.9	0.2
Boğumlar arası uzunluk (cm)	5.6	1.4	0.9	0.8	5.8	0.6
Stolon çapı (mm)	1.4	0.7	0.6	0.6	1.6	0.3
Boğumda sürgün sayısı (adet)	2.7	2.6	1.0	1.0	3.3	0.9
Stolon uzunluğu (cm)	19.9	5.8	4.1	3.5	20.5	1.3
Çim yoğunluğu (adet/cm^2)	4.7	8.5	11.8	4.2	12.2	0.4
Tesis olma/kaplama hızı (%)[2]	92	27	20	10	95	22
Dormansi oranı-15 Aralık (%)[3]	42	17	35	15	45	7.6
Dormansi oranı-15 Ocak (%)	83	53	75	50	85	10.0
İlkbaharda yeşillenme-15 Nisan (%)[4]	33	7	15	5	35	9.4
İlkbaharda yeşillenme-15 Mayıs (%)	88	58	63	55	90	8.0
Genel çim kalitesi (1-9 skalası)[5]	7.3	8.3	8.7	7.0	9.0	0.8

[1]Fisher metoduna göre korunmuş en az önemli fark (LSD) değerleri, $P \leq 0.05$ seviyesinde türleri belirtilen özellik açısından birbirleriyle karşılaştırmak için hesaplanmıştır.

[2]Çim tesis olma hızı veya oranı 0-100 görsel skalası kullanılarak değerlendirilmiştir, bu skalada % 100 tüm parselin çim örtüsü ile kaplı olduğunu gösterir.

[3]Sonbahar/Kış döneminde türlerin dormansiye (uyku) girme oranları 0-100 skalası kullanılarak değerlendirilmiştir. Bu skalaya göre % 100 hiç yeşil sürgün bulunmadığını (tamamen dormansiye girmiş olma durumu) ve % 0 bütün parselin yeşil sürgünler ile kaplı olduğunu ifade etmektedir.

[4]İlkbaharda % Yeşillenme Oranı 0-100 skalası kullanılarak değerlendirilmiştir. Bu skalada %0'ın parselde hiç yeşil sürgün bulunmadığını ve %100'ün bütün parselin yeşil doku ile kaplandığını ifade ettiği yapılmıştır.

[5]Genel çim kalitesi 1-9 skalası kullanılarak değerlendirilmiştir, bu skalada 1,0 değeri tamamen sararmayı (dormansi veya ölüm), 6.0 değeri kabul edilebilir minimum çim kalitesini, 9.0 değeri ise ideal sürgün yoğunluğu, doku, renk ve homojenlik ile mükemmel veya ideal kaliteyi temsil etmektedir.

Süs Lahanası Yetiştiriciliğinde Fosfor Gübrelemesinin Bitki Gelişimi ve Kaliteye Etkileri

Nezihe Köksal[1], Aslıhan Ağar[1], Sara Yasemin[1], Kürşat Korkmaz[2]
[1]Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Adana
[2]Ordu Üniversitesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Ordu
e-posta: nkoksal@cu.edu.tr

Özet

Fosfor bitki gelişimi için mutlak gerekli elementlerden birisidir. Süs bitkileri yetiştiriciliğinde fosfor ihtiyacının belirlenmesi, kökleme, bitki gelişimi ve kalite kriterleri açısından önemlidir. Bu çalışma, süs lahanasında fosfor uygulamalarının bitki gelişimi ve kalite üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Araştırmada iki süs lahanası çeşidi (Kamome Pink ve Pigeon Purple) beş farklı fosfor dozunda (0, 25, 50, 100, 200 mgl^{-1} P) yetiştirilmiştir. Çalışmada, bitki boyu, baş çapı, baş renklilik çapı, kök uzunluğu, kök boğazı çapı, gövde çapı, yaprak sayısı, yaprak ayası uzunluğu, yaprak ayası eni, bitkilerin PSII değeri, bitki yaş ağırlığı, oransal kök yaş ağırlığı, oransal üst aksam yaş ağırlığı, bitki kuru ağırlığı, oransal kök kuru ağırlığı, oransal üst aksam kuru ağırlığı ve kök/üst-aksam kuru ağırlık oranı belirlenmiştir. Araştırma sonucunda fosfor uygulamalarının etkileri iki çeşitte de farklı olmuştur. Kamome Pink çeşidinde düşük fosfor dozlarının (25 ve 50 mgl^{-1}) bitki büyümesi ve kalitesi üzerinde olumlu etkileri görülmesine rağmen bu dozlar bitkilerin erkenden sapa kalkmalarına yol açmıştır. Pigeon Purple çeşidinde ise 100 mgl^{-1} P kaliteli bitki elde etmek için daha uygun bulunmuştur. Araştırma sonucunda süs lahanası bitkilerinin şehir içi düzenlemelerindeki alanlarda kalitelerinin korunarak uzun süre kalabilmeleri için fosfora (100 mgl^{-1} P) ihtiyaç duyduğu belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Süs lahanası, mevsimlik bitkiler, fosforlu gübreleme, kalite

The Effects of Phosphorus Fertilization on Plant Growth and Quality of Ornamental Cabbage

Abstract

Phosphorus is one of the essential elements for plant growth. Determination of the phosphorus requirement in growing ornamental plants is important for rooting, plant growth and quality criterias. This study was conducted to determine the effects of phosphorus treatments on plant growth and quality of ornamental cabbage. For this purpose, two ornamental cabbage cultivars (Kamome Pink and Pigeon Purple) were grown on five different phosphorus levels (0, 25, 50, 100, 200 mgl^{-1} P). In this study, plant height, head diameter, head color diameter, root length, root collar diameter, stem diameter, number of leaves, leaf length, leaf width, PSII value of plant, fresh weight of plant, relative fresh weight of root, relative fresh weight of shoot, dry weight of plants, relative dry weight of root, relative dry weight of shoot and dry weight ratio of root to shoot were determined. As a result, the effects of phosphorus treatments were found to be different in the two cultivars. Although the lower doses of phosphorus (25 and 50 mgl^{-1}) had positive effects on plant growth and quality on Kamome Pink, these doses had led to early bolting on plants. The higher phosphorus (100 mgl^{-1}) was found more suitable for obtaining quality plants on Pigeon Purple. The study is demonstrated that ornamental cabbage needs to 100 mgl^{-1} P to preserve plant quality for a long time in the recreation areas.

Keywords: Ornamental cabbage, bedding plants, phosphorus fertilization, quality

Giriş

Tarımsal üretimde toprak verimliliğini optimum koşullarda sürdürmek, besin elementi noksanlıklarını gidermek, bitkilerin beslenme düzeylerini ve ürün kalitesini yükseltmek amacıyla gübreleme yapılmaktadır. Diğer kültür bitkilerinde olduğu gibi süs bitkileri yetiştiriciliğinde de bitkilerin gübrelenmesinde esas olan faktör, besin elementlerinin yetersizliği veya fazlalığı nedeniyle bitkinin gelişimine olumsuz etkide bulunmayacak miktarda gübrenin bitkiye sağlanmasıdır. Genel olarak kültür bitkilerinin besin elementlerinden yararlanma oranlarına, bitki tür ve çeşidi, toprak yapısı ile organik ve besin maddesi içeriği, yağış ve toprak nemi gibi faktörlerin yanında gübrelerin veriliş formu, sekli, zamanı ve miktarı da etki etmektedir. Fosfor tüm bitkiler için gerekli üç ana besin elementinden birisidir. (Çomaklı ve ark., 2005; Katar ve ark., 2011). Birçok bitki türünde fosforlu gübrelemenin bitki büyüme ve gelişmesi ile verimliliği üzerine olumlu etkileri olduğu belirlenmiştir (Yıldırım ve ark., 2005; Tunçtürk ve ark., 2011).

Çevre üzerindeki etkiyi minimum düzeyde tutmak koşuyla bitkilerde yüksek verim

ve kalite düzeyini sürdürmek ve besin elementi miktarını belirlemek için uygun gübreleme programlarının oluşturulması gerekmektedir. Söz konusu bitki materyali süs bitkisi olunca görsel kalite özellikleri en başta düşünülmesi gereken kriterlerdir. Şehir içi düzenlemelerde kullanılan bitkiler içerisinde tasarımın sürekli değişen dinamiğini oluşturan mevsimlik çiçek türlerinde görsellik ayrıca önem taşımaktadır. Şehir içinde gerek yaya ve gerekse araçla sirkülasyonun yoğun olduğu yol kenarı, meydan ve kavşaklar aynı zamanda cazibe noktalarıdır. Bu noktalarda kullanılacak bitkilerin kalitelerinin yüksek olması gerekmektedir. Bu bitkilerin başında da kış aylarında çevre düzenlemelerde sıklıkla tercih edilen süs lahanası gelmektedir. Süs lahanasında gübrelemenin bitki gelişimi ve kalitesi üzerine etkili olduğu bilinmektedir (Gibson ve Whipker, 2000). Buna karşın süs lahanasının fosfor ihtiyacının araştırıldığı ve kalite özelliklerinin belirlendiği bir çalışma bulunmamaktadır. Bu çalışmada ülkemizde kış aylarında şehir içi peysaj düzenlemelerinde çok fazla kullanılan süs lahanası bitkisinde farklı fosfor dozları ile gübrelemenin bitki büyüme, gelişme ve kalite özellikleri üzerine olan etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Bu araştırma, Ç.Ü.Z.F. Bahçe Bitkileri Bölümünde 2014 yılında gerçekleştirilmiştir. Süs lahanası çeşitlerine (Kamome Pink ve Pigeon Purple) ait tohumlar ekim ayı başında ekilerek fideler bir veya iki yaprak aşamasına geldiğinde şaşırtılıp bir ay boyunca büyütülmüştür. Dikim büyüklüğüne gelen bitkiler 2 l'lik plastik torbalar içerisinde farklı fosfor dozları (0, 25, 50, 100, 200 mgl^{-1} P) uygulanarak yetiştirilmiştir. Fosfor kaynağı olarak KH_2PO_4 kullanılmıştır. Deneme üç tekrarlı ve her tekrarda 7 bitki olacak şekilde planlanmıştır. Bu aşamadan sonra bitkilerde fosfor dışındaki diğer temel gübreleme işlemleri gerçekleştirilmiş ve bitkiler düzenli olarak sulanmıştır. Deneme, bitkiler çiçek sapı oluşturmaya (sapa kalkma) başlayıncaya kadar (Mart ayının ilk haftası) sürdürülmüştür. Deneme sonlandırıldıktan sonra bırakılan bitkilerin sapa kalkma durumları da gözlenmiştir.

Çalışma sırasında bitkilerde klorofil ışıma verimi (PSII) belirlenmiştir. Fluorometre cihazı kullanılarak her bitkide tam büyüklüğünü almış yapraklarda 3 ölçüm yapılarak ortalamaları alınmıştır (Jiang ve ark., 2002).

Deneme sonunda bitkiler kökleri ile topraktan sökülüp büyüme ve gelişme parametreleri belirlemiştir. Çalışmada bitki boyu (cm), baş çapı (cm), baş merkez renklilik çapı (cm), kök uzunluğu (cm), kök boğazı çapı (cm) gövde çapı (cm), yaprak sayısı (adet), yaprak ayası uzunluğu (cm) ve yaprak ayası eni (cm), belirlenmiştir.

Çalışmada bitkisel ağırlık parametreleri belirlenmiştir. Kök ve üst aksam kısımları tartılarak kök, üst aksam ve tüm bitki yaş ağırlıkları belirlenmiştir. Bitki örnekleri etüvde 65°C'de kurutulup tüm bitki, kök ve üst aksam kuru ağırlıkları ölçülmüştür. Bitkilerde oransal kök ve üst aksam yaş ağırlıkları tüm bitki yaş ağırlığına oranlanarak hesaplanırken, oransal kök ve üst aksam kuru ağırlıkları ise tüm bitki kuru ağırlığına oranlanarak belirlenmiştir (Uzun, 1997). Ayrıca kök ve üst aksam kuru ağırlıkları kullanılarak kök/üst-aksam oranı belirlenmiştir.

Verilerin istatistiksel analizleri JMP 8 paket programında varyans analizine tabii tutulmuştur. Ortalamalar %5 önem seviyesinde LSD çoklu karşılaştırma testi kullanılarak karşılaştırılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Fosforlu gübreleme süs lahanasında bitkisel gelişim ve kaliteyi etkilemiştir (Çizelge 1, 2).

Çizelge 1'de Kamome Pink'de fosforlu gübrelemenin kök boğazı ve gövde çapı dışında bütün gelişim ve kalite özelliklerinde fark yarattığı görülmektedir. Bitki boyu, baş çapı ve baş renklilik çapı bakımından en yüksek değer 25 mgl^{-1} P'de alınırken, en düşük 200 mgl^{-1} P'de elde edilmiştir. Fosforlu gübrelemenin Kamome Pink'de bitki kalitesindeki etkileri Şekil 1a'da bitkilerin genel görünümlerinden de anlaşılmaktadır. En yüksek kök uzunluğu 50 mgl^{-1} P'de belirlenmiştir. Uygulamalardan 25 ve 50 mgl^{-1} P'nin yaprak sayını artırdığı belirlenmiştir. Kamome Pink'de en yüksek yaprak aya uzunluğu ve eni 25 mgl^{-1} P'de bulunurken fosfor dozunun artışı yaprak aya uzunluğu ve eninde azalmaya yol açmıştır.

Çizelge 2'de Pigeon Purple'da fosforlu gübrelemenin kök boğazı çapı dışında bütün gelişim ve kalite özellikleri üzerine etki ettiği görülmektedir. Bitki boyu bakımından en yüksek değer (11.3 cm) 50 mgl^{-1} P'de alınırken, fosfor dozunun artışı ile bitki boyu belirgin

oranda azaltmış en kısa boylu bitkiler (8.7 cm) 200 mgl^{-1} P'de belirlenmiştir. En geniş baş çapına (21.6 cm) sahip bitkiler 100 mgl^{-1} P'de alınırken en düşük baş çapı (16.3 cm) 200 mgl^{-1} P'de elde edilmiştir. Merkez renklilik çapı açısından yine en yüksek değer 100 mgl^{-1} P uygulamasından elde edilmiştir. Farklı fosfor dozlarının Pigeon Purple'da bitki kalitesi üzerinde yarattığı etkiler Şekil 1b'den de görülmektedir. Kök uzunluğu üzerine sadece 100 mgl^{-1} P etki etmiştir. Düşük fosfor dozlarının (25 ve 50 mgl^{-1}) gövde çapını arttırdığı belirlenirken en düşük gövde çapı 200 mgl^{-1} P'de elde edilmiştir. Uygulamalardan sadece 100 mgl^{-1} P yaprak sayısını artırmıştır. Pigeon Purple'da yaprak aya uzunluğu en yüksek 100 mgl^{-1} P'de ve en yüksek yaprak aya eni ise 25 ve 100 mgl^{-1} P'de bulunmuştur.

Deneme bitiminde bitkilerde sapa kalkma (çiçek sapı oluşması) aşaması gözlenmiştir. Kamome Pink'de düşük fosfor dozlarının (25 ve 50 mgl^{-1}) sapa kalkmayı teşvik ettiği belirlenmiştir (Şekil 2). Düşük fosfor uygulanan bitkiler yüksek fosfor uygulananlara göre ortalama 15 gün daha önce çiçek sapı oluşturmuştur (veri sunulmamıştır). Pigeon Purple'da sapa kalkma sorunu yaşanmamıştır.

Farklı fosfor dozları bitkilerin klorofil ışıma verimliliğinde (PSII) fark yaratmıştır (Şekil 2). PSII değeri bakımından Kamome Pink'de en yüksek değer 25 mgl^{-1} P'de elde edilirken fosfor dozunun artışı ile (100 ve 200 mgl^{-1} P) PSII değeri azalmıştır. (Şekil 2a). Pigeon Purple'da ise en yüksek PSII değeri 0 (kontrol) ve 50 mgl^{-1} P'de görülürken yüksek fosfor dozlarında (100 ve 200 mgl^{-1}) PSII değeri azalmıştır (Şekil 2b).

Fosforlu gübreleme süs lahanasında bitkisel ağırlık parametreleri üzerinde fark yaratmıştır (Çizelge 3). Kamome Pink'de en yüksek bitki yaş ağırlığı 25 mg l^{-1} P'de alınırken, en düşük 200 mgl^{-1} P'de belirlenmiştir. Paralel olarak en yüksek bitki kuru ağırlığı 25 mgl^{-1} P'de bulunurken en düşük değerler 100 ve 200 mgl^{-1} P'de belirlenmiştir. Kamome Pink'de oransal kök ve üst aksam yaş ağırlıklarında uygulamalara göre fark bulunmazken en yüksek oransal kök KA ve en düşük oransal üst aksam KA 200 mgl^{-1} P'de belirlenmiştir. Kök/üst-aksam oranında en yüksek değerler 0 (kontrol) ve 200 mgl^{-1} P dozlarında belirlenmiştir. Diğer fosfor dozlarında kök/üst-aksam oranı daha düşük bulunmuştur. Pigeon Purple'de ise bitkilerin oransal kök YA kontrol'e göre daha yüksek bulunurken, oransal üst aksam YA kontrol'e göre düşük bulunmuştur. Buna karşın Pigeon Purple'da uygulamalar kuru ağırlıklar üzerinde fark yaratmamıştır.

Araştırmada fosforlu gübrelemeye çeşitlerin tepkilerinin farklı olduğu görülmüştür. Kamome Pink'de bitki boyu, baş çapı gibi kalite özellikleri bakımından en yüksek değerler 25 mgl^{-1} P'de görülürken, Pigeon Purple'da en kaliteli başlar 100 mgl^{-1} P'de elde edilmiştir. Bu sonucun çeşitler arasında fosfor kullanım etkinliğindeki farklılıktan kaynaklandığı düşünülmektedir. Aynı bitki türüne ait genotipler arasında fosfor kullanım etkinliği bakımından fark olabileceği bilinmektedir (İnal, 2001). Buna karşın her iki çeşitte de yüksek fosfor dozları (100 ve 200 mgl^{-1}) bodurlaşmayı sağlamıştır. Diğer bitkilerden farklı olarak süs lahanasında kalitenin korunması koşulu ile bodurluk istenen bir özelliktir (Özgür ve Köksal, 2010). Bodur ve geniş başlı bitkiler oluşturması bakımından 100 mg l^{-1} P dozunun Pigeon Purple için tercih edilebilecek doz olduğu görülmektedir. Kamome Pink'de ise 25 mgl^{-1} P daha etkin görülmesine rağmen bitkilerde sapa kakma sorununun yaşanmaması için 100 $mg.l^{-1}$ P dozunun tercih edilmesi daha uygun olacaktır. Gün uzunluğunun artışı ile çiçek sapı oluşması lahanagil bitkilerinin katilerini düşürerek yetiştiricilik periyodunu kısıtlamaktadır (Laczi ve ark., 2011). Buna karşın 200 mgl^{-1} P ise her iki çeşit açısından da aşırı doz olarak kaliteyi olumsuz etkilemiştir.

Sonuç

Araştırma sonucunda fosforlu gübrelenmenin süs lahanası bitkilerinde bazı büyüme ve gelişme parametreleri üzerine olumlu etkileri olduğu belirlenmiştir. Fosfor dozunun artışı bodur bitkiler oluşturmayı sağlamıştır. Sonuç olarak süs lahanası bitkilerinde kalitenin sürdürülmesi için 100 mgl^{-1} P ile gübrelemeye ihtiyaç duyulduğu ortaya konmuştur.

Kaynaklar

Çomaklı, B., Güven, M., Koç, A., Menteşe, Ö., Bakoğlu, A., Bilgili, A., 2005. Azot, fosfor ve kükürtle gübrelemenin Ardahan meralarının verim ve tür kompozisyonuna etkisi. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi Cilt II, 757-761.

Gibson, J.L., Whipker, B.E., 2000. Revising the fertilization strategy for ornamental cabbage. NCSU State Hort. Res. Ser. 143: 1-4.

İnal, A., 2001. Fosfor alımı ve fosfor etkinliği yönünden bazı ekmeklik *(T. aestivum)* ve makarnalık (*T. durum)* buğday genotipleri

arasındaki farklılıkların belirlenmesi. Tarım Bilimleri Dergisi 7 (2): 135-140.

Jiang, H., Wang, X.H., Deng, Q.Y., Yuan, L.P., Xu., 2002. Photosynthetic characters between two hybrid rice combinations differing in yield potential. Photosynthetica 40(1): 133-137.

Katar, D., Arslan, Y., Kayaçetin, F., Subaşı, D., Çağlar, Ç., 2011. Farklı fosfor dozlarının aspir (*Carthamus tinctorius* L.) bitkisinin verim ve verim unsurları üzerine etkisi. Anadolu Tarım Bilim. Derg. 26(1): 24-29.

Laczi, E., Apahidean, A.S., Varga, J., Apahidean A.I., 2011. Research Concerning the Bolting of Chinese Cabbage (*Brassica campestris* var. *pekinensis* (Lour.) Olson) in Early Crops in Polyethylene Tunnels. Acta Universitatis Sapientiae Agriculture and Environment 3: 152-160.

Özgür, M., Köksal, N., 2010. Süs lahanası (B*rassica oleracea* var. acephala) yetiştiriciliğinde boylanmanın kontrolü üzerine uniconazole uygulamalarının etkileri. IV. Süs Bitkileri Kongresi Bildiri Kitabı 603-610.

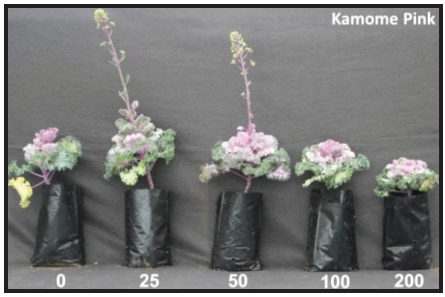
Tunçtürk, R., Tunçtürk, M., Türközü, D., 2011. Van ekolojik koşullarında değişik azot ve fosfor dozlarının rezene (*Foeniculum vulgare* mill.)'de verim ve kalite üzerine etkisi. YYÜ Tar. Bil. Derg. 21(1): 19-27.

Uzun, S., 1997. Sıcaklık ve ışığın bitki büyüme, gelişme ve verimine etkisi (I. Büyüme). OMÜ. Ziraat Fak.. Dergisi 12(1): 147-156.

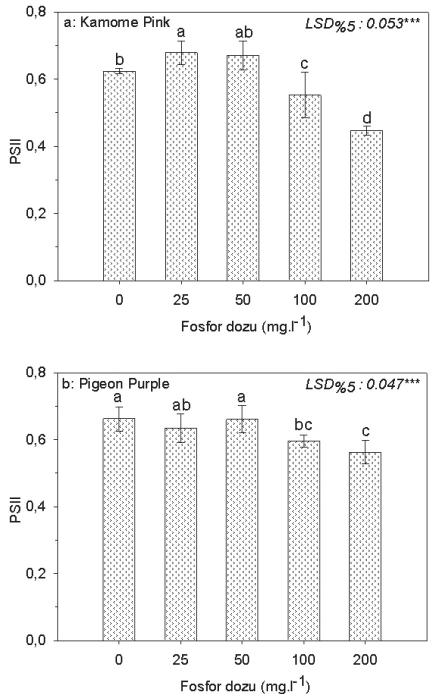
Yıldırım, B., Tunçtürk, M., Dede, Ö., Okut, N., 2005. Aspir (*Carthamus tinctorius* L.)'de farklı azot ve fosfor dozlarının verim ve kalite üzerine etkileri. YYÜ, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi, 15(2): 113-117.



Şekil 1. Farklı fosfor dozlarında (0, 25, 50, 100 ve 200 mgl^{-1} P) yetiştirilen süs lahanası bitkilerinin gelişimi a: Kamome Pink, b: Pigeon Purple.



Şekil 2. Farklı fosfor dozlarında (0, 25, 50, 100 ve 200 mgl^{-1} P) yetiştirilen Kamome Pink süs lahanası çeşidinde sapa kalkma aşaması.



Şekil 3. Farklı fosfor dozlarında (0, 25, 50, 100 ve 200 mgl^{-1} P) yetiştirilen süs lahanası bitkilerinde (*Brassica oleracea* L.) klorofil ışıma verimi (PSII). a: Kamome Pink, b: Pigeon Purple.

Çizelge 1. Farklı fosfor uygulamalarının Kamome Pink süs lahanası çeşidinin bitkisel gelişim ve kalite özelliklerine etkisi

Fosfor dozu (mgl^{-1})	*Bitki boyu (cm)*	*Baş çapı (cm)*	*Renklilik çapı (cm)*	*Kök uzunl. (cm)*	*Kök boğaz çapı (cm)*	*Gövde çapı (cm)*	*Yaprak say (adet)*	*Yap. ayası uzunl. (cm)*	*Yap. ayası eni (cm)*
0	12.5±0.3^{b}	18.1±1.1^{b}	11.7±1.2^{bc}	30.6±4.7^{bc}	5.3±0.4	7.5±0.7	21±4^{b}	5.1±0.4^{b}	5.8±0.5^{b}
25	14.2±0.6^{a}	20.2±1.2^{a}	13.9±0.4^{a}	30.8±6.8^{abc}	5.3±0.9	7.9±0.7	34±2^{a}	6.5±0.5^{a}	7.3±0.5^{a}
50	12.0±0.9^{b}	17.5±1.1^{bc}	12.8±1.0^{ab}	35.9±1.2^{a}	5.4±0.9	7.3±0.6	32±3^{a}	5.2±0.2^{b}	5.6±0.7^{bc}
100	9.4±0.3^{c}	16.0±1.3^{c}	10.3±1.5^{cd}	29.4±1.5^{c}	4.5±0.6	7.7±0.4	23±4^{b}	4.3±0.2^{c}	4.9±0.4^{c}
200	8.1±0.6^{d}	14.0±1.3^{d}	9.2±1.5^{d}	35.8±2.6^{ab}	4.3±0.4	7.6±0.4	25±4^{b}	4.1±0.5^{c}	4.1±0.4^{d}
LSD	*0.754****	*1.555****	*1.565****	*5.237**	*ÖD*	*ÖD*	*4.646****	*0.474****	*0.657****

Önem derecesi; ÖD: Önemli değil, *: %5, ***%0.1.

Çizelge 2. Farklı fosfor uygulamalarının Pigeon Purple süs lahanası çeşidinin bitkisel gelişim ve kalite özelliklerine etkisi

Fosfor dozu (mgl^{-1})	*Bitki boyu (cm)*	*Baş çapı (cm)*	*Renklilik çapı (cm)*	*Kök uzunl. (cm)*	*Kök boğaz çapı (cm)*	*Gövde çapı (cm)*	*Yaprak say (adet)*	*Yap. ayası uzunl. (cm)*	*Yap. ayası eni (cm)*
0	10.3±0.5^{ab}	19.4±1.5^{b}	13.5±1.0^{bc}	28.8±2.8^{b}	4.4±0.2	7.0±0.7^{ab}	25±2^{b}	6.7±0.4^{b}	6.1±1.0^{ab}
25	10.6±0.9^{ab}	18.8±0.8^{b}	13.8±0.8^{ab}	29.6±2.5^{b}	4.5±0.3	7.3±0.5^{a}	24±3^{b}	7.5±0.7^{ab}	6.6±0.3^{a}
50	11.3±1.0^{a}	18.4±0.5^{b}	11.7±1.1^{d}	29.6±1.6^{b}	4.6±0.5	7.6±0.4^{a}	23±2^{b}	6.9±0.6^{ab}	5.8±0.5^{ab}
100	9.9±1.5^{bc}	21.6±1.1^{a}	14.9±0.9^{a}	34.7±1.6^{a}	4.9±0.5	7.1±0.3^{ab}	29±4^{a}	7.6±0.7^{a}	6.6±0.4^{a}
200	8.7±0.9^{c}	16.3±0.9^{c}	12.5±1.0^{cd}	28.3±1.3^{b}	4.2±0.3	6.5±0.2^{b}	25±3^{b}	5.8±0.2^{c}	5.5±0.7^{b}
LSD	*1.349***	*1.314****	*1.250****	*2.700****	*ÖD*	*0.610**	*3.896**	*0.767****	*0.798**

Önem derecesi; ÖD: Önemli değil, *: %5, **: %1, ***%0.1.

Çizelge 3. Farklı fosfor dozlarında yetiştirilen süs lahanası çeşitlerinde bitkisel ağırlıklar.

Çeşitler	*Fosfor dozu (mgl^{-1})*	*Bitki-YA (g)*	*Oransal kök-YA*	*Oransal üst aksam-YA*	*Bitki-KA (g)*	*Oransal kök-KA*	*Oransal üst aksam-KA*	*Kök/Üst aksam KA oranı*
Kamome Pink	0	43.54±9.17^{b}	0.34±0.02	0.66±0.02	5.20±0.98^{b}	0.38±0.03^{ab}	0.62±0.03^{ab}	0.62±0.08^{ab}
	25	53.39±10.02^{a}	0.28±0.08	0.72±0.08	6.73±1.95^{a}	0.31±0.06^{b}	0.69±0.06^{a}	0.47±0.11^{bc}
	50	40.53±6.64^{bc}	0.35±0.05	0.65±0.05	4.84±0.91^{bc}	0.34±0.10^{ab}	0.66±0.10^{ab}	0.53±0.21^{bc}
	100	32.95±5.00^{cd}	0.33±0.05	0.67±0.05	3.76±0.52^{c}	0.31±0.03^{b}	0.69±0.03^{a}	0.44±0.07^{c}
	200	26.62±1.71^{d}	0.36±0.05	0.64±0.05	3.54±0.30^{c}	0.41±0.04^{a}	0.59±0.04^{b}	0.70±0.10^{a}
	LSD	*9.445****	*ÖD*	*ÖD*	*1.437****	*0.076**	*0.076**	*0.165**
Pigeon Purple	0	39.9±5.2	0.21±0.02^{b}	0.79±0.02^{a}	4.56±0.72	0.29±0.02	0.71±0.02	0.40±0.04
	25	47.5±6.6	0.30±0.05^{a}	0.70±0.05^{b}	5.07±0.59	0.32±0.05	0.68±0.05	0.49±0.09
	50	44.6±6.8	0.30±0.07^{a}	0.70±0.07^{b}	5.02±0.86	0.33±0.08	0.67±0.08	0.52±0.19
	100	49.9±8.2	0.33±0.05^{a}	0.67±0.05^{b}	5.08±0.85	0.28±0.05	0.72±0.05	0.40±0.09
	200	39.4±4.9	0.34±0.05^{a}	0.66±0.05^{b}	4.16±0.54	0.34±0.04	0.66±0.04	0.52±0.09
	LSD	*ÖD*	*0.068***	*0.068***	*ÖD*	*ÖD*	*ÖD*	*ÖD*

Önem derecesi; ÖD: Önemli değil, *: %5, **: %1, ***%0.1, YA: Yaş ağırlık, KA: Kuru ağırlık.

Hatay İli Florasında Doğal Olarak Bulunan *Iridaceae* Familyası Bitkilerinin Süs Nitelikleri

Elif Bozdoğan[1], Ahmet İlçim[2], S. Rahim Kılıçoğlu[3], A. Gizem Uysal[1]
[1]Mustafa Kemal Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Hatay
[2]Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Hatay
[3]Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, Hatay
e-posta : ebozdogan@mku.edu.tr

Özet

Ülkemizde süs bitkileri sektöründe farklı tür ya da çeşitte bitki kullanımının artışı ithal türlerin artışı ile sonuçlanmıştır. Ancak, otsu ya da odunsu karakterdeki pek çok doğal tür renk, doku, şekil, koku nitelikleriyle süs değerine sahiptir. Dünyada 80 cinse ait yaklaşık 1500 tür ile temsil edilen *Iridaceae* (Süsengiller) ailesi bireyleri de önemli bir yere sahiptir. Tıbbi ve aromatik niteliği ile ailenin en bilinen türü olan safran *Crocus sativus* aynı zamanda sahip olduğu çiçek rengi ile önemli düzeyde süs niteliği taşımaktadır. Hatay ili florasında *Iridaceae* (süsengiller) ailesi üyesi 5 cinse ait toplam 21 tür/alttür doğal olarak bulunmaktadır. Bunlar arasında *Iris xanthospuria*, *Crocus ancyrensis* ve *C. cancellatus* subsp. *cancellatus* endemiktir. Çalışma kapsamında Hatay ili florasında yer alan *Iridaceae* (süsengiller) ailesi türlerinin süs niteliklerinin ortaya konulması amacıyla bitki boyu, bitki çapı, yaprak özelliği, çiçek özelliği, çiçeklenme zamanı/süresi ve üretim yöntemlerine ait bilgiler derlenmiştir. Bu çalışmanın kentsel ve kırsal peyzaj alanlarında yapılacak çalışmalarda doğal türlerin kullanımı ile sürdürülebilir peyzaj alanları yaratılması konusuna katkı sağlayacağı öngörülmektedir. Bu şekilde biyoçeşitliliğe ve ülke ekonomisine katkı sağlanacak, iklim değişikliğinin etkileri en düşük düzeye indirilecektir. Bu nedenle doğal türlerin kültüre alınması konusu önemsenmeli; çalışmaların en kısa sürede başlaması teşvik edilmelidir. Bunun yanı sıra üreticiler ile halkın doğal türlerin kullanımı konusunda bilinçlendirilmesi sağlanmalıdır.

Anahtar kelimeler: Biyoçeşitlilik, doğal türler, *Iridaceae*, kültüre alma.

Ornamental Qualifications of *Iridaceae* Family Members Located in Hatay Native Flora

Abstract

The increase of using different species or varieties resulted in the increase of imported ornamental plants in our country. However, many herbaceous and woody native species have ornamental values with their colors, textures, shapes and smell. Members of *Iridaceae* family belonging to 80 genus with about 1500 species in worldwide have an important place. Saffron (*Crocus sativus*) which is the most important species of this family with the medicinal and aromatic qualifications also carries significant level of ornamental qualification with its flower color. *Iridaceae* family members of 5 genus belonging to 21 species/subspecies are native in Hatay flora. Three of them are endemic included *Iris xanthospuria*, *C. ancyrensis* and, *C. cancellatus* subsp. *cancellatus*. In the study, ornamental qualifications of members of *Iridaceae* family located in Hatay flora were presented with their plant size, plant diameter, leaf feature, flower feature, blooming period, and propagation methods. This study is expected to contribute of creating sustainable landscapes with the use of native species at the applications in urban and rural landscapes. With this way, biodiversity and national economy will ve contributed, and the effects of climate change will be minimize. Therefore, the cultivation of native species should be encouraged as soon as possible. It should be provided that raising grower and public awareness about the use of native species.

Keywords: Biodiversity, native species, *Iridaceae*, cultivation

Giriş

Bitkiler insanlık için yaşamsal öneme sahip temel bir kaynak kabul edilmiştir. İlk insanlar beslenme gereksinimlerini karşılamak amacıyla bitkilerin yaprak, gövde, kök, meyve ya da özsuyunu besin maddesi olarak kullanmışlardır. Bitkilerin sahip olduğu dinsel, mitolojik, geleneksel ve folklorik nitelikler korunması ve çoğaltılması konularını ön plana çıkarmıştır (Dirik, 2008). İlk kaşifler ve gezginler süs değeri yüksek olan türleri beraberinde getirmiştir. Bu türler üretilmiş ve kültüre alınmıştır (Harris ve ark., 2004; Dirik, 2008'den). Süs bitkileri içerisinde ilk kültüre alınan geofitler arasında *Lilium candidum* (beyaz zambak) yer almaktadır. Tür, M.Ö. 4500 yılından bu yana bilinmektedir. Türkler ve İranlılar tarafından baharın müjdecisi kabul edilen *Iris persica* (İran süseni), tıbbi-aromatik

olarak kullanılan *Colchicum autumnale* (acı çiğdem) ile boya ve baharat bitkisi olarak kullanılan *Crocus sativus* (safran) da ilk kültüre alınan türler arasında yer almaktadır (Arslan, 1998). *Gladiolus* cinsine ait bazı türler Asya ülkelerinde 2000 yıl önce kültüre alınmış; dış mekan süs bitkisi ve kesme çiçek olarak (*G. italicus*) kullanılmıştır. Bu nedenle farklı renk, şekil ve büyüklükteki formları pek çok ülkede yetiştirilmiştir (Gonzalez ve ark., 2003; Cantor ve Tolety, 2011).

Geofitler, mevsim değişiminin doğadaki habercileri kabul edilmektedir. Çiçeklenme dönemine göre ilkbahar ya da sonbaharda mevsim değişimini gösterirken; çiçekleriyle dikkat çekmelerinden dolayı süs bitkisi olarak kullanılmaktadır. Gövdelerinin toprak altında olması nedeniyle de olumsuz çevre koşullarına diğer çiçekli bitkilerden daha dayanıklı olabilmektedirler (Arslan, 1998; Seyidoğlu, 2009). Türkiye, geofitler bakımından en önemli 5 merkezden biri (Akdeniz geofit bölgesi) içinde yer almaktadır. Doğal olarak yetişen 1056 takson içerisinde 424 takson endemiktir (Özhatay, 2013). Bu kapsamda ülkemizdeki biyolojik çeşitliliğin iyi değerlendirilmesi gerekmektedir. Bu noktada pek çok doğal türün sahip olduğu estetik değerin ortaya konulması ve süs bitkisi olarak kullanılabilirliğinin belirlenmesi önemlidir (Turgut ve ark., 2013). Türkiye ayrıca ekonomik yetiştiricilik yapmaya uygun iklimsel koşulları ve işgücü potansiyeli nedeniyle süs bitkileri sektöründe ürün çeşitliliğinin arttırılarak yeni türlerin sektöre kazandırılmasında önemli bir avantaja sahiptir (Kaya, 2011). 1998 yılı verilerine göre Türkiye florasında yer alan doğal çiçek soğanlarından 18 türün üretim veya ihracatının yapıldığı bilinmektedir (Arslan, 1998). 2015 yılı Tuik verilerine göre Türkiye'de tarım yapılan alan miktarının yaklaşık %10'luk kısmında süs bitkileri üretimi/yetiştiriciliği yapılmaktadır. Çiçek soğanları üretim alanı ise 567 dekardır. Soğanlı türlerin bazıları kesme çiçek olarak da üretilmektedir. Bu cinslere ait doğal türlerin süs bitkisi olarak kullanımları ekolojik ve ekonomik açıdan da önemli bir avantaj sağlamaktadır (Eşbahtuncay ve Şirin, 2002; Turgut ve ark., 2013). *Iridaceae* familyasının bireyleri de özellikle gösterişli çiçekleri nedeniyle süs bitkileri sektöründe önemli bir yere sahiptir (Karaca ve ark., 2007). Türkiye'de doğal olarak bulunan ve süs niteliği olan 44 *Iris* taksonu tespit edilmiştir. Bu taksonlar özellikle çiçek rengi ile etkili olup; bazılarının çiçekleri kokuludur (Kaya, 2011).

Çalışma ile Hatay'da doğal olarak yetişen *Iridaceae* familyasına ait 21 tür/alt türün peyzaj mimarlığı çalışmalarında kullanımına yönelik süs niteliklerinin ortaya konulması hedeflenmiş; buna yönelik özellikler ortaya konulmuştur. Çalışmanın kentsel ve kırsal peyzaj alanlarında doğal türlerin kullanımı ile sürdürülebilir alanlar yaratılması konusuna dikkat çekeceği düşünülmektedir. Çalışma ayrıca doğal türlerin korunması konusunda bilinç yaratma bakımından da önemlidir.

Iridaceae Familyası ve Özellikleri

Iridaceae familyası bitkileri tüm dünyada yaygın olmakla beraber daha çok sıcak ve ılıman bölgelerde (Afrika boyunca, Arap Yarımadası ile Orta Asya'da) görülmektedir. Dünyada 70 cins ve 1800 dolayında tür ile, ülkemizde 6 cins ve 91 tür (toplam 159 takson) ile temsil edilir. Toprak altı organları rizom, korm veya soğandır. Yapraklar genellikle orta damarı boyunca ikiye katlıdır. Çiçek rasemus veya panikula durumunda veya nadiren tek, erdişi, spata tarafından sarılmıştır (Seçmen ve ark., 2008). Tohumlar küremsiden elipsoit veya armut şekline doğru, köşeliden yassıya doğru, kanatlı veya kanatsızdır (Davis, 1984). Bazı türler süs bitkisi olarak, bazıları da parfüm sanayinde kullanılmaktadır. Bazı türlerin yumrularının çiğ, külde pişirilerek veya yemek içine konularak yenildiği bilinmektedir. Örneğin, *C. sativus* L. süs niteliği ile birlikte tıbbi ve aromatik olarak kullanılması nedeniyle kültüre alınmaktadır (Arslan ve ark., 2007; Hamidpour ve ark., 2013).

Hatay'da Doğal Olarak Yetişen *Iridaceae* Ailesi Bireyleri

Hatay ili florasında *Iridaceae* ailesi üyesi 5 cinse ait toplam 21 tür/alttür doğal olarak bulunmaktadır. Bunlar arasında *I. xanthospuria*, *C. ancyrensis* ve *C. cancellatus* subsp. *cancellatus* endemiktir. IUCN koruma statülerine göre *G. italicus* ve *I. pseudacorus* "Düşük Riskli (LC)" grupta yer almaktadır (Iucn, 2015).

Crocus tür/alt türlerine ait özellikler

***Crocus ancyrensis* (Herbert) Maw (Ankara Çiğdemi):** Soğanlı, çok yıllık otsu ve endemiktir. Soğanı ağ gibi saran lifli bir tabaka

bulunmaktadır. Bitki boyu yaklaşık 10 cm'dir. Şubat ve Martta parlak sarı ya da sarımsı-turuncu çiçek açar. Çiçek çapı 1-3.4 cm'dir. Grimsi yeşil yaprakları 0.7-0.9 mm genişliğinde, 3-7 adet ve tüysüzdür. Yapraklar çiçeklenme ile ya da birkaç gün önce oluşmaktadır. Tohum kapsülü elipsoid; tohumlar kırmızımsı kahverengidir (Davis, 1984; Kravkaz ve Vurdu, 2010; Candan, 2015). Aşırı otlatma, toplama ve alan kullanımı baskısı altındadır (Kravkaz ve Vurdu, 2010).

***Crocus biflorus* Miller subsp. *tauri* (Berfan):** Soğanlı, çok yıllık otsudur. Soğanlar yaklaşık 0.5-1.5 cm çapında, dış yüzü zarımsı/derimsidir. Dik yapılı yapraklar 4-9 adettir. Yaprak uzunluğu 10-15 cm; eni 1.5-3.5 mm'dir. Yeşil yaprakları çiçeklenme ile birlikte görülür. Çiçekler beyaz, leylak veya mavi renktedir. Boğaz kısmı sarı, tüysüz/ince tüylüdür (Davis, 1984; Akyol ve ark., 2012; İlçim, 2014). Çiçek tıbbi aromatik olarak kullanılmaktadır (Öztürk ve ark., 2013).

***Crocus cancellatus* subsp. *damascenus* (Herbert):** Soğanlı, çok yıllık otsudur. Soğanı ağ gibi saran sert bir tabaka bulunmaktadır. Bitki boyu yaklaşık 25 cm'dir. Eylül-Ekim aylarında leylak-mavi ya da leylak beyaz çiçek açar. 2-3 mm genişliğindeki, tüysüz, yeşilimsi yaprakları 2-10 adettir. Çiçeklenme ile birlikte oluşur. Tohum kapsülü silindirik; tohumlar kahverengidir. 50-2400 m. yükseltide kayalık eğimli alanlar, orman açıklıklarında bulunur (Akan ve Eker, 2004).

***Crocus cancellatus* Herbert subsp. *cancellatus* (Güz Çiğdemi):** Yumrulu, çok yıllık otsu, endemiktir. Yumru, koyu kahverengi ve kafes görünümünde bir kabuk ile kaplıdır. Sonbaharda açan çiçekler mavimsi leylak ya da beyaz renklidir. Yapraklar çiçeklenmeden sonra görülür. 50-2400 m.'de kayalık yamaçlar ve makiliklerde bulunur (Davis, 1984; Kayıkçı ve ark., 2012; İlçim, 2014).

***Crocus chrysanthus* (Herbert) Herbert (Sarı Çiğdem):** Soğanlı, çok yıllık otsudur. Soğanların dış kısmı zarımsı/derimsi bir tabaka ile örtülmüştür. Bitki boyu yaklaşık 20 cm.'dir. Çiçeklenme Şubat-Nisan aylarındadır. Çiçekler sarı (nadiren krem), dışı beyaz veya mor çizgilidir. Grimsi yeşil yaprakların ortasında beyaz şerit bulunmaktadır. Yapraklar tüysüz olup 8-18 cm boyunda 0.3-3 mm eninde olup; 3-6 adettir. Çiçeklenme döneminde görülmektedir. Kapsül meyve silindirikten elipsoide kadar değişebilmektedir (Davis, 1984; Göktürk ve ark., 2009; Özdemir ve ark., 2013; İlçim, 2014). Genellikle 0-1200 m arasında yetişse de (Davis, 1984) bazen 2200 m'ye kadar çıkabilmektedir. Açık yamaçlar, seyrek konifer ormanları ile çalılıklarda görülmektedir (Özdemir ve ark., 2013).

***Crocus kotschyanus* C.Koch. subsp. *kotschyanus* (Ebedön):** Soğanlı, çok yıllık otsudur. Soğanın dış yüzeyi ağsı liflerle kaplı, serttir. Mavi-leylak, beyaz çiçekleri Eylül-Kasım arasında açar. 1,5-3 mm enindeki yeşil yapraklar 3-7 adettir. Çiçeklenmeden bir süre sonra görülür (Davis, 1984; İlçim, 2014). 50-2400 m'de kayalık yamaçlar, meralar, ormanlık alanlar ve makiliklerde görülür (Davis, 1984; Sarıhan, 2013).

Gladiolus tür/alt türlerine ait özellikler

***Gladiolus antakiensis* A.P. Hamilton (Antakya Glayölü):** Soğanlı, çok yıllık otsudur. Soğanı ağ gibi saran bir örtü bulunmaktadır. Bitki boyu 70 cm kadardır. Nisan-Haziran aylarında çiçeklenir. Boru şeklindeki çiçekleri kırmızı ya da morumsu pembedir. Yeşil yapraklar sivri uçlu; 3-4 adettir. Yaprak uzunluğu 20-32 cm.'dir. Kapsüller yumurtamsıdır. (Davis, 1984; İlçim, 2014; Yetişen ve ark., 2014). 400-1400 m'ler arasında yayılış gösterir (Davis, 1984).

***Gladiolus atroviolaceus* Boiss (Mor Sümbül):** Soğanlı, çok yıllık otsudur. 60 cm kadar boylanabilir. Mart-Haziran'da açan koyu menekşe renkli çiçeklerin çapı 20-27 mm'dir. Başakta 4-8 (11) adet çiçek bulunur. Yeşil yapraklar 3 adettir. Meyve kapsülü eliptiktir (Davis, 1984; Tekin, 2007; Göktürk ve ark., 2009; İlçim, 2014). Kayalık, taşlı yamaçlar, tarla kenarları, makilikler, yol kenarlarında 650-2150 m'de görülür (Davis, 1984; Tekin, 2007; Göktürk ve ark., 2009).

***Gladiolus italicus* Miller (Kuzgun Kılıcı):** Soğanlı, çok yıllık otsudur. Bitki boyu 25-70 cm ile 1 m arasındadır. Soluk pembe/morumsu-kırmızı çiçekler Şubat-Haziran'da açar. Çiçek başağında 6-12 adet çiçek bulunur. Yapraklar 4-5 adettir. Meyve kapsül şeklindedir. 0-1700 m'de kültür alanları, terkedilmiş yerler, mısır tarlaları, kalkerli kayalık araziler ve kumullarda görülür (Davis, 1984; Kıbrıs Türk Biyologlar Doğası Araştırma ve Koruma Derneği, 2003; Kayıkçı ve ark., 2012; İlçim, 2014).

***Gladiolus kotschyanus* Boiss. (Karga Soğanı):** Yumrulu, çok yıllık otsudur. Bitki boyu 65 cm.'ye ulaşır. Koyu menekşe-mor, nadiren açık leylak, beyaz renkli çiçekler Nisan-Ağustos'ta görülür. Çiçek başağında 3-14 çiçek bulunur. 4-12 mm enindeki grimsi yeşil yapraklar 2-3 adettir. 400-2900 m'lerde kalkerli yamaçlar, sulu çayırlar, bataklık alanlar ve alpin çayırlarda yetişir (Davis, 1984; Kayıkçı ve ark., 2012; İlçim, 2014).

***Gynandriris* tür/alttürlerine ait özellikler**

***Gynandriris sisyrinchium* (L.) Port. (Keklik Çiğdemi):** Soğanlı, çok yıllık otsudur. Soğan dış yüzeyi ağsı örtüyle kaplıdır. Bitki boyu 40 cm'ye kadar ulaşabilir. Lavanta mavisi, leylak veya mor renkli çiçekleri Şubat-Mayıs'ta açar. Çiçekler kısa ömürlüdür. 2 adet şeritsi yaprak gövdeyi sarar. 0-1400 m'de kızılçam ormanları, kireçtaşlı tepelikler, makilikler ve nemli yerlerde yetişir (Davis, 1984; Göktürk ve ark., 2009; İlçim, 2014).

***Iris* tür/alt türlerine ait özellikler**

***Iris aucheri* Baker (Kaya Nevruzu):** Soğanlı, çok yıllık otsudur. Soğan çapı 2.5-3.5 cm kadardır. Bitki boyu 40 cm'ye kadar ulaşabilir. Nisan-Mayıs ayında açan çiçek rengi koyu maviden beyaza kadar değişir. Yaprak uzunluğu 5-12 cm'de 25 cm'ye kadar çıkabilir. Yaprak üst yüzeyi parlak yeşildir. Meyve kapsülü dar silindiriktir (Davis, 1984). Bitkinin yayılış alanı genellikle kayalık alanlar ve taşlı çayırlardır (Davis,1984; Kaya, 2011).

***Iris germanica* L. (Süsen):** Rizomlu, çok yıllık otsudur. Bitki boyu 60-120 cm arasındadır. Mor, mavimsi mor, kahverengi veya beyaz çiçekler Nisan-Mayıs'ta açar. Çiçekler 6 parçalı ve büyüktür. Gövde dallı olup; her dalda 4-5 çiçek görülür. Yapraklar kılıç şeklinde, 2.5-4.5 cm eninde ve şeritsidir. Kapsül meyve elipsoiddir (Davis, 1984; Göktürk ve ark., 2009; Kaya, 2011; İlçim, 2014). Bitki 5-1900 m yüksekliklerde, orman açıklıkları, yerleşim yerleri yakınları, mezarlıklar ile kayalık ve otlaklıklarda görülür (Kaya, 2011). Türkiye'de mezarlıklarda çokça kullanılır. Bakım işlemlerinin yapılması zor olan alanlarda kullanıma uygundur. Çiçekleri kokuludur (Arslan ve ark., 2010). Ilıman iklimlerde yetişir. Kuru, killi, kalker bakımından zengin toprakları tercih eder. Kış soğuklarına dayanıklıdır. Devamlı ıslak topraklarda gelişim gösteremez (Yücel, 2012).

***Iris historio* Reichb. Fil. (Sultan Nevruzu):** Soğanlı, çok yıllık otsudur. Bitki, 15 cm kadar boylanabilir. Çiçeklenme dönemi Ocak-Mart ayları arasıdır. Çiçekler parlak mavi renkli, üzeri koyu mavi noktalıdır. Brakte ve brakteoller kağıdımsı, yeşil renklidir. Yapraklar dar linear, dik duruşludur. (Davis, 1984; İlçim, 2014). Bitki, 400-1200 m'de kayalıklar, meşe ormanları, tarla kenarları, orman açıklıklarında yayılış gösterir (Kaya, 2011; Kayıkçı ve ark., 2012).

***Iris kirkwoodii* Chaudhary (Ahırdağı Süseni, Maraş Kurtkulağı):** Rizomlu, çok yıllık otsudur. 60 cm'ye kadar boylanabilir. Nisan-Haziran'da açan çiçekler siyahımsı renkli ve koyu damarlıdır. Oraksı yapraklar tabanda yoğunlaşmıştır. 6-7 adettir (Davis, 1984; Kayıkçı ve ark., 2012; İlçim, 2014). 750-1700 m'de makilikler, kayalık alanlar, orman açıklıkları ve taşlı stepli otlaklarda yayılış gösterir (Kaya, 2011; Kayıkçı ve ark., 2012).

***Iris persica* L. (Buzala, Nevruz çiçeği):** Soğanlı, çok yıllık otsudur. Bitki boyu 9-11 cm'dir. Çiçeklenme Şubat-Nisan aylarındadır. Bitki üzerinde 1-4 adet çiçek bulunur. Çiçekler önce gümüşi yeşil, sonra sarı, kahverengi ve mor renklidir. Brakte ve brakteoller farklı uzunluk ve şekillerdedir. Yapraklar genelde 3-4 (6) adettir. Çiçeklenme döneminde kısmen gelişir ve 10 cm uzunluğa erişebilir (Davis, 1984; Kaya, 2011; İlçim, 2014). 100-1800 m yükseltide taşlı, çakıllı alanlar ile orman açıklıkları ve meşeliklerde yetişir (Kaya, 2011; Kayıkçı ve ark., 2012).

***Iris pseudacorus* L. (Batak Süseni)**: Rizomlu, çok yıllık otsudur. 1.5 m kadar boylanır. Nisan-Haziran'da sarı renkli, kahverengi çizgili çiçekler açar. Gövde 1-2 dallı olup; her dalda 1-3 adet çiçek bulunur. Yapraklar kılıçsı formdadır. Kapsül meyve silindiriktir. 0-1300 m yükseklikte bataklık, sulu çayır, göl ve tatlı su kenarında yetişebilir (Göktürk ve ark., 2009; Kaya, 2011). Güneşli yerler ile ılıman iklimlerde yetişir. Organik maddece zengin, killi, ıslak toprakları ister. Soğuğa karşı dayanıklıdır (Yücel, 2012).

***Iris unguicularis* Poiret (Çalı Nevruzu):** Rizomlu, çok yıllık otsudur. 40 cm'ye kadar boylanabilir. Yoğun kümeler oluşturur. Çiçeklenme Mart-Nisan'da görülür. Çiçek rengi

lavanta mavisi, koyu leylak olup; orta kısmı sarı renklidir. Yapraklar şeritsi ve 10-60 mm. enindedir. Bitki, 0-1000 m. arasındaki yüksekliklerde makiler, orman alanları ile kayalık ve taşlık yerlerde yetişir (Davis, 1984; Kaya, 2011; Kayıkçı ve ark., 2012; İlçim, 2014).

***Iris xanthospuria* B. Mathew& T. Boytop (Sarı Süsen):** Rizomlu, çok yıllık, otsu olan bu tür endemiktir. Bitki boyu 100 cm'ye kadar ulaşabilir. Sarı renkli çiçekler Nisan-Haziran aylarında görülür. Gövde uç kısımlardan 1-2 dal oluşturur. Yapraklar kılıç şeklindedir. 0-100 m. yükseklikteki su kenarları ve sulu çayırlarda yetişir (Davis, 1984; Göktürk ve ark., 2009; Kaya, 2011; İlçim, 2014).

***Romulea* tür/alt türlerine ait özellikler**

***Romulea ramiflora* Ten subsp. *ramiflora* (Morca):** Soğanlı, çok yıllık otsudur. 30 cm'ye kadar boylanabilir. Mart-Nisan aylarında koyu leylak, mavi renkte çiçek açar. Yapraklar 6-30 cm uzunluğunda olup; 3-6 adettir. 1-150 m. yükseltide kumlu sahillerde ve alüvyal alanlarda görülür (İlçim, 2014).

***Romulea columnae* Seb. and Mauri:** Yapraklar 7 cm uzunluğundadır. 0.6-1 mm çapındadır. Çiçeklenme döneminde space görülmez. Pedisel kısadır. Brakte 6-13 mm'dir. Periant soluk lila, soluk mor olup damar daha koyu renktedir (Davis, 1984).

Sonuç ve Öneriler

Hatay'da doğal olarak yetişen *Iridaceae* ailesine ait 21 tür/alt türün özellikle çiçek renkleri ile süs niteliğinin ön planda olduğu belirlenmiştir. Bu tür/alt türler içerisinde çiçeklenme süresi 5 ay olanlar ile sonbahar döneminde çiçeklenen tür/alt türler bulunmaktadır. Bu türler sahip oldukları çiçek rengi (sarı ve tonları, mor, mavi-mor, morumsu-kırmızı, lila, pembe) ile renk ilkesinin kullanıldığı pek çok tasarım içerisinde yer alabilme potansiyeline sahiptir. Tüm geofitler gibi bu ailenin bireyleri de diğer çok yıllık otsu türlerle ya da mevsimlik çiçeklerle bir arada yerörtücü nitelikleri ile kullanılabilir.

Doğal türler hem estetik hem fonksiyonel yönleri ile kullanılabilmeleri ve ekonomik fayda sağlayabilmeleri nedeniyle süs bitkileri sektöründe önemli bir yere sahiptir. Kesme çiçek olarak ve dış mekan süs bitkisi olarak kullanımı sağlanmalıdır. Bu nedenle kültüre alınması konusu önemsenmeli; çalışmaların en kısa sürede başlaması teşvik edilmelidir. Bunun yanı sıra üreticiler ile halkın doğal türlerin kullanımı konusunda bilinçlendirilmesi sağlanmalıdır. Uzun yıllar doğadan toplandığı için ve nesli tehlike altına giren doğal soğanlı bazı türlerin üretiminin yapılması sürdürülebilirliğinin sağlanmasında göz ardı edilmemelidir.

Kaynaklar

Akan, H., Eker, İ., 2004. Some morphological and anatomical investigations on autumn species of Crocus L. occurring in Şanlıurfa. Turkish Journal of Botany, 28: 185-191.

Akyol, Y., Yetişen, K., Özdemir, C., Bozdağ, B., Kocabaş, O., 2012. Türkiye'deki Crocus biflorus Miller subsp. tauri (Maw) Mathew (Iridaceae) üzerine morfolojik ve anatomik bir çalışma. Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 2(2): 15-20.

Arslan, N., 1998. Türkiye'de doğal çiçek soğanlarının potansiyeli ve geleceği. I. Ulusal Süs Bitkileri Kongresi. 06-09 Ekim 1998, Yalova, Bildiri Kitabı, s: 209-215.

Arslan, N., Gürbüz, B., İpek, A., Özcan, S., Sarıhan, E., Daeshian, A.M., Moghadassi, M.S., 2007. The effect of corm size and different harvesting times on saffron (Crocus sativus L.) regeneration. Acta Hort. (ISHS), 739: 113-117.

Arslan, N., Alp, Ş., Koyuncu, M., 2010. Mezarlarda kullanılan soğanlı bitkiler. IV. Süs Bitkileri Kongresi, 20-22 Ekim 2010, Mersin, Bildiri Kitabı, 239-244.

Candan, F., 2015. Morphological and leaf anatomical ınvestigations on 2 yellow flowered endemic taxa of Crocus L. (Crocus ancyrensis, Crocus siehenaus) from Turkey. International J. Agric. Forestry and Fisheries. 3(3): 93-98.

Cantor, M., Tolety, J., 2011. Wild crop relatives: genomic and breeding resources. Gladiolus (Chapter 8). Eds: Chittaranjon Kole, 133-159.

Davis, P.H., 1984. Flora of Turkey and The East Aegean Islands. Vol. 8, Edinburg Univ. Press, Edinburg.

Dirik, H., 2008. Plantasyon (Bitkilendirme ve Dikim) Teknikleri. İstanbul Üniversitesi Yayın No: 4729, Orman Fakültesi Yayın No: 490, İÜ Basım ve Yayınevi Md., İstanbul, 542s.

Eşbahtuncay, H., Şirin, U., 2002. Aydın ili kentsel peyzajında kullanılan bitki materyalleri ve yeni bitki önerileri. II. Ulusal Süs Bitkileri Kongresi. 22-24 Ekim 2002, Antalya, Bildiri Kitabı, 271-276.

Gonzalez, A., Lopez, J., Banon, S., Ochoa, J., Martinez, J.J., Rodriguez, R., 2003.

Ornamental use of wild species of genus Gladiolus. Acta Horticulturae, 598: 59-64.

Göktürk, R.S., Elinç, Z.K., Baktır, İ., Takmer, B., 2009. Antalya geofitleri. Akdeniz Üniversitesi Yayın No:YDK 3, Sarıyıldız Ofset, Ankara, 491s.

Hamidpour, R., Hamidpour, S., Hamidpour, M., Shahlari, M., 2013. Effect of Crocus sativus and its active compounds fort he treatment of several diseases: A review. IJCRI, 4(12): 666-670.

Iucn, 2015. IUCN Red List of Threatened Species. http://www.iucnredlist.org/static/categories_criteria_3_1

İlçim, A., 2014. Hatay'ın Sessiz Güzelleri 900 Yabani Çiçek Hatay Bitki Envanteri. Hatay Valiliği, Hatay, 996s.

Karaca, Z., Yaşar, A., Vural, E., Vural, C., 2007. Erciyes Dağı'nda (Kayseri) doğal olarak yetişen bazi geofit bitkilerin (Liliaceae, Iridaceae) polen morfolojisi. Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 23(1-2): 37-46.

Kaya, E., 2011. Türkiye'nin Doğal Süs Bitkileri Kataloğu. Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araş. Enst. Yayınları, Yayın No: 91, Yalova, 272s.

Kayıkçı, S., Altay, V., Güzel, Y., 2012. Hatay ilinde yayılış gösteren bazı geofit bitki türleri üzerine bir inceleme. Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi, 5(2): 139-143.

Kıbrıs Türk Biyologlar Doğayı Araştırma ve Koruma Derneği, 2003. Kanlıdere ve Asi Dere Florası. Oriza Ltd., 370s.

Kravkaz, I.S., Vurdu, H., 2010. Botany of Crocus ancyrensis through domestication. Proceesings of the Third International Symposium on Saffron: Forthcoming Challenges in Cultivation, Research and Economics.

Özdemir, C., Akyol, Y., Yetişen, K., Bozdağ, B., Kocabaş, O., 2013. Morphological and anatomical study on Crocus chrysanthus (Herbert) Herbert (Iridaceae). Iğdır University J. Inst. of Sci. and Tech., 3(1): 25-30.

Özhatay, N., 2013. Türkiye'nin süs bitkileri potansiyeli: doğal monokotil geofitler. V. Süs Bitkileri Kongresi. 06-09 Mayıs 2013, Yalova, Bildiri Kitabı, Cilt I, s: 1-12.

Öztürk, M., Uysal, I., Gücel, S., Altundağ, E., Doğan, Y., Başlar, S., 2013. Medicinal uses of natural dye-yielding plants in Turkey. Rjta, 17 (2): 69-80.

Sarıhan, E., 2013. Giberellik asitin çiğdem (Crocus kotschyanus C.Koch. subsp. kotschyanus) bitkisi tohumlarının çıkışına etkisi. MKÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 18 (1): 25-40.

Seçmen, Ö., Gemici, Y., Görk, G., Bekat, L., Leblebici, E., 2008. Tohumlu Bitkiler Sistematiği (Yeniden Düzenlenmiş 8. Baskı). Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Kitaplar Serisi: 116, İzmir, 432s.

Seyidoğlu, N., 2009. Bazı doğal geofitlerin peyzaj düzenlemelerinde kullanımı ve üretimi üzerine araştırmalar. Doktora Tezi. İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı ABD, İstanbul, 341s.

Tekin, E., 2007. Türkiye'nin En Güzel Yaban Çiçekleri I. Cilt. Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları, Altan Basım, İstanbul, 638 S.

Tüik, 2015. Bitkisel Üretim İstatistikleri. www.tuik.gov.tr

Turgut, H., Karaşah, B., Erdoğan, A., Yaman, Y.K., Eminağaoğlu, Ö., 2013. Artvin ili çevresinde bulunan bazı doğal bitkilerin süs bitkisi olarak kullanılabilirliğinin belirlenmesi. V. Süs Bitkileri Kongresi. 06-09 Mayıs 2013, Yalova, Bildiri Kitabı, 134-142.

Yetişen, K., Akyol, Y., Bozdağ, B., Özdemir, C., 2014. Gladiolus antakiensis A.P. Hamilton ve Gladiolus atroviolaceus Boiss. (Iridacee) üzerine morfolojik ve anatomik çalışma. Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 4(1): 29-36.

Yücel, E., 2012. Türkiye'de Yetişen Çiçekler ve Yerörtücüler I. Türmatsan Organize Matbaacılık, Eskişehir, 357 S.

Bazı Doğal *Cyclamen* Türlerinin Çoğaltımı ve Süs Bitkisi Olarak Kullanımı

Gülden Haspolat[1], Ayhan Kesici[2], Ümran Şenel[1]
[1]Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, 35661, Menemen, Izmir
[2]İzmir İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü, 35100, Bornova, Izmir
e-posta: gldenhaspolat@yahoo.com

Özet

Cyclamen türleri Primulaceae familyasına ait çok yıllık yumrulu bitkilerdir. Şubat-Mayıs ve Eylül-Kasım aylarında beyaz renkte ve pembenin farklı tonlarında çiçeklenirler. Türkiye florasında doğal olarak yayılış gösteren 10 *Cyclamen* türü vardır. Bu çalışma ile ülkemizde yayılış gösteren bazı *Cyclamen* türlerinin çoğaltılması ve süs bitkisi olarak değerlendirme olanaklarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Çoğaltma çalışmalarında vejetatif soğan çoğaltma yöntemlerinden olan bazal kesim ve 4'e bölme uygulamaları için *Cyclamen coum*, *Cyclamen hederefolium* ve *Cyclamen cilicium* türlerine ait yumrular kullanılmıştır. Bazal kesim ile kesim yüzeyinden yavru yumru oluşumu gözlemlenmezken 4'e bölme uygulamasında bir yumrudan 4'er yumru elde edilmiştir. Süs bitkisi olarak değerlendirme açısından *Cyclamen persicum, Cyclamen graecum, Cyclamen hederefolium, Cyclamen cilicium* ve *Cyclamen coum* türlerinde çiçek boyu ve çapı; petal boyu ve çapı; yaprak boyu ve çapı; yaprak ve çiçek sapı uzunluğu, çiçekli kalma süreleri gibi morfolojik özellikler belirlenmiştir. En yüksek çiçek ve yaprak boyu ile bitki yoğunluğu *Cyclamen persicum*'da belirlenmiş ve bu değerler çiçek boyunda 24 ile 36 cm; yaprak boyunda ise 12-18 cm arasında değişmiştir. *Cyclamen graecum*'da çiçek boyu 15-21 cm, yaprak boyu 12-17 cm iken *Cyclamen hederefolium*'da hem çiçek hem de yaprak boyu 6-10 cm arasında değişmiştir. *Cyclamen hederifolium*'un bitki yoğunluğu yüksek iken *Cyclamen cilicium*'un orta *Cyclamen coum*'un ise zayıf olarak belirlenmiştir. Bitkilerin çiçekli kalma süreleri ortalama 20 gün olmuştur. Bu çalışma ile doğal *Cyclamen* türlerinin dış mekân bitkisi ve saksı bitkisi olarak kullanılabileceği belirlenmiştir. Ayrıca ilkbahar ve sonbaharda çiçek açan farklı türlerin bir arada kullanılması ile gösterişli yapraklarının yanında yılda 2 defa çiçek açan bitki topluluğu oluşturmak mümkündür.

Anahtar kelimeler: *Cyclamen*, süs bitkisi, vejetatif çoğaltma

Propagation and Usage of Some *Cyclamen* Species as Ornamental Plants

Abstract

Cyclamen ssp. are annual plants which belong to Primulaceae. Their pink or white colored flowers can be seen at February- May or at September– October. There are 10 *Cyclamen* species which are naturally spreading at Flora of Turkey. The objective of this study is to determine the propagation methods and facilities of some *Cyclamen* species that can be used as ornamental plants. For vegetative propagation methods we used basal cut and cutting to 4 pieces of tubers at *Cyclamen coum*, *Cyclamen hederefolium* ve *Cyclamen cilicium* species. Although there is no small tuber at basal cut, we have 4 small tubers from cutting to 4 pieces. For determining the usage as ornamental plants, we observed some morphological properties such as flower length and width, petal height and width, leaf length and width, flower logevity at *Cyclamen persicum, Cyclamen graecum, Cyclamen hederefolium, Cyclamen cilicium* and *Cyclamen coum* species. At *Cyclamen persicum* flower lengths were changed between 24-26 cm, leaf lengths were between 12-17 cm. For *Cyclamen graecum* flower lengths were between 15-21 cm, leaf lengths were between 12-17 cm and at *Cyclamen hederefolium* both flower and leaf lengths were changed between 6-10 cm. *Cyclamen hederifolium* had the higest plant density while *Cyclamen cilicium*'s plant density was middle and *Cyclamen coum*'s was weak. Flower longevity average value was 20 days for each plants. Within this study it was determined that *Cyclamen* species can be used as outdoor or pot plants. On the other hand it is possible to see flowers 2 times in a year with effective leaves planting both spring and autumm flowering species at same place.

Keywords: *Cyclamen*, ornamental plants, vegetative propagation

Giriş

Cyclamen türleri Primuleceae familyasından olup çok yıllık yumrulu bitkilerdir. 0-2400 m yükseklikler arasında, genellikle çam ve köknar ormanlarında ağaç altlarında, kayalık, taşlık yamaçlarda, sık çalı altlarında, nemli çayırlarda, bataklık sahalarda ve sulak alanlarda yarı gölge yerlerde yayılış göstermektedir. Şubat-Mayıs ve Eylül-Kasım aylarında çiçeklenirler. Yaprakları; uzun saplı, oval, dairemsi veya kordat tabanlı, tam veya farklı şekillerde dişlidir. Çoğunlukla yaprak üzerinde çeşitli gümüşi desenler yer alır, bu da bitkiye büyüleyici bir özellik katar. Çiçekler

tekli ve öne doğru eğik olup pembe, morumsu pembe, eflatun ve beyaz renklidir. Çiçeklerinin kokuları menekşe benzeri parfüm kokusundan, ağır bir bal kokusu ya da tam bir Hindistan cevizi kokusuna kadar büyük çeşitlilik gösterir. Bunun yanında çiçekler hemen hemen hiç kokusuz da olabilir. Çiçek sapları uzun, genellikle meyve olgunlaşırken spiral şeklinde kıvrılarak toprağa doğru yönelir. Tohumlar ıslak ve yumuşaktır, yapışkan bir salgı ile kaplı olup tek tektir (Davis, 1984; Ergun ve ark., 1997; Mathew ve Özhatay, 2001).

Cyclamen ismi Latince "Kuklamis", "Kuklamiren" sözcüklerinden türetilmiştir. Latince kuklos veya cyclos daire anlamına gelmektedir. *Cyclamen* ismi bu bitkilere M.Ö. 370-285 yılları arasında yaşamış olan Theophrastus tarafından verilmiştir. Bitkiye bu ismin verilmesinin nedeni, toprak altı yumrularının yuvarlak, yaprakların daire şeklinde olması ve meyve saplarının daire şeklinde helezonlar yaparak toprağa doğru yönelmesinden dolayı olduğu belirtilmektedir (Mathew ve Özhatay, 2001).

Cyclamen cinsinin ülkemizde doğal olarak 10 türü yetişmektedir. Bu türlerin bir kısmı ilkbaharda bir kısmı da sonbaharda çiçek açar. Anadolu 5 endemik türle bir *Cyclamen* cennetidir (Ekim ve ark., 1991; Mathew ve Özhatay, 2001).

İlkbaharda çiçek açan türler;

Cyclamen persicum Miller.

Cyclamen pseudoibericum Hildebr. (Endemik)

Cyclamen coum Miller.

Cyclamen alpinum

*Cyclamen parviflorum P*obed. (Endemik)

Sonbaharda çiçek açan türler;

Cyclamen hederifolium Aiton.

Cyclamen graecum Link.

*Cyclamen cilicium B*oiss & Hildebr. (Endemik)

*Cyclamen mirabile H*ildebr. (Endemik)

Cyclamen inteminatum (Endemik)

Cyclamen türleri yaprak ve çiçeklerinin güzelliğinden dolayı sevilen bir süs bitkisi olup, bu amaçla yetiştirilen pek çok kültür formu bulunmaktadır. 18. Yüzyıla kadar birkaç *Cyclamen* türünün süs bitkisi olarak kültüre alındığı bilinmektedir. Bunların arasında en önemlisi *Cyclamen persicum*'dur. Daha sonra bu türün bugün çiçekçilerde görülen variyeteleri yetiştirilmiştir (Mathew ve Özhatay, 2001). Ayrıca, ülkemizde doğal olarak yetişen türlerin bir kısmı da doğadan sökülerek süs bitkisi olarak başta Hollanda olmak üzere Avrupa ülkelerine ihraç edilmektedir.

Cyclamen coum, *Cyclamen cilicium* ve *Cyclamen hederifolium* hariç diğer tüm *Cyclamen* türlerinin yumrularının doğadan sökülerek ihracatı yasak olup, CITES'in (Convention on international trade in endangered species of wild fauna and flora) ek II listesinde yer almaktadır (Müftüoğlu ve ark., 2006). Sözü edilen üç tür de belli bir kotayla doğadan sökülüp ihraç edilebilmektedir (Resmi gazete, 2015).

Cyclamen türleri hem generatif (tohum ile) hem de vejetatif çoğaltılabilir. Tohumla çoğaltmada olgunlaşan tohumlar toplandıktan sonra (Haziran ayı); tohumların çimlenmesi için gerekli optimum sıcaklık (15-18^{o}C) mevcut ise yada kontrollü koşullarda bu sağlanabiliyorsa, tohum ekim derinliği çok fazla olmamak kaydıyla kasalara veya yastıklara ekilebilir. Ancak, tohumların çimlenmesi için gerekli optimum sıcaklık sağlanamıyorsa tohum ekiminin sonbaharda yapılması daha doğrudur. Tohum ile çoğaltmada çiçek meydana gelebilecek büyüklükte yumru elde edebilmek için 1.5-2 yıla ihtiyaç vardır (Aksu ve ark., 2002).

Yumru, bir depo organı olarak hizmet eden irileşmiş toprak altı gövdesidir. Yumruların, her biri göz içeren parçalara bölünerek çoğaltılmaları mümkündür. *Cyclamen* türleri yumrulu bitkiler olup vejetatif olarak; anaç yumruların bir göz içeren parçalara bölünmesi, dilimleme, bazal kesim ve doku kültürü yöntemleri ile çoğaltılabilir. Vejetatif yöntemlerin uygulanmasından önce ve sonra yumruların ilaçlanması hastalıkları önleme açısından gereklidir (Aksu ve ark., 2002).

Aksu ve ark. (2002), bazı çimlendirme uygulamalarının *Cyclamen hederifolium*, *Cyclamen coum* ve *Cyclamen cilicium* tohumlarının çimlenme oranları üzerindeki etkisinin yanında iki yıllık bir dönem sonunda tohumlardan elde edilen yumru miktarını ve hasat edilen satış boyundaki yumru oranını incelemek üzere bir çalışma yürütmüşlerdir. Çalışma sonunda; *Cyclamen hederifolium*'un Haziran ve Eylül ayı tohum ekimlerinde ve

Cyclamen coum'un Eylül ayı ekimlerinde en iyi sonucu kontrol grubundan elde etmişlerdir.

Boztok (2002), *Cyclamen*'de giberellik asidin; büyüme ve gelişmeyi artırdığını, bitkide besin maddeleri alımını hızlandırdığını ve buna bağlı olarak da *Cyclamen*'in gelişme döneminde daha fazla N, P, K besin elementine gereksinim duyduğunu belirlemiştir. Ancak, N besin elementine aşırı duyarlı olan *Cyclamen*de, çiçeğin aleyhine yeşil aksamın aşırı gelişimini engellemek için, uygulanan preparatların etkinliğine göre yetiştirme ortamından kaldırılan besin element miktarlarının belirlenmesini ve buna uygun gübreleme programlarının hazırlanması gerekmektiğini ifade etmektedir.

Bu çalışmada ülkemizde yayılış gösteren bazı *Cyclamen* türlerinin vejetatif çoğaltılması ve süs bitkisi olarak değerlendirme olanaklarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Çalışma 2010-2015 yıllarında Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Süs Bitkileri Şubes'inde Yasemin Tarım iş birliği ile yürütülmüştür. Çalışmada doğadan temin edilmiş *Cyclamen* yumruları kullanılmıştır. Finansal destek, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü (TAGEM) tarafından sağlanmıştır.

Materyal

Çalışmada süs bitkisi olark değerlendirme açısından materyal olarak ilk baharda çiçek açan *Cyclamen persicum* ve *Cyclamen coum*; sonbaharda çiçek açan *Cyclamen hederifolium*, *Cyclamen graecum*, *Cyclamen cilicium* türleri kullanılmıştır. Vejetatif yumru çoğaltma çalışmalarında ise *Cyclamen coum*, *Cyclamen hederifolium* ve *Cyclamen cilicium* türlerine ait yumrulardan yavru yumrular elde edilmeye çalışılmıştır.

Yöntem

Cyclamen persicum, Cyclamen graecum, Cyclamen hederefolium, Cyclamen cilicium ve *Cyclamen coum* türlerinde çiçek boyu ve çapı; petal boyu ve çapı; yaprak boyu ve çapı; yaprak ve çiçek sapı uzunluğu, çiçekli ve yapraklı kalma süreleri gibi morfolojik özellikler belirlenmiştir. Ayrıca yumrulara vejetatif soğan çoğaltma yöntemleri uygulanmıştır**.**

İncelenen Özellikler

Çiçek sayısı: Bir bitkide oluşan çiçeklerin sayısıdır.

Çiçekli kalma süresi (gün): Bitkilere ait çiçeklerin ilk çiçek açtığı tarih ile çiçeklerinin geçtiği tarih arasındaki gün sayısı belirlenmiştir.

Çiçek boyu (cm): Çiçek boyu cetvelle toprak yüzeyinden ölçülmüştür.

Çiçek çapı (cm): Çiçek çapı cetvelle en geniş mesafeden ölçülmüştür ve ortalama değeri belirlenmiştir.

Çiçek sapı uzunluğu (cm): Çiçek sapı cetvelle toprak yüzeyinden ölçülmüştür ve ortalama değeri belirlenmiştir.

Petal boyu (cm): Çiçekteki Petal boyu cetvelle ölçülmüş ve ortalama değeri belirlenmiştir.

Petal eni (cm): Çiçekteki petal eni cetvelle ölçülmüş ve ortalama değeri belirlenmiştir.

Yaprak yoğunluğu: Vejetasyon döneminde bir bitkide oluşan tüm yaprakların sayısı belirlenerek az, çok ve orta olmak üzere değerlendirilmiştir.

Yaprak boyu (cm): Vejetasyon döneminin son safhasında yapraklar sararmaya başlamadan önce toprak yüzeyinden cetvelle yaprak boyları ölçülmüştür ve ortalama değeri belirlenmiştir.

Yaprak eni (cm): Yaprak ayasının en geniş kısmının cetvelle ölçülmesiyle belirlenmiştir ve ortalaması alınmıştır.

Uygun Vejetatif Çoğaltım Yönteminin Belirlenmesi

Cyclamen türlerinin yumrularının çoğaltılmasına ilişkin bazal kesim, dörde bölme yöntemleri uygulanmıştır. Deneme tesadüf parselleri deneme deseninde 3 tekerürlü ve her tekerrürde 10 yumru olacak şekilde kurulmuştur.

Vejetatif çoğaltma yöntemlerinin uygulanma aşamasında aşağıdaki işlemler sırasıyla yapılmıştır.

Yumruların Hazırlanması

Yumrular önce %10'luk Hipoklorit çözeltisiyle 10 dakika muamele edilip kurutulmuştur ve mantari hastalıklara karşı fungusit çözeltisine daldırılıp kurumaları sağlanmıştır.

Yumrulara Dikim Öncesi Uygulanan Yöntemler

Dezenfeksiyonu yapılan yumrulara dikim öncesi aşağıda belirtilen vejetatif çoğaltma yöntemleri uygulanmıştır.

Bazal Kesim

Yumru tabanı üzerinde çapraz (iki düz) kesim yapılmıştır. Bu kesimlerin her birinin derinliği yumru dip tablasını ve büyüme konisini gececek derinlikte olmuştur (Kaşka ve Yılmaz, 1974).

Dörde Bölme

Yumru, dikey olarak yapılan kesim sonucu dört parçaya ayrılmış ve yumru çelikleri oluşturulmuştur. Her parçanın tabanında büyüme konisi bırakılmıştır (Kaşka ve Yılmaz, 1974).

Kontrol

Hiçbir vejetatif çoğaltım yönteminin uygulanmadığı grup kontrol grubu olarak kullanılmıştır.

Yumruların Dikilmesi

Mantari hastalıklardan daha uzun süreli korunmak amacıyla, vejetatif çoğaltım yöntemleri uygulanan yumrular ve yumru çelikleri bir fungisit ile muamele edildikten sonra yastıklara dikilmiştir.

Sökümden sonra incelenen özellikler

Bitkiler toprak üstü aksamı kuruduğunda sökülmüş ve aşağıdaki özellikler yönünden incelenmiştir.

Yumru ağırlığı (mg/adet): Sökülen tüm sağlam yumrular temizlendikten sonra,toplam ağırlıkları hassas terazi ile 0.001 gr hassasiyetinde belirlenmiş ve yumru sayısına bölünmüştür.

Yumru çapı (cm): Yumruların büyüme eksenine dik, en geniş kısmının çevre ölçüsü dijital kumpas ile 0.01 mm hassasiyetinde ölçülmüştür ve ortalama değeri belirlenmiştir.

Yumru boyu (cm): Yumruların büyüme eksenine paralel, en geniş kısmının çevre ölçüsü dijital kumpas ile 0.01 mm hassasiyetinde ölçülmüştür ve ortalama değeri belirlenmiştir.

Yaşama oranı (%): Uygulamalar sonrasında yaşayan yumru sayısının dikilen yumru sayısına oranının yüzde değeri belirlenmiştir.

Verilerin analizi ve değerlendirilmesi

Çoğaltma çalışmaları sonunda elde edilen veriler, Jump programında yapılmıştır. Veriler arasındaki farklılıklar varyans analizi ile test edilmiş; istatistikî düzeyde farklı bulunan ortalamalar LSD testi ile karşılaştırılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Süs bitkisi olarak değerlendirme acışından doğal *Cyclamen* türlerinin dış mekan bitkisi ve dış mekanda kullanılacak saksı bitkisi olarak kullanılmasına ilişkin yapılan gözlemler sonucunda en yüksek çiçek ve yaprak boyu ile bitki yoğunluğu *Cyclamen persicum*'da belirlenmiş ve bu değerler çiçek boyunda 24 ile 36 cm; yaprak boyunda ise 12-18 cm arasında değişmiştir. *Cyclamen graecum*'da çiçek boyu 15-21 cm, yaprak boyu 12-17 cm iken *Cyclamen hederefolium*'da hem çiçek hem de yaprak boyu 6-10 cm arasında değişmiştir. *Cyclamen hederifolium*'un bitki yoğunluğu yüksek iken *Cyclamen cilicium*'un orta *Cyclamen coum*'un ise zayıf olarak belirlenmiştir. Bitkilerin çiçekli kalma süreleri ortalama 20 gün olarak belirlenmiştir (Çizelge 1).

Vejetatif çoğaltma yöntemleri, istaitistiki açıdan türler bazında önemli bulunmuştur. İncelenen tüm özellikler açısından *Cyclamen hederefolium*'a ait olan veriler diğer türlere göre önemli bulunmuştur. *Cyclamen hederefolium*'u *Cyclamen cilicium* ve *Cyclamen coum* aynı istatistiki grup ile takip etmiştir. Tüm türlerde bazal kesim ile kesim yüzeyinden yavru yumru oluşumu gözlemlenmezken 4'e bölme uygulamasında bir yumrudan 4'er yumru elde edilmiştir. Ancak bu uygulamada da tüm türlerde kayıplar fazla olmuştur (Çizelge 2). Türler arasında en fazla kayıp *Cyclamen coum*'da gözlemlenmiştir.

Arslan ve ark., (2008), *Fritillaria persica* L. (Adıyaman Lalesi)'de farklı soğan kesim yöntemlerini uyguladıkları çalışmalarında bitki başına soğan sayısı açısından soğanların tabandan uca doğru kesildiği uygulamanın en iyi değeri verdiğini belirtmişlerdir.

Ege Bölgesi doğal *Fritillaria* L. türlerinde vejetatif soğan çoğaltma yöntemleri uygulanmıştır. Bazal kesim, yavru soğan oranı açısından en iyi değeri alan uygulama olmuştur. (Kesici, 2009). Güneydoğu Anadolu Bölgesinde doğal yayiliş gösteren 13 *Fritillaria* türünde soğanlara dilimlere ayırma (ikiye, dörde ve sekize bölme) ve bazal kesim uygulaması yapılmıştır. Uygulanan işlemlerde ortalama olarak 2 yavru soğan oluştuğu, bölme sayısı artıkça yavru soğan ağırlığında azalma olduğu

görülmüştür (Rastgeldi, 2009). Doğu Anadolu Bölgesindeki *Fritillaria* spp. cinsine ait türlerde soğanlarla çoğaltım yapmak amacıyla; soğanları dilimlere ayırma (dörde ve sekize) ve bazal kesim uygulanmıştır *F. imperialis*'e ait lokasyonlarda bazal kesimden olumlu sonuç alınamamıştır. Soğanlara uygulanan bölme işleminde en iyi sonuçlar yavru soğan sayısında sekize bölme uygulamasından elde edilmiştir (Aslay, 2009).

Batı Anadolu'da yayılış gösteren bazı *Crocus* taksonlarına bazal kesim, kormu alttan kesme ve yukarıdan kesme gibi vejetatif çoğaltma yöntemleri uygulanmıştır. Taksonların farklı uygulamalara farklı cevap verdiği ve yapılan çoğaltma uygulamalarının her birinin her takson için yavru korm oluşumunu arttırdığı belirtilmiştir. Kormu ucundan tabanına doğru kesme uygulaması, diğer uygulamalara göre daha fazla ön plana çıkmıştır. Bazal kesim en iyi korm ve yavru korm değerlerinin alındığı diğer bir uygulama olmuştur (Haspolat, 2011).

Yukardaki çalışmaların tümünden olumlu sonuçlar alınırken bu çalışmada *Cyclamen* türlerinde vejetatif çoğaltımda kullanılan 2 yöntemin yeni yavru yumru oluşumunda etkili olmadığı belirlenmiştir. 4'e bölmede 4 yumru elde edilirken bu yumrular karakteristik oval şekillerini geri kazanamamış ve kesildikleri şekli koruyarak kesim yüzeylerinden kabuk bağlamışlardır.

Sonuç

Bu çalışma ile doğal *Cyclamen* türlerinin dış mekân bitkisi ve saksı bitkisi olarak kullanılabileceği belirlenmiştir. Ayrıca ilkbahar ve sonbaharda çiçek açan farklı türlerin bir arada kullanılması ile gösterişli yapraklarının yanında yılda 2 defa çiçek açan bitki topluluğu oluşturmak mümkündür. Bitki yoğunlukları eşit olan ve farklı dönemlerde çiçek açan *Cyclamen hederefolium* ve *Cyclamen persicum* türleri bir arada kullanıma iyi bir örnek oluşturabilir.

Diğer bazı geofitler için olumlu sonuçlar alınan vejetatif çoğaltım yöntemlerinin *Cyclamen* türlerinde tohumla çoğaltım kadar etkili bir yöntem olmadığı sonucuna varılmıştır.

Kaynaklar

Aksu, E., Erken, K., Görür, G., 2002. İhracatı yapılan doğal *Cyclamen* türlerinden *Cyclamen Hederifolium, Cyclamen coum* ve *Cyclamen cilicium* yumrularının tohumla üretilmeleri. Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Yayınları, No:163, Yalova.

Arslan, N., Sarıhan. E.O., İpek. A., 2008. Farklı soğan kesme yöntemlerinin *Fritillaria persica* L.'nın bazı özellikleri üzerine etkisi. A.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi, 14 (3) 246-250, Ankara.

Aslay, M., 2009, Bazı doğal bitkilerin kültüre alinmasi, yeni tür ve çeşitlerin süs bitkileri sektörüne kazandirilmasi Tübitak projesi, Doğu Anadolu Bölgesindeki bazi çok yillik bitki türlerinin F*ritillaria* spp. ve *Tchihatchewia isatidea*) kültüre alınması. Alt projesi sonuç raporu.

Boztok, Ş., 2002. Sıklamen (*Cyclamen persicum*)'de çiçeklenme üzerine giberelik asitin etkisi. E.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi,39 (3): 1-8.

Davis, P.H., 1984. Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Vol. 8, Edinburgh University Press, Edinburgh.

Ekim, T., Koyuncu, M., Güner, M.A., Erik, S., Yıldız, B., Vural, M., 1991. Türkiye'nin ekonomik değer taşıyan geofitleri üzerinde taksonomik ve ekolojik araştırmalar. Orman Genel Müdürlüğü, Eğitim Dairesi Başkanlığı, Yayın No: 65, Sıra No: 669, Ankara.

Ergun, E., Erkal, S., Pekizoğlu, F., 1997. Doğadan sökülen çiçek soğanlarının sökümü, üretimi ve ticaretinin ekonomik yönden değerlendirilmesi. Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Yayınları, No:108, Yalova.

Haspolat, G., 2011. Batı Anadolu'da yayiliş gösteren bazı *Crocus* L. Taksonlarinin çoğaltımı ve süs bitkisi olarak değerlendirilmesi üzerine araştırmalar. Doktora Tezi. Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Kaşka, N., Yılmaz, M., 1974. Bahçe Bitkileri Yetiştirme Tekniği (Hartman ve Kester'den çeviri), Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notları, Yayın No: 79, Adana.

Kesici, A., 2009. Bazı doğal bitkilerin kültüre alınması, yeni tür ve çeşitlerin süs bitkileri sektörüne kazandırılması Tübitak projesi, Ege Bölgesi doğal *Fritillaria* türlerinin kültüre alınması ve süs bitkisi olarak değerlendirme olanakları. Alt proje sonuç raporu.

Mathew, B., Özhatay, N., 2001. Türkiye'nin Siklamenleri. Türkiyede Doğal Olarak Yetişen Siklamen Türlerinin Tanıtım Rehberi, Türkiye Doğal Hayatı Koruma Derneği

Çizelge 1. Süs bitkisi olarak değerlendirme açısından incelenen morfolojik özellikler

	Cyclamen cilicium	*Cyclamen hederefolium*	*Cyclamen graecum*	*Cyclamen persicum*	*Cyclamen coum*
Petal boyu (cm)	1.9	1.8	1.8	1.8	1.6
Petal eni (cm)	1.1	0.8	0.9	0.9	2.0
Çiçek boyu (cm)	5.8	8	12	18	5.5
Çiçek çapı (cm)	2.5	2	1.8	2	1.5
Çiçek sapı uzunluğu (cm)	4	6	10	16	5
Çiçeklenme zamanı	Ekim	Eylül-Ekim	Eylül-Ekim	Şubat-Mart	Şubat-Mart
Çiçekli kalma süresi (gün)	18	25	20	25	22
Çiçek sayısı/bitki	15	20	10	20	5
Bitki gücü yoğunluğu	Orta	Yüksek	Orta	Yüksek	Zayıf
Yaprak sayısı	Orta	Orta	Çok	Çok	Az
Yaprak boyu (cm)	4	4.1	4.4	5.5	4
Yaprak eni (cm)	3.8	5.3	5.7	6.4	4.5
Yumru Ağırlığı (g)	25	156.4	178	68	55
Yumru Çapı (cm)	4	8.9	8.7	6.6	5.0

Çizelge 2. Vejetatif çoğaltma uygulamalarının yumru oluşumuna etkisi

		Yumru çapı (cm)	Yumru boyu (cm)	Yumru ilk çapı (cm)	Yumru son ağırlığı (mg/adet)	Yaşama oranı (%)
C. hederefolium	Kontrol	11.9	4.7	5.9	222	70 a
	Bazal Kesim	10.3	4.4	5.7	238.4	67 b
	4'e bölme	5.6	3.9	5.8	56.4	17 f
	Ortalama	**9.3 a**	**4.3 a**	**5.8 a**	**172.3 a**	**51.3 a**
C. cilicium	Kontrol	7.8	3.4	3.6	58.5	40 d
	Bazal Kesim	6.2	2.4	3.5	40	47 c
	4'e bölme	5.2	3.5	3.4	49.1	25 e
	Ortalama	**6.4 b**	**3.1 b**	**3.5 b**	**49.2 b**	**37.3 b**
C. coum	Kontrol	6.7	3.1	3.3	77	10 g
	Bazal Kesim	8.1	3.0	3.2	113	2.5 l
	4'e bölme	4.7	3.3	3.1	20	3.1 h
	Ortalama	**6.5 b**	**3.1 b**	**3.2 b**	**70.0 b**	**5.2 c**

Ortalama yumru çapı →Tür $p<0.05$. LSD: 18.54; CV: % 40
Ortalama yumru boyu→Tür $p<0.05$. LSD: ; 7.89: % 35
Ortalama ilk yumru çapı→Tür $p<0.05$. LSD: 1.19; CV: % 3
Yumru son ağırlığı (mg/adet) →Tür $p<0.05$. LSD: 41.25 ; CV: % 41
Yaşama oranı (%)→Tür $p<0.05$. LSD: 9.41; CV: % 4: Uygulama $p<0.05$. LSD: 9.41; CV: % 4 Tür* Uyg. $p<0.05$. LSD: 17.24; CV: % 4

Sümbül (*Hyacinth orientalis* L.) Soğanlarında Farklı Dikim Zamanı ve Dikim Derinliğinin Bazı Bitki Gelişim Özellikleri Üzerine Etkileri

Arda Akçal, Metin Engin Ekmekçi
Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, 17020, Çanakkale
e-posta: aakcal@comu.edu.tr

Özet

Bu araştırma, Çanakkale koşullarında Sümbül (*Hyacinth orientalis* L.) yetiştiriciliğinde soğanların en uygun dikim zamanı ve dikim derinliğinin tespit edilmesi amacıyla, Çanakkale Onsekiz Mart Üniveristesi'nin Dardanos Yerleşkesinde bulunan, Ziraat Fakültesinin ısıtmasız cam serasında, 2013-2014 yılları arasında yürütülmüştür. Çalışmada bitkisel materyal olarak sümbül (*Hyacinth orientalis* L.) cinsine ait 'Pink pearl' çeşidinin soğanları kullanılmıştır. Sümbül soğanlarının konteynırlara dikimi dört farklı dönemde (13 Eylül, 16 Ekim, 12 Kasım, 10 Aralık) ve üç ayrı dikim derinliğinde (derin, normal ve yüzeysel) gerçekleştirilmiştir. Çalışmada dikim zamanlarının bitki çıkış süresi, çiçeklenme periyodu ve bitki boyu üzerinde etkili olduğu, yaprak boyu üzerinde ise etkili olmadığı saptanmış, ayrıca çiçek sapı uzunluklarının dikim derinliğine bağlı olarak artış gösterdiği tespit edilmiştir. Çanakkale koşullarında sümbül yetiştiriciliği bakımından, 16 Ekim ve 12 Kasım tarihleri en uygun dikim zamanı olarak belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler : *Hyacinth orientalis* L., dikim zamanı, dikim derinliği, bitki gelişimi, çiçeklenme periyodu

The Effects of Different Planting Time and Planting Depth on Some Plant Develpoment Characteristics of Hyacinth (*Hyacinth orientalis* L.)

Abstract

This research was carried out in between the years of 2013-2014, to determine the optimal planting time and planting depth on Hyacinth bulbs for Hyacinth (*Hyacinth orientalis* L) cultivation in Çanakkale conditions, in unheated glasshouse of Agriculture Faculty, located in Dardanos Campus of Çanakkale Onsekiz Mart University. In the study, bulbs of 'Pink Pearl' cultivar belongs to the genus of Hyacinth (*Hyacinth orientalis* L.) were used as a plant material. Hyacinth bulbs were planted in containers at four different periods (September 13, October 16, November 12, December 10) and in three different planting depths (deep, normal and tangential). In the study, it was determined that planting time was affected the emergence of plant, flowering period and height of plant, but not affected leaf length, has also been found increasing flower stem length which depends on the planting depth. In terms for Hyacinth cultivation, 16 October and 12 November have been identified as the most suitable time for planting in Çanakkale conditions.

Keywords: *Hyacinth orientalis* L., planting time, planting depth, plant development, flowering period

Giriş

Sümbül (*Hyacinth orientalis* L.), *Hyacinthus* cinsi içerisinde yer alan Akdeniz orjinli soğanlı bitkiler grubundandır. Doğuda İran ve Türkmenistan'a kadar doğal yayılış gösteren bitki, taksonomi bakımdan önceleri *Liliaceae* familyası içerisinde kabul edilirken, şimdilerde *Hyacinthaceae* familyası altında sınıflandırılmaktadır. 30 kadar türü ve çok sayıda çeşidi var olan bitki 15 - 30 cm boylanabilir. 15-20 cm uzunluğunda bir sap üzerinde salkım şeklinde yalınkat veya katmerli çiçeklerinin yanı sıra ortalama 3 – 5 adet yeşil yaprağa sahiptir. Avrupa'da sümbülün kültür formları kış aylarında seralarda, baharda ise bahçelerde güzel ve kokulu çiçekleri için süs bitkisi olarak yetiştirilmektedir.

Ülkemizde 2013 yılı verilerine göre 45650 m^{2}' lik alanda yaklaşık 1.675.000 adet sümbül soğanı üretilmiştir (Anonim, 2013). Genel olarak sonbahar aylarında dikimi yapılan soğanlar uygun iklimsel koşullar altında dormansiden çıkarak çiçek sapı oluşturur ve çiçek tomurcuğu meydana getirir. Çiçeklenme, tür, çeşit ve dikim zamanına bağlı olarak Şubat – Nisan ayları arasında gerçekleşir.

Bu çalışmada, sonbahar- kış periyodunda farklı dikim zamanı ve dikim derinliğinin sümbül (*Hyacinth orientalis* L.)'ün Çanakkale ekolojik koşullarındaki bitkisel gelişim performansı ile çiçeklenmesi üzerine olan etkileri incelenmiştir.

Materyal ve Yöntem

ÇOMÜ Dardanos Yerleşkesinde yer alan, Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'nün 30

m^2' lik ısıtmasız cam serasında 2013-2014 yılları arasında yürütülen araştırmada, 'Pink pearl' sümbül (*Hyacinth orientalis* L.) çeşidinden 10-12 cm çevre uzunluğuna sahip soğanlar bitkisel materyal olarak kullanılmıştır (Şekil 1).

Ticari bir süs bitkileri işletmesinden alınan soğanlar 6 hafta süre ile serin depo koşullarında (14 ±10C sıcaklık ve %75 oransal nem) muhafaza edildikten sonra, fungusitle (%1 Captan) muamele edilerek, içerisinde torf+perlit (2:1) karışımı bulunan 20x30x40 cm ebatlarındaki alttan drenajlı köpük kasalara yerleştirilmiştir. Tesadüf parselleri deneme tertibinde, faktöriyel düzen deneme desenine göre planlanan çalışma, 3 tekerrürlü olarak ve her tekerrür'de 10 adet soğana yer verilerek, toplam 360 soğanla gerçekleştirilmiştir.

Araştırmada soğanlara üç farklı dikim derinliği uygulanmıştır. Derin (ortam yüzeyinin 7-8 cm altına), normal (ortam yüzeyinin 3-4 cm altına) ve yüzeysel (soğanın 1/3'ü ortam yüzeyinin dışında) dikim. Soğan dikimleri sırasıyla dört farklı dönemde (13 Eylül, 16 Ekim, 12 Kasım, 10 Aralık) gerçekleştirilmiştir. Yetiştirme ortamının tamamen kurumasına izin verilmeyecek biçimde düzenli aralıklarla sulama yapılmış, bitki besini olarak dikimlerden 3 hafta sonra yetiştirme harcına P (30 kg/da) ve N (40 kg/da) ilave edilmiştir.

Denemeye alınan bitkilerde ortam yüzeyine çıkış süresi (gün) ve çiçeklenme periyodu (gün) tespit edilmiş, bitki boyu (cm), yaprak boyu (cm) ve çiçek sapı (cm) uzunluğu şerit metreyle ölçülerek belirlenmiştir.

Elde edilen verilerin istatistiksel olarak değerlendirilmesinde Sas programından yararlanılmış, veriler üzerinde varyans analizi gerçekleştirilmiş ve çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır. Ortalamalar $p<0,05$ ve $p<0,01$ önem seviyesinde asgari önemli farklılık düzeyine göre karşılaştırılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Bitki çıkış süresi üzerinde farklı dikim zamanları ve dikim derinliklerinin etkisi istatistiksel bakımdan $p<0.01$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Bu bağlamda en erken bitki çıkışı ortalama 112.9 gün ile 12 Kasım'da yüzeysel olarak dikilen soğanlarda saptanırken, bunu ortalama 114.4 gün ile 16 Ekim'de yüzeysel olarak yapılan dikimler takip etmiştir. En geç bitki çıkışı ise, ortalama 122.3 gün ile 10 Aralık'ta yapılan derin dikimlerde tespit edilmiştir (Çizelge 1). Öte yandan, soğanlarda dikim derinliğindeki artışa bağlı olarak, çıkış süresinin geciktiği belirlenmiştir. Bu bakımdan, araştırma bulguları Addai ve ark., (2011)'nın bulgularıyla benzerdir.

Rees (1972), bir çok soğanlı bitki türünde çiçeklenmenin çevre koşullarına göre değişmekle birlikte, genetik bakımdan yılın belirli zamanlarında gerçekleşmek üzere programlandığını vurgulamıştır. Nitekim, 'Pink Pearl' sümbül çeşidi üzerinde yürüttüğümüz bu araştırmada, çiçeklenme periyodu (Şekil 2) açısından farklı dikim zamanı ve dikim derinliğinin önemli düzeyde ($p<0.01$) etki meydana getirdiği belirlenmiştir (Çizelge 1). En uzun çiçeklenme süresi 12 Kasım'da sırasıyla yüzeysel (18.6 gün), derin (17.6 gün) ve normal (17.3 gün) dikim derinliklerinden elde edilirken, bunu 16 Ekim tarihinde yapılan dikimler izlemiştir. 13 Eylül ve 10 Aralık'ta yapılan soğan dikimlerinin çiçeklenme süresi üzerindeki etkisi ise istatistiksel bakımdan aynı düzeyde gerçekleşirken, çalışmada denenen bütün dikim zamanları bakımından dikim derinlikleri arasında önemli bir farklılığın meydana gelmediği tespit edilmiştir (Çizelge 1). Çalışmamızda dikim zamanı ile çiçeklenme süresi arasında gözlemlediğimiz ilişkiyi, Iziro ve Hori (1983) *Oxalis* ve *Gladiolus* türlerinde, Armitage ve Laushman, (1990a) *Acidanthera*, *Anemone*, *Allium*, *Brodiaea* ve *Crocosmia* gibi farklı soğanlı kesme çiçek türlerinde, Han ve ark., (1991) ise *Brodiaea laxa* üzerinde gözlemlemiştir.

Araştırma bulgularımız sümbülün bitki boyu üzerinde farklı dikim zamanı ve dikim derinliğinin önemli düzeyde ($p<0.01$) etkili olduğuna işaret etmektedir (Çizelge 1). Bitki boyu bakımından en yüksek değer sırasıyla 10 Aralık (31.876 cm) ve 13 Eylül (31.627 cm) tarihinde gerçekleştirilen derin dikim uygulamalarında tespit edilirken, en düşük bitki boyu değerini ise 12 Kasım (24.962 cm)'da ve 16 Ekim (25.047 cm)'de yüzlek olarak dikilen soğanlar vermiştir. Barkham (1980) *Narcissus pseudonarcissus*'da, Spencer (1986) ise *Potamegaton pectinatus* üzerinde yürüttüğü bir çalışmada, farklı dikim derinliklerinin bitki boyu üzerinde etkili olduğunu belirtmiştir.

Hyacinth orientalis L.'in 'Pink pearl' çeşidi üzerinde yürüttüğümüz bu çalışmada

dikim derinliğindeki artışa paralel olarak bitki boyunun arttığı yönündeki bulgumuza karşın, aynı tür için Addai ve ark., (2011) en uzun bitki boyunun toprak yüzeyi ile toprak altının 5 cm derinliğine yapılan dikimlerde gerçekleştiğini bildirmiştir. Yaprak boyu bakımından uygulamaların etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmazken, yaprak boyunun 14.629 cm ile 16.891 cm değerleri arasında değiştiği tespit edilmiştir (Çizelge 1). Bunun yanı sıra, çiçek sapı uzunluğu üzerinde, dikim zamanları ve dikim derinliği uygulamalarının önemli düzeyde etki meydana getirdiği belirlenmiştir (Çizelge 1). Çalışmadan elde ettiğimiz bu bulguya paralel olarak Armitage ve Laushman, (1990b)'ın soğanlı kesme çiçeklerden *Liatris*, *Polianthes* ve *Iris* türleri üzerinde yürüttükleri bir çalışmada, en uzun çiçek sapı değerlerinin kıştan bahara doğru geç zamanda dikim yapılan bitkilerde gerçekleştiği rapor edilmiştir.

Sonuç

Araştırmada, 'Pink pearl' sümbül çeşidinde dikim derinliklerine bağlı olarak çiçek sapı uzunluğu ve bitki boyunun artış gösterdiği belirlenmiştir. Saksı bitkisi olarak yetiştirilen soğanlı bitkilerin küçük ve kompakt bir görünüme sahip olması istenen bir özelliktir. Dolayısıyla, çalışmada yapılan uygulamalar neticesinde çiçek sapı uzunluğu ve bitki boyundaki artışın, çiçeklerde yatma ve eğilmeye sebep olması, bitkinin görünümüne olumsuz yönde yansımıştır. Diğer taraftan, çiçek sapı uzunluğu ve bitki boyu bakımından en iyi sonuç 16 Ekim ve 12 Kasım'da yüzeysel olarak dikilen bitkilerden elde edilmiştir. Yaprak boyunda dikim zamanı ve dikim derinliği uygulamaları etkili olmazken, soğan çıkış süresi üzerinde ise bu uygulamaların etkili olduğu belirlenmiştir. Bitkinin çiçeklenme süresi bakımından da, dikim derinliği istatistiksel anlamda önemli bir fark oluşturmamış, ancak dikim zamanlarına bağlı olarak çiçeklenme süresinin değişiklik gösterdiği tespit edilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, Pink pearl sümbül çeşidinin saksılı süs bitkisi olarak yetiştirilmesinde soğanlara yüzeysel ve normal dikim uygulanmalı, çiçeklenme süresi ve erkencilik bakımından ise Çanakkale koşullarında soğanlar Ekim ve Kasım ayları arasında serada konteynır veya saksılara dikilmelidir.

Kaynaklar

Addai, I.K., Scott, P., Takyi, H., 2011. Influence of planting depth on growth, flower production and bulb yield of the common hyancinth and the lily. International Research J. of Applied and Basic Sciences, 2 (7):272-287.

Anonim, 2013. TUİK, İstatistik Göstergeler, Bitkisel Üretim Verileri, www.tuik.gov.tr

Armitage, A.M., Laushman, J.M., 1990a. Planting date, in-ground time affect cut flowers of *Acidathera*, *Anemone*, *Allium*, *Brodiaea* and *Crocosmia*. Hort Science, 25(10):1236-1238.

Armitage, A.M., Laushman, J.M., 1990b. Planting date, in-ground time affect cut flowers of *Liatris, Polianthes* and *Iris.* Hort Science, 25 (10):1239-1241.

Barkham, J.P., 1980. Population dynamics of the wild daffodil (*Narcissus pseudonarcissus*) II. Changes in number of shoots and flowers and the effect of bulb depth on growth and reproduction. J. Ecol., 68:635-664.

Han, S.S., Halevy, A.H., Sachs, R.M., Reid, M.S., 1991. Flowering and corm yield of brodiaea in response to temperature, photoperiod, corm size and planting depth. J. of American Soc. Hort. Sci., 116(1): 19-22.

Iziro, Y., Hori, Y., 1983. Effect of planting depth on the growth of contractile roots and daughter corm of bulbs in gladiolus and *Oxalis bowaieana* L. J. Jpn. Hort. Sci., 52: 51-55.

Rees, A.R., 1972. The growth of bulbs. academic, london. applied aspects of the physiology of ornamental bulbous crop plants. Academic Press Inc. (London) Ltd.

Spencer, D.R., 1986. Early growth of *Potamogeton pectinatus* L. in response to temperature and irradiance: morphology and pigment composition. Ibid., 26:p.1-8.

Çizelge 1. Pink pearl sümbül çeşidinde farklı dikim zamanı ve dikim derinliğinin bitki gelişimi üzerine etkileri

Dikim Zamanları	Dikim Derinliği	Bitki çıkış süresi (gün)	Çiçeklenme periyodu (gün)	Bitki boyu (cm)	Yaprak boyu (cm)	Çiçek sapı uzunluğu (cm)
13 Eylül	Yüzeysel	116.3 c	10.3 c	27.060 b	14.884	14.825 ab
	Normal	116.0 c	11.6 c	29.335 c	14.721	15.032 b
	Derin	118.6 d	11.3 c	31.627 d	15.053	19.196 c
16 Ekim	Yüzeysel	114.4 b	15.3 b	25.047 a	14.629	12.548 a
	Normal	116.3 c	15.6 b	27.115 b	15.850	13.244 a
	Derin	118.7 d	14.3 b	31.031 cd	16.891	18.754 c
12 Kasım	Yüzeysel	112.9 a	18.6 a	24.962 a	15.117	12.471 a
	Normal	115.6 bc	17.3 a	27.304 b	15.363	12.807 a
	Derin	116.2 c	17.6 a	30.188 c	16.046	18.640 c
10 Aralık	Yüzeysel	119.5 d	10.3 c	28.250 bc	15.725	14.457 ab
	Normal	119.6 d	11.3 c	30.017 c	15.082	14.420 ab
	Derin	122.3 e	11.3 c	31.876 d	16.014	19.385 c
Önemlilik düzeyi		**	**	**	ÖD	*
AÖF		1,560	1.833	1.427	-	1.958



Şekil 1. Sümbül soğanlarında dikim işlemleri.



Şekil 2. Sümbül'de ortam yüzeyine bitki çıkışı ve çiçeklenme periyodu.

Türkiye İçin Yeni Bir Süs Bitkisi: Protea

Ferhat Avcı, Fulya Uzunoğlu, Oğuzhan Çalışkan
Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, 31034, Antakya, Hatay
e-posta: ocaliskan@mku.edu.tr

Özet

Türkiye, süs bitkileri yetiştiriciliğine uygun iklim, coğrafi koşullar, pazar ülkelerine yakınlığı ve ucuz işgücüne sahip olması gibi nedenlerle önemli avantajlara sahiptir. Mevcut durumda karanfil, gerbera ve gül üretimi toplam kesme çiçek üretiminin yaklaşık %80'ini oluşturmaktadır. Bu üretim desenin farklı süs bitkileri ile zenginleştirilmesi ve özellikle dünya süs bitkisi piyasası tarafından istenilen bitkilerin yetiştirilmesi ülkemizin bu sektördeki pazar payını arttıracaktır. Bu amaçla proteaların, ülkemiz kesme çiçek sektörünün genişletilmesine katkı sağlayabileceğini söyleyebiliriz. Proteaların yaprak ve çiçek renklerinin gösterişli olması nedeniyle yetiştiriciliği yaygınlaşmaktadır. Ticari olarak Leucadendron türü genellikle yaprakları için yetiştirilirken, Leucospermum ve protea türleri çiçekleri için yetiştirilmektedir. Akdeniz iklimine oldukça uygun bir tür olduğu söylenebilir. Bu derlemenin amacı, protea süs bitkisinin ülkemiz süs bitkileri sektörüne tanıtmak ve genel yetiştirilme olanakları ile kültürel ve teknik işlemleri hakkında bilgiler sunmaktır.

Anahtar kelimeler: Protea, bitkisel özellikleri, yetiştirme teknikleri, kullanım alanları

A New Ornamental Plant for Turkey: Protea

Abstract

Turkey has a lot of important advantages due to there are suitable climate and geographical conditions, proximity to market countries and cheap labor. At present, carnations, gerberas and roses production are accounted for approximately 80% of the total cut flower production. The design of the plant production can be enhanced by the production of differ ornamental plants and especially ornamental plants desired by the world market country. Therefore, it will be increase its market share in this sector. For this purpose, we can say that proteas can be contribute to the expansion of the cut flower industry in Turkey. Proteas that has flashy of the leaves and flowers colors are widespread in the world. Commercially, *Leucadendron* species are grown for leaves, and *Leucospermum* and *Protea* species are grown for their flowers. We can indicated that Mediterranean ecological conditions are suitable for proteas. The purpose of this paper, protea ornamental plants are introduce to ornamental plants sector and are gave some information about general growing conditions, cultural techniques and practices.

Keywords: Protea, plant traits, growing techniques, usage areas

Giriş

Ülkemiz farklı ekolojik koşullar ile süs bitkileri yetiştiriciliğine son derece elverişli alanlara sahiptir. Süs bitkileri sektörü, bitkisel üretim içinde önemli bir yere sahip olan ve ekonomiye büyük katkı sağlayan etkili bir sektör olarak kabul edilmektedir. Süs bitkileri, yaygın olarak kullanım amaçlarına göre kesme çiçekler, iç mekan (saksılı) süs bitkileri, dış mekan (tasarım) süs bitkileri ve çiçek soğanları olmak üzere dört gruba ayrılmaktadır (Yazgan ve ark., 2005; Kızıloğlu ve ark., 2012).

Türkiye, süs bitkileri yetiştiriciliğinde uygun iklimsel ve coğrafi koşulları, pazar ülkelere yakınlığı ve ucuz işgücüne sahip olması gibi nedenlerle önemli avantajlara sahiptir (Bay, 2011).

Türkiye'de süs bitkileri ihracatı son 20 yılda önemli artışlar gerçekleştirmiş ve bu artış her yıl düzenli gelişim göstermektedir. 2002 yılında 19.170 da olan yetiştiricilik alanı %49 artarak 2011 yılında 47.860 da'a ulaşmıştır. Bu üretim alanının %73.3'lük kısmını dış mekan bitkileri, %22.7'lik kısmını kesme çiçek, %2.4'lük kısmını iç mekan süs bitkileri ve %1.6'lık kısmını da çiçek soğanları oluşturmaktadır (Anonim, 2013). Ülkemiz 2011 yılında 399.081.280 adet süs bitkileri ihracatı gerçekleştirerek bundan 76.322.447 $ gelir elde etmiştir. En fazla ihracat yaptığımız ülkeler sırasıyla, Hollanda (82.7 milyon adet), İngiltere (63.4 milyon adet), Romanya (56.4 milyon adet) ve Rusya (40.7 milyon adet)'dır (Anonim, 2013).

Süs bitkileri ihracatında en önemli bitki grubu kesme çiçeklerdir. Kesme çiçeklerde, son yıllarda yayla bölgesinde başlayan ihracata yönelik üretim sayesinde yıl boyu yüksek kaliteli çiçek ihracatı yapılmasına olanak

sağlanmaktadır. Karanfil, gerbera, *Chrysanthemum*, *Gypsophila*, *Solidago*, *Lilium*, *Lisianthus*, *Ranunculus*, *Anemone* ve değişik türde bitkilerden oluşan kesme çiçekler toplam süs bitkileri ihracatının %47'sini oluşturmaktadır. Son yıllarda süs bitkileri çelik ve köklü fideleri ile çelenk, yeşillik ve hazır buket üretim ve ihracatı da gelişmektedir (Özkan ve Karagüzel, 1997).

Uluslararası çiçek endüstrisi daima yeni ve heyecan verici ürünleri araştırmaktadır. Protea türleri bu amaca oldukça uygun görülmektedir. Farklı renk ve şekillerde çiçeklere sahip, uzun vazo ömürlü, mükemmel kalitesi ve yıl boyunca üretime uygun olması nedenleriyle protea familyasına olan ilginin artacağı öngörülmektedir (Coetzee ve Littlejohn, 2007). Ülkemizde sadece 100 da bir alanda protea yetiştiriciliği yapılmaktadır (Kazaz ve ark., 2013). Bu derlemenin amacı, protea süs bitkisinin ülkemiz süs bitkileri sektörüne tanıtmak ve genel yetiştirilme olanakları ile kültürel ve teknik işlemleri hakkında bilgiler sunmaktır.

Proteaların Botanik Sınıflaması ve Yetiştiricilik Alanları

Proteceae familyası içerisinde 1400'den fazla protea türü bulunmaktadır. Bunların 800'ü Avustralya'da ve 400'ü Afrika'da yer almaktadır. Dünya'da protea kelimesi *Proteoideae* alt familyası içerisinde yer alan *Protea*, *Leucadendron*, *Leucospermum* ve *Serruria* cinsinde yer alan bitkiler ile *Grevilleoideae* alt familyasında yer alan *Banksia* ve *Grevillea* cinsleri için kullanılmaktadır (Rabie, 2000; Criley, 2001). *Protea* familyası çoğunlukla Güney Afrika ve Avustralya orijinlidir. Bununla birlikte, bu familyadaki bazı türler Afrika ve Amerika kıtasının tropik alanlarında, Yeni Zellanda'da, Pasifik Adalarında ve Malaya'da geniş yayılım göstermektedir (Anonymous, 2013).

Dünya'da ticari olarak protea yetiştiriciliği yapan ülkeler arasında Avustralya, ABD (Kaliforniya), Şili, İsrail, Kore, Yeni Zellanda, Portekiz, Güney Afrika, İspanya ve Zimbave yer almaktadır. Ticari olarak *Leucadendron* türü genellikle yaprakları için yetiştirilirken, *Leucospermum* ve *Protea* türleri çiçekleri için yetiştirilmektedir (Rabie, 2000).

Bitkisel Özellikleri

Tüm protea türleri herdem yeşildir ve çok yıllık odunsu gövdeye sahiptir. Yaprakları sert ve kalın yapısıyla su stresine dayanıklı bir türdür. Protea bitkisinin çiçekleri sonbahar döneminde açmaktadır. Protealar iki tip kök oluşturlar. Kazık kökler, diğer türlerin köklerine benzer şekilde derine gider ve bu kökler taban suyuna karşı hassastır. Bu nedenle yetiştiricilik yapılacak topraklarda iyi drenaj yapılmalıdır. İkinci kök tipi proteoid köklerdir. Bu kökler protea bitkilerine hastır ve Adolf Engler tarafından 1894'te tanımlanmıştır. Bu kökler 2-5 cm kalınlığındadır. Proteoid kökler su ve bitki besin maddelerinin topraktan daha kuvvetli absorbe etmektedir. Özellikle topraktaki potasyumu diğer kök sistemlerine göre daha kuvvetli almaktadırlar. Aldıkları bitki besin maddelerini depolayarak büyüme mevsimi içerisinde bitki tarafından kullanımını sağlamaktadır (Harre, 1995; Coetzee ve Littlejohn, 2007).

İklim ve Toprak İstekleri

Doğal yayılım gösterdiği Güney Afrika iklim koşulları düşünüldüğünde, düşük nemli subtropik iklimlerde çok iyi yetiştiği söylenebilir. Akdeniz iklimine de oldukça uygun bir türdür. Yetiştirme alanındaki oransal nem %80'ni geçmemelidir. Ayrıca, yetiştiricilik için önerilen alanlarda, ortalama hava sıcaklığı 7.2°C, maksimum sıcaklık 27.6 ve günlük sıcaklığın 7-24°C arasında olması istenilmektedir. En soğuk aylardaki günlük ortalama sıcaklıkların 12°C ve en sıcak aylarda 31°C olmalıdır. Sıcaklıkların kışın minimum -6°C düşmesi ve yazın maksimum 44.6°C'ya çıkması yetiştiriciliği sınırlamaktadır. *Leucadendron* ve *Leucospermum* türleri genelde yaz sıcaklıklarına daha dayanıklıdır (Anonymous, 2013; Webb, 2005).

Proteaların birçok türü, yıl boyu bol miktarda su istemektedir. Yıllık 700 mm'lik yağışa eşdeğer bir su gereksinimi bulunmaktadır. Yüksek kaliteli çiçek elde etmek için düzenli sulama mutlaka yapılmalıdır (Anonymous, 2013). Toprak koşulları bakımından protelar için pH'sı 5.0-6.0 arasında, kumlu ve drenajı iyi yapılmış topraklar en uygundur. Bazı türler pH'sı 3.0 olan topraklarda da yetişebilir. Kireçli ve killi topraklar çoğu protea türleri için uygun değildir (Anonymous, 2013; Webb, 2005).

Yetiştiriciği Yapılan Önemli Türler

Yetiştiriciliği yapılan önemli protea türleri *Banksia*, *Leucospermum*, *Protea* ve *Leucadendron* cinslerinde yer almaktadır. Bunların önemli özellikleri şu şekildedir:

Banksia: Bu cinse ait türler son 20-30 yıldır uluslararası kesme çiçek sektörüne girmiştir. Özellikle İsrail, Güney Afrika ve ABD'de (Havayi ve Kaliforniya) yetiştiriciliğinin artış göstermesiyle artan bir ilgiye sahiptir (Sedgley, 1996). Bu türün çiçeklerinin oldukça gösterişli olması nedeniyle özellikle çevre düzenleme amacıyla da yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu cins içerisinde yer alan *B. coccinea* ticari olarak yetiştiriciliği yapılan en önemli türdür. Bununla birlikte, *B. browni*, *B. menziesii*, *B. ashbyi*, *B. prionotes*, *B. hookeriana*, *B. burdettii* ve *B. victoriae* türleri gösterişli çiçekleriyle kesme çiçek sektöründe ve dış mekan süs bitkisi olarak kullanılmaktadır. Çiçekleri sarı, portakal, yeşil, kahverengi ve kırmızıdır (Sedgley, 2007).

***Leucospermum*:** *Leucospermum* türleri çalı formunda bitkiler oluşturur. *L. cordifolium*, *L. patersonii*, *L. lineare*, *L. conocarpodendron*, *L. vestitu* türleri kesme çiçek olarak kullanılmaktadır (Criley, 2007). Bu gruptaki türler saksılı bitki olarak satışa sunulabilmektedir. Satışa sunulacak bitkilerin birden fazla çiçek oluşturması ve çelikle kolay köklenmesi gerekmektedir (Ackerman ve ark.,. 1995). *Leucospermum* türlerinden iki grup saksıda yetiştiricilik için uygundur. Bunlardan birinci grupta, sürgün üzerinde de tek çiçek açan *L. cordifolium*, *L. lineare*, ve *L. tottum* türleri yer alırken, ikinci grupta çok sayıda çiçek açan *L. oleifolium*, *L. muirii* ve *L. mundii* türleri yer almaktadır. (Ackerman ve ark. 1995; Brits 1995).

Protea: Bu cins *Proteaceae* familyasının en yaygın ve en önemli çiçeklerine sahiptir. Protea ismi 1753 yılında Linnaeus tarafından Mitolojik Yunan tanrısı "Proteus" tan esinlenerek bu bitkiye verilmiştir. Bu cins içerisinde 114 tür (Rourke, 1980) ve 14 alt tür (Rebelo, 1995) bulunmaktadır. Bu familya içerisinde *P. cynaroides* gibi çiçek çapı 25 cm'yi ve *P. scolymocephala* gibi çiçek çapı 5 cm'yi bulan türler bulunmaktadır (Coetzee ve Littlejohn, 2007). Bu familyada yer alan türler taze kesme çiçek olarak değerlendirildiği gibi kuru olarak ta değerlendirilmektedir. Bugün kuru değerlendirmede *P. repens*, *P. compacta*, *P. magnifica*, *P. susannae*, *P. neriifolia* ve *P. obtusifolia* türleri kullanılmaktadır. Taze değerlendirmede ise kuru olarak değerlendirilen türler yanında *P. cynaroides*, *P. eximia*, *P. grandiceps*, *P. lacticolor*, *P. mundii*, *P. nanai*, *P. Pityphylla*, *P. repens* ve *P. scolymocephala* gibi türlerde bulunmaktadır (Coetzee ve Middelmann 1997; Coetzee ve Littlejohn, 2007).

Leucadendron: *Proteaceae* familyasındaki bitkilerin dünyadaki üretim miktarı yaklaşık 100 milyon adettir ve *Leucadendron* grubu bu üretimin en az yarısını oluşturmaktadır (Littlejohn, 2001). Bu türü İsrail yılda 35 milyon adetten daha fazlasını tek başına üretmekte ve bu ülkenin kesme çieçk ihracatının yaklaşık %25'ni oluşturmaktadır (Gazit, 2002). *Leucadendron* grubunun tümü iyi kalitede kesme çiçektirler ve yaklaşık 40 yıl önce Yeni Zellanda'da melezleme sonucu elde edilen "Safari Sunset" en popüler çeşittir (Matthews, 2002). Bu çeşit İsrail'de yetiştirilen proteaların yaklaşık %90'nı oluşturmaktadır (Ben-Yaacov ve Silber, 2007). "Safari Sunset" çeşidinin yılda yaklaşık 40 milyon adeti dünya ticaretine konu olmaktadır.

Teknik ve Kültürel İşlemler

Tür Seçimi: Ticari yetiştiricilikte 10'nun üzerinde tür kullanımaktadır ve bunlar *Leucospermum cordifolium* ve *Leucadendron* türlerinden oluşmaktadır. Genellikle, *Leucadendron* türlerinin dişi formları yetiştiricilikte tercih edilmektedir. Tür seçiminde pazar istekleri dikkate alınarak seçim yapılmalıdır. Protealar dikimden sonra ikinci yada üçüncü yıl (*Leucadendron* türleri) veya üçüncü yada dördüncü yılda (*Leucospermum* türleri) hasat edilebilecektir. Genel öneri olarak tek tür yerine birkaç türle yetiştiricilik önerilebilinir (Webb, 2005).

Çoğaltma: Protealar ilk yetiştiricilik dönemlerinde genellikle tohumla çoğaltılmıştır. Ancak bazı türleri az tohum oluşturduğundan dolayı tohumla çoğaltılması sınırlıdır (Malan, 1995). Bundan dolayı son yıllarda çelikle çoğaltma yapılmaktadır. Bu çoğaltmayla önemli ticari türler uniform bir şekilde yetiştirilebilmektedir (Anonymous, 2013). Çelikle çoğaltmada, 15-20 cm uzunluğundaki yarı odunsu çeliklere 5 sn süreyle 4000 ppm IBA uygulaması köklenmeyi teşvik etmektedir. En uygun çelik alma zamanı yaz sonu ile sonbahar sonu arasındaki dönemdir. 15-20 cm uzunluğundaki yeşil çelikler o yılın

sürgünlerinden alınmalıdır (Coetzee ve Littlejohn, 2007).

Dikim: Dikimde kullanılacak bitkiler 10-20 cm boyunda, hastalıklardan ari ve iyi köklenmiş olmalıdır. Protealar 3.5-5 m x 1-3 m sıra arası ve sıra üzeri mesafelerde dikimleri gerçekleştirilmektedir (Webb, 2005).

Gübreleme: Protealar için önemli iki besin elementi azot ve potasyumdur. Fosfor içeriği düşük toprakları tercih ederler. Azot, amonyum sülfat formunda dekara 5 kg olarak üç farklı dönemde uygulanmalıdır. İlk uygulama aktif büyüme başlamadan önce (Şubat-Mart), diğer iki uygulama ise iki ay ara (Nisan-Mayıs ve Haziran-Temmuz) ile uygulanmalıdır. Potasyum uygulasının potasyum nitrat formunda uygulanabilir. Potasyum uygulaması 5 g/m^2 olarak uygulanır ve üç dönemde verilebilir. Gübre formları bitkileri yetiştirildiği toprak koşullarına göre değişkenlik gösterebilir. Son yıllarda fertigation sistemler kullanılmaktadır (Anonymous, 2013; Webb, 2005).

Sulama: Başarılı bir yetiştiricilik için mutlaka sulama yapılmalıdır. Genel olarak, topraktaki su kaybı %40'a ulaştığında sulama yapılmalıdır. Bu durumda, iklim koşullarına ve bitki büyüklüğüne bağlı olarak günde 2-12 L su verilmelidir (Anonymous, 2013; Webb, 2005).

Budama: Protea yetiştiriciliğinde en iyi bitki büyümesi ve çiçek verimi için budama oldukça önemlidir. Hasat döneminde çiçekli sürgünlerin kesilmesi asıl budamayı oluşturmaktadır. Ayrıca, bu işlemin dışında budama ve genel temizlik işlemleri çiçeklenme sonrası meydana gelen vegetatif büyüme başlangıcında gerçekleştirilir (Webb, 2005; Sedgley, 2007).

Hasat ve Hasat Sonrası İşlemler: Ekonomik yetiştiricilikte çiçek sayısı ve sürgün uzunluğu oldukça önemlidir. Hasat 2 ile 3 gün ara ile gerçekleştirilir. Hasat günün erken saatlerinde yapılmalı ve çiçek kalitesinin bozulmaması için hasatın dikkatli bir şekilde yapılması gereklidir. En uygun hasat zamanı türlere göre değişmekle birlikte çiçeklerde renklenmenin meydana geldiği dönemdir. Türler, hasat sonrası sürgün uzunluğuna göre sınıflandırılır ve genellikle sürgünün alt kısmında yer alan yapraklar uzaklaştırılır (Criley, 2007).

Proteların hasat zamanın belirlenmesinde çiçeklenme aşamaları dikkate alınmaktadır. Buna göre I. aşamada tomurcuklar "sıkı", II. aşamada "gevşek", III. aşamada "çiçeklenme başlangıcında" ve IV. aşamada "tam çiçek" olarak sınıflandırılmaktadır. Buna göre, protealar için en uygun hasat dönemi II ile III. aşamaya kadar ki dönemdir (Coetzee ve Littlejohn, 2007). Taze olarak değerlendirilecek olan protealar hasat sonrasında %2 şeker ve 50 ppm Chlorin içeren çözeltiye konulur. Sınıflandırılan ve ambalajlanan protealar 2°C'de muhafaza edilirler ve soğutmalı kamyonetlerle karton ambalajlarda pazara taşınır (Coetzee ve Littlejohn, 2007).

Kullanım Alanları: Protealar temel olarak kesme çiçek olarak değerlendirilir. Kesme çiçekleri hem taze ve hem de kuru olarak değerlendirilebilir. Bazı türlerin gösterişli çiçeklere sahip olması nedeniyle, özellikle Avrupa'da, çelenk yapımında, gelin çiçeği ve kapı süsü olarakta kullanılmaktadır. Ayrıca, süs bitkisi olarak ev bahçelerinde ve peyzaj alanlarında da kullanılmaktadır (Criley, 2007; Coetzee ve Littlejohn, 2007).

Sonuç

Süs bitkileri sektörü, dünyada her geçen gün daha fazla ilgi görmektedir. Bu sektörün gereksinim duyduğu bitki türlerinin yetiştirilmesi, ülkemiz süs bitkileri ihracatının çeşitlendirilmesi bakımından önemlidir. Bu nedenle, ülkemizin sahip olduğu farklı ekolojilerde yetiştirilebilecek yeni süs bitkilerinin belirlenmesi gereklidir. Bu derlemede ülkemiz süs bitkileri sektörü için yeni bir grup olan protea hakkında genel bilgiler verilmiştir. Proteaların, genel ekolojik istekleri düşünüldüğünde, Akdeniz ve Ege Bölgesi koşullarında yetiştirilebileceği söylenebilir.

Kaynaklar

Ackerman, A., Shchori, Y., Gilad, S., Mitchnik, B., Pinta, K., Ben-Jaacov, J., 1995. Development of Leucospermum tolerant to calcareous soils for the protea industry. J. Int. Protea Assoc. 29:24-29.

Anonim, 2013. T.C. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı.http://www.tarim.gov.tr/Konular/Bitkisel-Uretim/Tarla-Ve-Bahce-Bitkileri/Urunler-Ve-Uretim (04.01.2015)

Anonymous, 2013. Protea.www.daff.gov.za/docs/proteabrochure.pdf.(30.03.2015).

Bay, G., 2011. Süs Bitkileri Sektör Raporu. Orta Anadolu İhracatçı Birlikleri Genel Sekreterliği, 1-9.

Ben-Jaacov, J., Silber, A., 2007. Proteaceous ornamentals: *Banksia*, *Leucadendron*, *Leucospermum*, and *Protea*. (Eds. J. Janick). Leucadendron: A major proteaceous floricultural crop. Scripta Horticulturae, 5:113-160.

Brits, G.J., 1995. Selection criteria for protea flowering potted plants. Acta Hort. 387:47-54.

Coetzee, J.H., Middelmann, M.C.. 1997. SWOT analysis of the fynbos industry in South Africa with special reference to research. Acta Hort. 453:145–152.

Coetzee, J.H., Littlejohn, G.M., 2007. Proteaceous ornamentals: Banksia, Leucadendron, Leucospermum, and Protea. (Eds. J. Janick). Protea: A Floricultural Crop from the Cape - Floristic Kingdom. Scripta Horticulturae, 5:77-112.

Criley, R.A., 2001. Proteaceae; Beyond the big three. Acta Horticulturae, 545:79-85.

Criley, R.A. 2007. Proteaceous ornamentals: Banksia, Leucadendron, Leucospermum, and Protea (Eds. J. Janick). Leucospermum: Botany and Horticulture. Scripta Horticulturae 5:27-75.

Harre, J., 1995. Protea Growers Handbook: Commercial Cut Flower Version. Fisher Print, Feilding. 69s.

Gazit, E. 2002. Cut foliage. A special publication. Planning Authorities, Israel Ministry of Agriculture. P.O.Box 30 Bet Dagan, Israel.

Kazaz ve ark., 2013. Türkiye kesme çiçek sektörünün ürün desenlerine göre iller ve bölgeler düzeyindeki durumu. V. Süs Bitkileri Kongresi, 06-09 Mayıs 2013, Yalova.

Kızıloğlu, R., Uzunöz, M., Topla, İ., 2012. Yalova ilinde kesme çiçek yetiştiriciliğinin üretim maliyeti ve karlılığı. Atatürk Üniv. Ziraat Fakültesi Dergisi,43(1): 65-68.

Littlejohn, G.M., 2001. The challenges of breeding wild flower cultivars for use in commercial floriculture: African Proteaceae. Acta Hort. 552:25-37.

Malan, D.G., 1995. Crop science of Proteaceae in Southern Africa: Progress and challenges. III International Protea Research Symposium 387, pp. 55-62.

Matthews, L.J., 2002. The Protea book–A guide to cultivated Proteaceae. Canterbury University Press, Canterbury, New Zealand.

Özkan, B., Karagüzel, O., 1997. Antalya'da kesme çiçek üretiminin mevcut durumu. Derim Dergisi, 14 (2): 50-61

Rabie, M., 2000. Protea production around the World. Journal of the Onternational Protea Association. 40:7.

Rebelo, A.G., 1995. Sasol Proteas: A field guide to the Proteas of Southern Africa. Fernwood Press, Vlaeberg.

Rourke, J.P., 1980. The proteas of Southern Africa. Purnell, Cape Town.

Sedgley, M., 1996. Banksia.. In: Johnson, K.A., Burchett, M.D., (Eds.), Australian Native Plants-Horticulture and Uses. 20-37University of New South Wales Press, Sydney, Australian.

Sedgley, M., 2007. Proteaceous ornamentals: Banksia, Leucadendron, Leucospermum, and Protea.(eds. J.Janick). Banksia: New proteaceous cut flower crop. Scripta Horticulturae, 5:9-26.

Yazgan, M.E., Korkut, A.B., Barış, E., Erkal, S., Yılmaz, R., Erken, K., Gürsan, K., Özyavuz, M. 2005. Süs bitkileri üretiminde gelişmeler. Ziraat Mühendisleri Odası VI. Türkiye Ziraat Mühendisliği Teknik Kongresi, Ankara.

Webb, M., 2005. Growing proteas. Department of Agriculture and Food Farmnote. No:79/96.

Hastane Dış Mekân Tasarımlarının Çanakkale Kenti Örneğinde İrdelenmesi

Alper Sağlık[1], Özgür Kahraman[1], Abdullah Kelkit[1], Elif Sağlık[2], N. Ece Devecioğlu[1]
[1]Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Mimarlık ve Tasarım Fak. Peyzaj Mimarlığı Böl., Çanakkale
[2]Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Lapseki MYO Peyzaj ve Süs Bitkileri Programı, Çanakkale
e-posta: alpersaglik@comu.edu.tr

Özet

Hastanın ruhsal, psikolojik ve sosyal durumları, bedensel durumları gibi tedavinin bir parçası olarak ele alınmalıdır. Bu tür tedavilerde mekanın yarattığı algı hastanın ruhsal durumu üzerinde etkili olmaktadır. Bu nedenle hastane bahçelerinin tasarımı hastalar üzerinde hayata bağlayıcı, ümit verici, dinlendirici nitelikte etki göstermektedir. Yapılan birçok araştırmada; hastanelerde doğayla temasın (yapısal ve bitkisel peyzaj) stres, kolesterol, ağrı ve hastalık süresini azalttığı belirlenmiştir. Çalışmada, Çanakkale'de bulunan 6 adet hastane bahçesi farklı kriterler üzerinden uzman görüşleri doğrultusunda puantaj tablosu hazırlanarak değerlendirilmiştir. Yapılan değerlendirmeler sonucunda Çanakkale Devlet Hastanesi %54.1 oran (112 puan) ve Çanakkale Ağız ve Diş Sağlığı Merkezi %51.7 oran (107 puan) ile terapi açısından başarılı görülmüştür. Çanakkale Devlet Hastanesi Bahattin ve Huriye Demircioğlu Ek Binası %38.6 oran (80 puan) ile orta üstü seviyede başarılı bulunurken Kepez Tıp Fakültesi Hastane bahçesi %26.6 oran (55 puan) ile orta-altı seviyede başarılı bulunmuştur. ÇOMÜ Merkez Tıp Fakültesi Hastanesi %7.2 oran (15 puan) ve Özel Çanakkale Anadolu Hastanesi ise %6.3 oran (13 puan) ile kriterler doğrultusunda incelenen hastane bahçeleri arasında son derece yetersiz bulunmuştur.

Anahtar kelimeler: Çanakkale, hastane bahçeleri, bitkisel tasarım, peyzaj tasarımı

The Evaluation of Hospital Outdoor Designs in Çanakkale City Example

Abstract

The patient's mental, psychological and social situation should be addressed as part of the treatment, such as physical status. Perception that this type of treatment is effective in creating space on the mental state of the patient. Therefore, the design of the hospital garden binding on the patient's life, promising shows effect in relaxing nature. It was determined that the theme of nature in hospitals (structural and planting design) reduced stress, cholesterol, pain and duration of illness. In the study, six garden of the hospitals located in Çanakkale expert opinion in accordance with the timetable prepared were evaluated on different criteria. Results of the evaluation, 54.1% in the Çanakkale State Hospital (112 points) and Çanakkale Oral and Dental Health Center ratio 51.7% (107 points) was significantly superior in terms of the therapy. While Çanakkale State Hospital's Bahattin and Huriye Demircioğlu Annex 38.6% ratio (80 points) with moderate higher level of success, Kepez Medical Faculty Hospital garden 26.6% ratio (55 points) were successful in the under mid level. 7.2% in the Central Medical College Hospital of ÇOMÜ (15 points) and 6.3% in the Private Çanakkale Anadolu Hospital (13 points) are extremely inefficient in the hospital gardens examined in accordance with criteria.

Keywords Çanakkale, hospital gardens, planting design, landscape design

Giriş

Hastaneler ve hastane bahçeleri korku, endişe ve stres kaynaklı mekanlardır (Marcus ve Barnes, 1999). Hastaların tedavi edilmesi sürecinde bu mekanlar ruhsal, fiziksel ve sosyal önem taşımaktadır (Karakaya ve Kiper, 2011). Bu nedenle hastane bahçeleri, hastaların tedavisine yardımcı olacak şekilde tasarlanmalıdır (Aksu ve Demirel, 2012). Klinik ortamların hastalar üzerinde yarattığı olumsuz etkilerin giderilmesi ve hastaların sosyal açıdan gelişiminin sağlanarak stresten uzaklaşmalarına yardımcı olması açısından iyi tasarlanmış hastane bahçeleri önem taşımaktadır (Roger, 2002).

Hastalar üzerinde ciddi etkileri bulunan bu alanların mevcut sorunlarının ortaya konularak çözüm önerilerinin getirilmesi son derece önemlidir. Bu çalışmada Çanakkale'de yer alan 6 hastane bahçesinin peyzaj tasarımları irdelenmiş ve yapılan değerlendirme sonucunda ortaya çıkan problemlerin çözümüne yönelik öneriler getirilmiştir. Bu sayede hastaların sorunlarının çözülmesi ve yaşam kalitelerinin arttırılması hedeflenmiştir.

Materyal ve Yöntem

Bu çalışmada Çanakkale şehir merkezinde bulunan 6 hastane incelenmiştir. Bu hastaneler Çanakkale Devlet Hastanesi, ÇOMÜ-Kepez Tıp Fakültesi Hastanesi, Çanakkale Ağız ve Diş

Sağlığı Merkezi, ÇOMÜ-Merkez Tıp Fakültesi Hastanesi, Özel Çanakkale Anadolu Hastanesi, Çanakkale Devlet Hastanesi Bahattin ve Huriye Demircioğlu Ek Binası'dır (Şekil 1).

Araştırmada konu ile ilgili literatür taraması yapılarak alanda fotoğraflar çekilmiştir. Çalışmada yerinde gözlem yapılarak etüd, veri toplama, analiz, sentez ve değerlendirmeye dayalı peyzaj araştırma yöntemi kullanılmıştır.

Çanakkale'deki hastane bahçelerinin mevcut durum ve eksikliklerinin ortaya konulabilmesi için, Sakıcı (2009)'nın hastane bahçelerinin değerlendirilmesi amacıyla oluşturduğu puantaj tablosu kullanılmıştır. Bu puantaj tablosunda hastane bahçeleri konfora yönelik tasarım özellikleri, tedavi etmeye yönelik tasarım özellikleri ve yol bulmaya yönelik tasarım özellikleri olmak üzere üç ayrı grupta incelenmiştir (Çizelge 1).

Çanakkale'deki hastaneler ile ilgili 5 peyzaj mimarı ile yapılan görüşmeler ve yerinde gözlemler sonucunda elde edilen verilerin değerlendirilmesinde 0-3 arası puan skalası kullanılmış, 0 puan en düşük, 3 puan ise en yüksek nitelik için tercih edilmiştir. Değerlendirmede en yüksek puan 3 olarak kabul edilerek ve bu değere göre her ölçüt için yüzde uygunluk değerleri elde edilmiştir (Sağlık ve Kelkit, 2014). Bu şekilde hastanelerin mevcut durumları ortaya konulmuş aynı zamanda birbirlerine göre bahçe açısından konumları belirlenmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Çanakkale Devlet Hastanesi

1938 yılının Aralık ayında 50 yatak kapasiteli olarak kurulan Çanakkale Devlet Hastanesi kentin en büyük hastanesi olarak hizmet vermeye devam etmektedir. 1970 yılında başlanan yeni bina 29-08-1972 tarihinde açılarak Çanakkale ilinin ihtiyaçlarını karşılayacak kapasite kazanılmıştır. 2004 yılında 100 kapasiteli yeni bina ve poliklinikler açılarak, hastane bügünkü haline getirilmiştir (URL 1)

Hastanenin açık alan kapasitesi yapılan ek binalarla birlikte 9000 m2'nin altına düşmüştür. Bu alanların çoğunluğu hasta ve çalışan otoparkı olarak kullanılmaktadır. Poliklinik ve başhekimlik girişlerinin yer aldığı kısımda bir ön bahçe oluşturulmuş, bu alanda kullanıcılar için oturma mekanlarına yer verilmiştir (Şekil 2).

ÇOMÜ-Kepez Tıp Fakültesi Hastanesi

12 Kasım 2008'de Çanakkale'ye poliklinikleri ile hizmet vermeye başlayan 195'i doktor olmak üzere toplam 560 personeli olan ÇOMÜ Kepez Tıp Fakültesi Hastanesi, bölgenin tek üniversite hastanesidir (URL 2).

Hastanenin 2000 m^2 açık alanının büyük çoğunluğu otopark alanı olarak kullanılmaktadır. Geri kalan küçük bir kısım ise bitkilendirilerek oturma üniteleri ile desteklenmiştir (Şekil 3).

Çanakkale Ağız ve Diş Sağlığı Merkezi

Çanakkale Devlet Hastanesi bünyesindeki Diş Kliniği 25 Temmuz 2011 tarihinde Çanakkale Ağız ve Diş Sağlığı Merkezi olarak hizmet vermeye başlamıştır (URL 3).

3300 m^2 açık alana sahip olan hastane Kepez Belediye'sine ait 4550 m^2'lik alanı da bünyesine katarak toplamda 7850 m^2 açık yeşil alanı kullanmaktadır (Şekil 4).

ÇOMÜ-Merkez Tıp Fakültesi Hastanesi

İki ayrı bina üzerine yapımına başlanan hastanenin ilk binası Şubat 2015'te kullanıma açılarak hizmet vermeye başlamıştır. Diğer binanın yapımı halen devam etmektedir. Üniversite ana girişindeki yapısal değişim ve İzmir–Bursa Yolu kavşak düzenleme çalışmaları nedeniyle hastanenin açık alan sınırları henüz netleşmemiştir (Şekil 5).

Özel Çanakkale Anadolu Hastanesi

2005 yılı içerisinde tek bina ile hizmete giren Özel Çanakkale Anadolu Hastanesi 1200 m^2 açık alana sahiptir. Bu alanın tamamı otopark olarak kullanılmaktadır (Şekil 6).

Çanakkale Devlet Hastanesi Bahattin ve Huriye Demircioğlu Ek Binası

Mevcut Devlet Hastanesi'ne ek olarak SSK'dan Sağlık Bakanlığına 18 Aralık 2005 tarihinde devredilerek Kadın Doğum ve Çocuk sağlığı ağırlıklı olarak hizmet vermeye başlamıştır. 15000 m^2 açık alana sahip hastane ön giriş ve arka giriş kısımlarında geniş otopark alanlarını bünyesinde barındırmaktadır. Ayrıca 1 adet helikopter pisti ile doğum ünitelerinin olduğu ön kısımda kullanıcıların hizmetine sunulmuş açık yeşil alan düzenlemesi yer almaktadır. Bu alanda oturma birimleri de mevcuttur (Şekil 7).

Sonuç

Çanakkale kent merkezindeki hasta sayısının artışına bağlı olarak hastanelerde ek bina yapımı zorunlu hale gelmiştir. Bu durum

zaten yetersiz olan hastane bahçelerinin mevcut alanlarında azalmaya neden olmaktadır.

Çanakkale kent merkezinde yer alan 6 hastane bahçesinde düzenlenebilecek potansiyel açık alanlar olmasına karşın mevcut durumları incelendiğinde peyzaj tasarımı açısından bu alanların son derece yetersiz olduğu tespit edilmiştir. Yapılan incelemede hastane bahçelerinde kullanımı kısıtlayan en büyük sorunun bahçenin önemli bir kısmının otopark alanı olarak kullanılması olduğu sonucuna varılmıştır.

Çanakkale, halen gelişim gösteren ve sağlık alanınında da özel ve kamu hastanelerinin sayısının gün geçtikçe arttığı bir kenttir. Yapımına yeni başlanılan Devlet Hastanesi'nin kent merkezi dışında planlanmasına rağmen hastaların ulaşım kolaylığı açısından kent merkezindeki hastaneleri tercih edecekleri beklentisi bu alanlardaki hastane bahçelerinin de yoğun olarak kullanılacağını göstermektedir. Çanakkale Devlet Hastanesi konum olarak kent merkezinde bulunması ve kamu hastanesi olması nedeniyle kullanım olarak ilk sırada tercih edilmektedir.

Yapılan araştırma sonuçlarına bakıldığında %54.1 oran ve 112 puan ile Çanakkale Devlet Hastanesi bahçesi diğer hastane bahçelerine oranla terapi açısından daha başarılı görülmüştür. Fakat bu alanda kullanıcıların rahat hareket edebileceği serbest etkinlik alanlarının olmayışı, alan içinde hareketli oturma elemanlarına yer verilmeyişi önemli sorunlar olarak karşımıza çıkmaktadır. Ayrıca hastane bahçesinin taşıma kapasitesinin yetersiz olması, acil ve misafir araç girişinin aynı noktadan yapılması yaya ve engelli ulaşımı açısından sıkıntı yaratmaktadır. Hastane bahçesinde bitkilerin kullanımında çeşitlilik gözetilmesine rağmen herhangi bir tasarım yaklaşımıyla planlanarak hareket edilmemesi alanda bitkilendirme anlamında bir karmaşaya yol açmaktadır.

ÇOMÜ Kepez Tıp Fakültesi Hastane bahçesi uzman görüşleri doğrultusunda %26.6 oran ve 55 puan ile orta-altı seviyede değerlendirilmiştir. Hastaların farklı etkinlik yapabilecekleri alanların az oluşu, fiziksel egzersiz ve spor için yeterli alan olmayışı, akustik ve doğal seslerin azlığı, alan içindeki canlı varlığının az oluşu, farklı nitelikte kullanım alanı olmayışı hastane bahçesinin önemli sorunları arasında yer almaktadır. Mevcut bahçenin laboratuvar, kan alma ünitesi gibi kapalı mekanlar yapılarak küçültülmesi ve dışardan bahçenin algısının zayıf olması nedeniyle bahçenin kullanım oranı son derece yetersiz kalmaktadır. Hastane bahçesinde sınır duvarları boyunca az miktarda gölgeleme amaçlı bitkilendirme yapılmıştır. Bunun haricinde alandaki bitki kullanımı sayı ve nitelik bakımından zayıf kalmaktadır.

Çanakkale Ağız ve Diş Sağlığı Merkezi %51.7 oran ve 107 puan ile Çanakkale Devlet Hastanesi'ne yakın bir değerlendirme sonucu başarılı bulunmuştur. Hastane bahçesinde su kullanımına yer verilmemiş, alanda mimari obje kullanılmamıştır. Hastane ana girişinin bulunduğu alanın büyük kısmı otopark olarak ayrılmıştır. Bu durum hasta ve kullanıcılar üzerinde olumsuz bir etki yaratmaktadır. Bununla birlikte hastanenin arka kısmından başlayarak Batı cephesine doğru devam eden çamlık alan kullanıcılara ve çalışanlara doğa içinde dinlenme ve yenilenme ortamı sağlamaktadır. Bu özelliği ile Çanakkale Ağız ve Diş Sağlığı Merkezi diğer hastaneler arasında farklı bir konuma yerleşmektedir.

ÇOMÜ Merkez Tıp Fakültesi Hastanesi %7.2 oran ,15 puan ve Özel Çanakkale Anadolu Hastanesi %6.3 oran ve 13 puan ile kriterler doğrultusunda incelenen hastane bahçeleri arasında son derece yetersiz bulunmuştur.

Çanakkale Devlet Hastanesi Bahattin ve Huriye Demircioğlu Ek Binası %38.6 oran ve 80 puan ile orta üstü seviyede başarılı bulunmuştur. Hastane bahçesinde güvenlik personeli olmayışı, ana girişlerin kontrolsüz oluşu ve aydınlatmanın yetersiz olması emniyet açısından sıkıntı yaratmaktadır. Bahçede mekanlar arası geçiş zorluğu, alan içi gezinti yollarının olmayışı, bahçenin ön kısmının tamamen sert zemin oluşu kullanıcılara terapi açısından olumsuz olarak yansımaktadır. Ayrıca bu hastanenin diğer hastanelerden farklı olarak Kadın Doğum ve Çocuk üzerine hizmet vermesi bahçede çocuk oyun alanının bulunmasını zorunlu hale getirmektedir.

Hastane bahçelerinin kullanıcıları açısından farklılıkların oluşturacağı çeşitlilik ve gereksinimleri tespit edilmelidir. Bu çerçevede hazırlanacak peyzaj projelerinde ve buna göre yapılacak uygulamalarda, mevcut kullanıcı

kitlesinin de istek, beklenti ve önerilerinin dikkate alınması gerekmektedir.

Kaynaklar

Aksu, V.Ö., Demirel, Ö., 2012. Hastane bahçelerinde peyzaj tasarımları: Trabzon kenti örneği. Kastamonu Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 12 (2): 236-250.

Karakaya, B., Kiper T., 2011. Hastane dış mekan tasarımlarının Edirne ili örneğinde irdelenmesi. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi, 8 (2): 49-64.

Marcus, C.C., Barnes, M., 1999. Healing gardens: Therapeutic benefits and design recommendations. John Wiley and Sons, Inc., New York.

Roger, S., 2002. Health benefity of gardens in hospital. Paper for Conference Plants for People, International Exhibition Florida.

Sağlık, A., Kelkit, A., 2014. Çanakkale kent parklarinin yaşam kalitesi üzerine etkilerinin belirlenmesi. ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 2 (2): 41-53.

Sakıcı, Ç., 2009. Ruh ve sinir hastalıkları hastanelerinde açık alan terapi ünitelerinin peyzaj tasarımı: Ataköy (Trabzon) Ruh Sağlığı ve Hastalıkları Hastanesi Örneği. KTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Trabzon.

URL 1, 2015. http://www.trhastane.com/canakkale-devlet-hastanesi-1681.html Erişim: Ağustos, 2015.

URL 2, 2015. http://hastane.comu.edu.tr/ksayfalar/sayfa/41/89/hakkimizda Erişim: Ağustos, 2015.

URL 3, 2015. http://www.canakkale.adsm.saglik.gov.tr /tarihce.asp Erişim: Ağustos, 2015.

Çizelge 1. Hastane bahçelerinin puantaj tablosu yardımıyla terapi açısından değerlendirilmesi

Tasarım Kriterleri	Şehir Hastaneleri					
Konfora yönelik tasarım özellikleri (Sakıcı, 2009)	Çanakkale Devlet Hastanesi	ÇOMÜ-Kepez Tıp Fakültesi Hastanesi	Çanakkale Ağız ve Diş Sağlığı Merkezi	ÇOMÜ-Merkez Tıp Fakültesi Hastanesi	Özel Çanakkale Anadolu Hastanesi	Çanakkale Devlet Hastanesi Bahattin ve Huriye Demircioğlu Ek Binası
Alan - Konum	Puanlar *					
Manzarası güzel mi?	2	1	1	0	0	1
Hastane şehir merkezinden uzak mı?	3	1	1	2	2	1
Bahçe hasta odalarından görülebiliyor mu?	2	2	2	1	1	2
Hastaneye girer girmez bahçe görülebiliyor mu?	3	1	2	1	0	1
Konfor - Bakım						
Bahçe yeterince bakımlı gözüküyor mu?	2	1	2	0	0	1
Kullanılan donatılar konforlu mu?	1	1	2	0	0	1
Oturma elemanlarının sırt ve kollukları var mı?	2	1	1	0	0	1
Donatılar kullanıcıların antropometrik yapılarına uygun mu?	1	1	1	0	0	1
Güvenlik - Emniyet						
Hastaneye dışarıdan izinsiz giriş engellenmiş mi?	1	1	0	0	0	0
Her türlü rahatsız edici olaylara ve istenmeyen toplumsal etkileşimlere karşı korunma söz konusu mu?	2	2	2	0	0	0
Personel, hastaları bahçedeyken gözlemleyebiliyor mu?	1	1	2	0	0	1
Bahçede çevrelenmiş-kuşatılmış alanlara yer verilmiş mi?	2	2	3	0	0	1
Alandaki gece aydınlatması alanın güvenliği için yeterlimi?	3	2	3	2	1	2
Malzeme Seçimi						
Sert doku yerine yumuşak-hafif dokuya yer verilmiş mi?	2	1	2	0	0	1
Döşemede doku ve malzeme çeşitliliğine yer verilmiş mi?	1	1	2	0	0	1
Aydınlatma elemanlarında düşük voltajlı lambalar kullanılmış mı?	1	1	1	1	0	0
Etkinlik – Mekan (Sosyal Ortam Çeşitliliği)						
Alan mekan çeşitliliği sunuyor mu?	2	1	2	0	0	2
Keşif ve araştırma yapılabilecek alanlar var mı?	1	0	1	0	0	2
Uzanıp gökyüzünü seyredebileceği ve rahat hareket edebileceği serbest etkinlik alanları var mı?	1	1	3	0	0	2

Bahçedeyken güneş ve yağmurdan korunaklı örtülü alanlar var mı?	2	1	2	0	0	1
Açık, yarı açık ve kapalı mekanlara yer verilmiş mi?	1	1	1	0	0	1
Hastalar farklı etkinlikler yapmaya yönlendiriliyor mu?	0	0	0	0	0	0
Bahçede serbest hareket edilebiliyor mu?	2	1	2	0	0	3
Hastalar her istedikleri zaman bahçeyi kullanabiliyorlar mı?	3	1	1	0	0	2
Farklı amaçlar için kullanılabilecek yeterli sayıda oturma elemanı var mı?	2	1	2	0	0	2
Hareketli oturma elemanlarına yer verilmiş mi?	0	0	0	0	0	1
Bahçede düşünmek ve tek başına kalmak için uygun alanlar tasarlanmış mı?	1	1	3	0	0	3
Toplu gösteriler için bir alan var mı?	0	1	1	0	0	1
Grup etkinlikleri için alanlar var mı?	1	0	1	0	0	2
Fiziksel egzersiz ve spor alanları var mı?	0	0	0	0	0	0
Hobi bahçesi var mı?	0	0	0	0	0	0
Kışın da hastane bahçesinin kullanılabilmesi için kış bahçesi düşünülmüş mü?	0	0	0	0	0	0
Toplam (%100 başarı: 96p)	**45**	**29**	**46**	**7**	**4**	**37**
Başarı yüzdesi	**46.8**	**30.2**	**47.9**	**7.3**	**4.2**	**38.5**
Tedavi Etmeye Yönelik Tasarım Özellikleri						
Duyusal Uyarım						
Alanda doğal sesler (su, kuş, rüzgar vb) mevcut mu?	3	1	2	0	0	2
Sessiz ortam yerine akustik deneyimlere yer verilmiş mi?	1	0	0	0	0	0
Alanda görsel uyarıcı elemanlar kullanılmış mı?	1	0	1	0	0	0
Hastanede tek renk yerine renk gösterilerine yer verilmiş mi?	2	1	2	0	0	1
Duyu organlarına hitap eden düzenlemelere yer verilmiş mi?	2	1	2	0	0	2
Arazi Morfolojisi						
Arazide hareketlilik (tepecik, iniş, çıkış vb.) var mı?	1	0	2	0	0	1
Bahçedeki kot farklarının çözümünde merdivenlerin ve yüksek duvarların kullanımından kaçınılmış mı?	2	0	1	0	0	2
Bitki						
Alanda bitkisel çeşitlilik var mı?	3	1	2	0	0	2
Alanda uygun bitki türleri kullanılmış mı?	2	1	2	0	0	2
Mevsimsel değişim gösteren bitkilere yer verilmiş mi?	2	1	1	0	0	1
Renk ve koku özelliği gösteren bitkilere yer verilmiş mi?	1	1	2	0	0	1
Bitkilerde doku ve form çeşitliliği kullanılmış mı?	2	0	2	0	0	1
Meyve ve çiçek güzelliği gösteren bitkilere yer verilmiş mi?	2	1	2	0	0	1
Zararlı toksin maddeler içeren alerjik bitkilerden kaçınılmış mı?	1	0	1	0	0	1
Yaban Hayatı						
Bahçede kuş, kelebek gibi hayvanlar var mı?	3	1	3	0	0	2
Hayvanları çekici bitkilere ve yapısal elemanlara yer verilmiş mi?	2	0	1	0	0	1
Bahçede insanlara zarar vermeyecek yaban hayatı söz konusu mu?	1	0	1	0	0	1
Su						
Bahçede su kullanımına yer verilmiş mi?	3	0	0	0	0	0
Hareketli (fiskiye, akan) su kullanılmış mı?	3	0	0	0	0	0
Landmark (Vurgu Noktaları)						
İnsanlar tarafından bahçenin tanımlanabileceği, anımsatıcı bazı özellikler oluşturulmuş mu?	2	1	2	0	0	1
Her yerin aynı nitelikte olması yerine alan farklılıkları, gizem oluşturulmuş mu?	1	0	1	0	0	0
Mimari Elemanlar						
Alanda heykellere yer verilmiş mi?	2	0	0	0	0	0
Çiçeklik, konteynır gibi elemanlar kullanılmış mı?	2	0	2	0	0	1
Toplam (%100 başarı: 69p)	**44**	**10**	**32**	**0**	**0**	**23**
Başarı yüzdesi	**63.8**	**14.5**	**46.3**	**0**	**0**	**33.3**
Yol Bulmaya Yönelik Tasarım Özellikleri						
Ulaşım						
Yollar tekerlekli sandalye kullananlar için uygun mu?	1	2	3	2	2	2
Taşıt yolu bahçeye kadar ulaşıyor mu?	3	3	3	3	2	3
Yaya-taşıt ayırımı söz konusu mu?	3	1	3	1	1	1
Yaya yolu genişliği uygun mu?	1	1	2	1	2	2
Alan içerisinde tanıtıcı ve yönlendirici panolara yer verilmiş mi?	2	1	2	0	0	1
Kot farkları merdiven yerine rampalarla mı çözülmeye çalışılmış?	2	2	2	1	2	3
Bahçeyi baştan sona dolaşan bir patika sistemine yer verilmiş mi?	1	0	2	0	0	1
Yolları gezintiye teşvik edici ve organik hatlardan mı oluşuyor?	1	0	1	0	0	0
Yürüyüş yaparken mola için oturma cepleri düşünülmüş mü?	2	2	2	0	0	2
Bahçede yürüyüş yolu boyunca kullanıcıları harekete teşvik edecek sürpriz olaylara yer verilmiş mi?	0	0	0	0	0	0
Bahçede mekanlar arasında hareket etmek istendiğinde geçiş kolaylığı söz konusu mu?	2	1	3	0	0	1
Peyzaj Tasarımı						

Keskin ani geçişler yerine yumuşak geçişler kullanılmış mı?	2	2	3	0	0	1
Dik, sert, doğrusal ve düz çizgiler yerine yuvarlak, eğrisel, kavisli çizgiler kullanılmış mı?	2	1	2	0	0	2
Tasarım sade, basit ve anlaşılır mı?	1	0	1	0	0	1
Toplam (%100 başarı: 42p)	**23**	**16**	**29**	**8**	**9**	**20**
Başarı yüzdesi	**54.8**	**38.1**	**69**	**19**	**21.4**	**47.6**
Genel Toplam (%100 başarı: 207p)	**112**	**55**	**107**	**15**	**13**	**80**
Genel Başarı yüzdesi	**54.1**	**26.6**	**51.7**	**7,2**	**6.3**	**38.6**

*0: Yok, 1: Az, 2: Orta, 3: Çok



Şekil 1. Hastanelerin Çanakkale'deki konumu



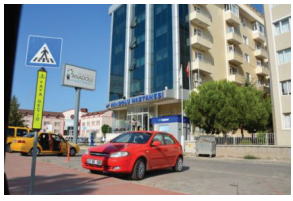
Şekil 2. Çanakkale Devlet Hastanesi Başhekimlik girişi



Şekil 3. ÇOMÜ Kepez Tıp Fakültesi Hastanesi Bahçesi



Şekil 4. Çanakkale Ağız ve Diş Sağlığı Merkezi arka bahçesinden bir görünüş



Şekil 6. Özel Çanakkale Anadolu Hastanesi



Şekil 5. ÇOMÜ Merkez Tıp Fakültesi Hastanesi



Şekil 7. Çanakkale Devlet Hastanesi Bahattin ve Huriye Demircioğlu Ek Binası

Türkiye'de Soğanlı - Yumrulu Süs Bitkilerinin Mevcut Durumu ve Potansiyeli

Mustafa Paksoy[1], Bahar Banu Batı[2]
[1]Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Konya
[2]Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Konya
e-posta: paksoy42@hotmail.com

Özet

Türkiye, geofit olarak adlandırılan ve süs bitkileri sektörü bakımından ekonomik anlamda büyük bir öneme sahip olan; yumrulu, soğanlı ve rizomlu birçok bitkinin anavatanı konumunda olan bir ülkedir. Pek çok kaynağa göre Türkiye florasında 1000 civarında geofit taksonu bulunmaktadır. Bunların büyük çoğunluğu endemik olup; Toros Dağları, Batı Anadolu ve Kuzeydoğu Anadolu Bölgelerinde yayılış göstermektedir. Sahip olduğumuz bu doğal zenginlik, doğal süs bitkileri açısından ülkemizi çok daha cazip bir duruma getirmiş ve bu sayede dış talep artış göstermiştir. Zengin doğal floramızın yanı sıra, ülkemizin farklı coğrafik yapılara sahip olması, biyolojik çeşitliliğimizin fazla olması, işgücümüzün ucuz olması ve farklı iklim avantajlarından yararlanılarak mevcut ihracatın ve ürün çeşitliliğinin artırılması ülkemiz süs bitkileri sektörü açısından mümkün bulunmaktadır. Bu araştırma, Türkiye'de bulunan soğanlı ve yumrulu süs bitkilerinin mevcut durumu hakkında bilgi vermek amacıyla yapılmıştır. Yapılan bu çalışma, literatür taramaları sonucu derlenen bilgilerden faydalanılarak hazırlanmıştır.

Anahtar kelimeler: Süs bitkileri, geofitler, soğanlı bitkiler, yumrulu bitkiler

Current Status and Potential of Bulbous-Tuberous Ornamental Plants in Turkey

Abstract

Turkey, called a geofit and plants sector in economic terms, which has a great importance, tuberous, bulbous and rhizome of many plants in the country. According to many sources, there are around 1,000 geophyte taxa in the flora of Turkey. The majority of them are endemic; the Taurus Mountains, shows the distribution in Western Anatolia and Southeast Anatolia regions. We have this natural richness, natural plants in our country with a much more attractive, so that it has been an increase in foreign demand. Our rich natural flora of the country as well as different geographical structures, to be with our Biological Diversity, our workforce is cheap and different climatic advantages utilizing existing exports and to increase the diversity of the sector from the standpoint of ornamental plants in our country is possible. This research was conducted to provide information about the current state of bulbous and tuberous plants in Turkey. The result of this study has been prepared by using the information compiled literature reviews.

Keywords: Ornamental plants, geofits, bulbous plants, tuberous plants

Giriş

Süs bitkileri, insanların manevi ihtiyaçlarını karşılamaya yönelik olarak yetiştirilen bitkilerdir ve günümüzde, özellikle kentsel alanlarda bir çok çevresel sorunun insan ve yaşamı üzerindeki olumsuz etkisinin ortadan kaldırılmasında kullanılan temel araçlardan biridir. İnsanoglu, ilk çağlardan beri başta bitkiler olmak üzere, çevresinde estetik değer taşıyan doğal elemanlara ilgi göstermiş ve yakın çevresinde onları bulundurarak kullanmaya çalışmıştır. Günümüzde ise kentleşme olgusu ile birlikte ülkelerdeki eğitim düzeyi,kişi başına düşen gayri safi milli hasıla değeri gibi kalkınmayı gösteren ölçütler bitkisel üretim sektörü içinde süs bitkilerinin ekonomik anlamda bir alt sektör olarak ortaya çıkmasına neden olmuştur (Karagüzel ve ark., 2009).

Kesme çiçekler, iç mekan süs bitkileri, dış mekan süs bitkileri, doğal çiçek soğanları (geofitler) olmak üzere 4 ana gruptan oluşan süs bitkileri sektörü, özellikle 20. yüzyılın ikinci yarısında, üretim alan ve değeri açısından bir çok ülke için önemli ve vazgeçilmez bir alt sektör konumuna gelmiştir. "Süs Bitkileri Endüstrisi" adıyla anılan bu sektörde, en alt düzeye kadar uzmanlaşma, üretim, pazarlama ve tüketim konuları ele alınmaya başlamış ve üretimde standardizasyon, süreklilik ve teknoloji kullanımı sağlanmıştır. Günümüzde, küreselleşme ve bunun gelire olan etkisine bağlı olarak tüm dünyada süs bitkileri sektörü hızlı değişim göstermekte, çoğu ülkede kişi başına düşen süs bitkileri tüketiminin artmış olduğu görülmektedir. Bu artışa bağlı olarak dünya üzerindeki rekabet de artmaktadır. Yeni ülkeler pazarda yer almaya çalışırken, bazı geleneksel

pazarlarda bozulmalar meydana gelmektedir (Hekimoğlu ve Altındeğer, 2012).

Genel Değerlendirme

Süs bitkileri sektörü, Türkiye'nin de içinde bulunduğu pek çok ülkede ekonomiye katkı sağlayan önemli bir sektördür. Gelişmiş olan ülkelerin yanısıra, Afrika, Asya ve Güney Amerika gibi gelişmekte olan bazı ülkeler, süs bitkileri üretiminde, uygun ekolojik koşullar ile ucuz işgücü olanaklarını kullanarak büyük oranda gelir artışı sağlamaktadırlar. Son yıllarda süs bitkileri sektörü büyük ölçüde ithalata yönelmiştir. Bunun nedeni, üretim materyali sorunu ve üretim niteliğinin istenilen seviyeye ulaştırılamamasıdır. İthalatta en büyük payı dış mekân süs bitkileri alırken, çiçek soğanlarında ithalat daha çok yurt dışında kültüre alınmış türler için yapılmaktadır (Onay, 2008).

Türkiye'de süs bitkileri ve mamulleri ihracatı 2014 yılında bir önceki yıla kıyasla değer bazında %8 artış göstererek 83 milyon $'a yükselmiştir (Çizelge 4).

İhracatta en önemli ürün grubunu canlı bitkiler (%51) oluştururken, ikinci sırayı kesme çiçekler (%39), üçüncü sırayı yosun ve ağaç dalları (%8) ve son sırayı da çiçek soğanları (%2) izlemektedir (Şekil 1).

Sektörün ihracatında Hollanda Türkmenistan, İngiltere, Almanya, Irak, Rusya, Azerbaycan, Ukrayna, Özbekistan, Romanya ilk on sırada yer alan ülkeler olmuşlardır. Çiçek soğanları ürün grubunda ise 2014 yılında toplam 1 milyon 934 bin dolarlık ihracat kaydedilirken; Hollanda, İran ve Almanya anılan ürün grubunda başlıca pazarlar olmuştur (Anonim, 2014).

Türkiye'de Süs Bitkileri Sektörü

Türkiye, bir çok süs bitkisinin gen kaynağıdır. Ucuz işgücüne sahip olması, yetiştiriciliğe uygun iklimsel ve coğrafi koşulları barındırması ve stratejik konumu sebebiyle pazar potansiyeline sahip ülkelere yakın olması gibi nedenlerle önemli avantajlara sahiptir (Güney ve Falay, 2013).

Ülkemizde doğal olarak yetişen, ticareti yapılan çok sayıda bitki türü bulunmakta ve bunların bir kısmı da ihraç edilmektedir. İhraç edilen bu bitkilerin bir bölümünü geofit olarak adlandırılan soğanlı, yumrulu, rizomlu bitkiler oluşturmaktadır. Çoğunluğu *Liliaceae*, *Iridaceae* ve *Amaryllidaceae* familyalarına dahil bitki türleri olan geofitler, dünyada süs bitkisi olarak yaygın bir şekilde kullanılmaktadır (Özhatay, 2009). Geofitler; yaz aylarında yaşamlarını toprak altında soğan, soğanımsı gövde (Corm), yumru ve rizom şeklindeki depo organları ile devam ettiren bitkiler olup, gelişme mevsimini tamamladıktan sonra gövde, yaprak, çiçek gibi toprak üstü organları kuruyarak ölen bitkilerdir. Bu bitkilerin toprak altında bulunan organları gıda maddesi depo etmek amacıyla değişerek özel bir durum almış gövdelerdir ve doğal olarak yetişebilmeleri için türlere özgü olmakla birlikte bu gövdeler az veya çok bir dinlenme periyoduna ihtiyaç duyarlar (Kahraman, 2006).

Dünyada en büyük çiçek soğanı üreticisi ülke, dünya toplam çiçek soğanı üretim alanının %70'ini karşılayan Hollanda'dır (Çizelge 1). Hollanda'dan başka İngiltere, Fransa ve Çin başta olmak üzere 15 ülkede daha çiçek soğanı üretimi yapılmaktadır (Buschman, 2004). Ülkemiz ise çiçek soğanı üretiminde toplam süs bitkileri üretimi içinde %2'lik bir paya sahiptir.

Türkiye'de yetiştiriciliği yapılan süs bitkilerinin ürün grubuna göre üretim alanlarının (da) ve üretim miktarlarının (adet) son iki yıla göre değişimi Çizelge 1'de verilmiştir. Tablodan da görüleceği üzere 2014 yılı verilerine göre Türkiye'de yetiştiricilik; kesme çiçekler, iç mekan süs bitkileri, dış mekan süs bitkileri ve çiçek soğanları gibi başlıklar altında gerçekleştirilmekte olup, toplam 4.902 ha alanda süs bitkileri üretimi yapılmakta ve toplam 1.553.025.200 adet süs bitkisi üretimi elde edilmektedir. Süs bitkilerinde üretim miktarı 2014 yılında bir önceki yıla göre %7.05 oranında bir artış göstermiştir. Ülkemizde, 2014 yılı verilerine göre çiçek soğanları üretimi diğer ürün gruplarına nazaran daha düşük miktarda olup, toplam 0.568 ha alanda üretim yapılmış ve 30.059.530 adet bitki elde edilmiştir.

Çiçek soğanlarının üretiminde ülkemizde yine 2014 verilerine göre bölgeler bazında bir inceleme yapıldığında, üretimin en fazla 12.883.580 adet ile Doğu Marmara bölgesinde olduğu ve bunu sırasıyla Ege (8.644.000), Batı Marmara (5.246.200) ve Akdeniz (1.545.750) takip ederek ilk dört bölgeyi oluşturduğu gözlenmiştir (Çizelge 2).

Türkiye'de yetiştiriciliği yapılan çiçek soğanlarının illere göre üretim alanları (m^2) ve üretim miktarları (adet) Çizelge 3'de verilmiş olup, üretimde başı çeken ilk dört il sırasıyla

şöyledir: Yalova (12.876.080 adet), İzmir (7.924.000 adet), Balıkesir (5.245.000 adet), Antalya (1.541.250 adet).

Ülkemizin süs bitkileri üretimi ve ihracatında, iç ve dış mekân bitkileri, fideler, fidanlar gibi canlı bitkiler, kesme çiçekler, çiçek soğanları, yosunlar ve ağaç dalları yer alır. 20 yıl önce başlamış olan süs bitkileri ihracatımız, her yıl düzenli gelişim göstermektedir (Subaşı ve ark., 2012). Çizelge 4'te Türkiye'de son 8 yılda gerçekleştirilen süs bitkileri ithalat ve ihracat miktarları gösterilmiş olup, her iki değer de yıllar itibariyle artış göstermiştir.

Öneriler

Ülkemizin farklı ekolojik koşulları ve iklim özelliklerini barındırması, kolay ve ucuz işgücününe sahip olması, bazı dış pazarlara yakın olması, biyolojik çeşitliliğin fazla olması, yeterli su kaynaklarının bulunması gibi avantajlarından yararlanılarak, mevcut ihracatın ve ürün çeşitliliğinin artırılması ülkemiz süs bitkileri sektörü açısından mümkün bulunmaktadır.

Doğal bitki çeşitliliği bakımından oldukça zengin bir ülke olan ve çoğu bitkinin anavatanı olan Türkiye; soğanlı, yumrulu ve rizomlu bitkilerin tamamını kapsayan ve geofit olarak adlandırılan bir çok süs bitkisi bakımından oldukça geniş bir potansiyele sahiptir. Ancak bu doğal zenginlik, özellikle ticari amaçlı bilinçsizce yapılan sökümler nedeniyle yok olma tehlikesiyle karşı karşıya gelmiştir. Bunu önlemek amacıyla bir takım yönetmelikler hazırlansa da yeterli gelememektedir. Zengin gen kaynaklarımızın yok olup gitmesini önlemek amacıyla daha kapsamlı tedbirler alınmalı, bilinçsizce yapılan sökümler tamamen yasaklanmalıdır.

Son yıllarda ülkemizde doğal çiçek soğanlarının kültüre alınıp üretilmeleri önem kazanmakta, üretilen bitki sayısı yıldan yıla artış göstermektedir. Ancak bu üretim yeterli değildir. Üretime yönelik çalışmaları daha etkin hale getirmek gerekmektedir. Bu amaçla yeni çeşit geliştirme, ürün kalitesini artırma, hastalık ve zararlılara karşı mücadele etme konularında daha fazla çalışma yapılmalı ve bu konuda çalışacak kişi sayısı artırılmalıdır.

Büyük ölçüde ithalata yönelmiş olan sektörü bu dışa bağımlılıktan bir an önce kurtarmak gerekmektedir. Bu amaçla, üretim teşvikleri artırılmalı, doğal kaynaklardan etkin olarak faydalanılmalı, yeni üretim alanları oluşturulmalı ve üretim masraflarının azaltılmasına yönelik çalışmalar yapılmalıdır.

Kaynaklar

Anonim, 2014. Orta Anadolu Süs Bitkileri ve Mamulleri İhracatçıları Birliği 2014 Yılı FaaliyetRaporu. http://www.oaib.org.tr/

Buschman, J.C.M., 2004. Production of bulbs and bulb cut flowers in the world present and future. IXth International Symposium on Flower Bulbs, 19-22 April 2004.

Güney, R., Falay, M., 2013. Ortaklaşa rekabet ve sektör birlikteliği ortak akıl toplantısı. Süs Bitkileri Üreticileri Alt Birliği. 18-20 Ocak 2013. Antalya.

Hekimoğlu, B., Altındeğer, M., 2012. Süs bitkileri (Endüstrisi) sektör raporu. Samsun Valiliği Gıda Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlüğü.

Kahraman, Ö., 2006. Soğanlı bitkilerde bazı topraksiz tarım sistemlerinin kullanım olanakları. Doktora Tezi. E.Ü. Fen Bil. Enstitüsü. İzmir.

Karagüzel, O., Korkut, B.,A., Özkan,.B., Çelikel, G.F., 2009. Süs Bitkileri Üretiminin Bugünkü Durumu, Geliştirilme Olanakları ve Hedefler. http://www.zmo.org.tr/

Onay, H.A., 2008. Türkiye'de süs bitkileri sektörünün üretim ve yapısal sorunları ve öneriler. Doktora Tezi. A.Ü. Fen Bil. Ens. Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı. Ankara.

Özhatay, E.C., 2009. Türkiye'nin peyzajda kullanılabilecek bazı doğal bitkileri. Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Subaşı, O.,S., Yeler, O., Yatkın, E., 2012. Süs bitkileri sektörü uluslararası pazara giriş. Bahçe Kültürleri Araştırma İstasyonu Müdürlüğü. Mersin Flora Süs Bitkileri Projesi.

Çizelge 1. Türkiye'de yetiştiriciliği yapılan süs bitkilerinin ürün grubuna göre üretim alanları (da) ve üretim miktarları (adet)

	2013		2014	
Ürün Grubu	**Üretim Alanı (da)**	**Üretim (adet)**	**Üretim Alanı (da)**	**Üretim (adet)**
İç Mekan Süs Bitkileri	1.105	36.094.158	1.081	41.448.776
Çiçek Soğanları	553	33.012.460	568	30.059.530
Dış Mekan Süs Bitkileri	32.422	348.426.162	35.996	456.026.600
Kesme Çiçekler	11.046	1.025.983.070	11.374	1.025.490.294
Toplam	45.126	1.443.515.850	49.019	1.553.025.200

Çizelge 2. Türkiye'de yetiştiriciliği yapılan çiçek soğanlarının bölgelere göre üretim alanları (m^2) ve üretim miktarları (adet)

Bölgeler	**Üretim Alanı (m^2)**	**Üretim Miktarı (adet)**
İstanbul	22.000	990.000
Batı Marmara	287.200	5.246.200
Ege	58.040	8.644.000
Doğu Marmara	164.730	12.883.580
Akdeniz	20.535	1.545.750
Doğu Karadeniz	15.000	750.000

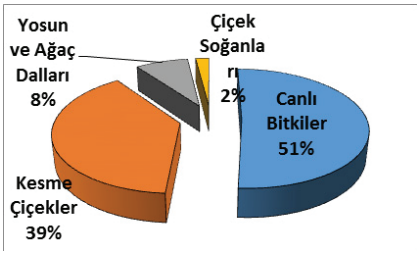
Kaynak: http://www.tuik.gov.tr/

Çizelge 3. Türkiye'de yetiştiriciliği yapılan çiçek soğanlarının illere göre üretim alanları (m^2) ve üretim miktarları (adet)

İller	**Üretim Alanı (m^2)**	**Üretim Miktarı (Adet)**
İstanbul	22.000	990.000
Kırklareli	200	1.200
Balıkesir	287.000	5.245.000
İzmir	54.040	7.924.000
Manisa	4.000	720.000
Eskişehir	150	-
Düzce	100	7.500
Yalova	164.480	12.876.080
Antalya	19.635	1.541.250
Kahramanmaraş	900	4.500
Trabzon	15.000	750.000

Çizelge 4. Türkiye süs bitkileri ihracat ve ithalat miktarları

Yıllar	**İhracat Değeri (1000$)**	**İthalat Değeri (1000$)**	**İhracatın İthalata oranı (%)**
2007	46.447	52.225	88.93
2008	45.524	57.750	78.82
2009	48.613	37.019	131.31
2010	56.053	49.757	112.65
2011	75.957	67.584	112.38
2012	73.028	67.716	107.84
2013	76.989	92.501	83.23
2014	82.993	92.890	89.34



Şekil 1. Ürün gruplarına göre süs bitkileri ihracatı

Konya Yöresinden Derlenen Yıldızçiçeği (*Dahlia cav.)* Genotiplerinin Bazı Morfolojik Özelliklerinin Belirlenmesi

Bahar Banu Batı[1], Mustafa Paksoy[2]
[1]Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Konya
[2]Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Konya
e-posta: bahar-banu@hotmail.com

Özet

Çalışmada, Konya yöresinden derlenen 17 adet yıldızçiçeği (*Dahlia cav*.) genotiplerinin bazı morfolojik özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla; bitki boyu (cm), gövde çapı (mm), bitki yan dal sayısı (adet), yan dal uzunluğu (cm), yan dal çapı (mm), ana gövde üzerindeki çiçeğin çiçek sapı çapı (mm), yan dal üzerindeki çiçeğin çiçek sapı çapı (mm), bir bitkideki çiçek sayısı (adet), petal rengi, çiçek tablası çapı (cm), yaprak boyu (cm), yaprak eni (cm) ve boğum arası uzunluğu (cm) olmak üzere toplam 13 adet morfolojik özellik incelenmiştir. Sonuçta 26 nolu genotipin; ortalama bitki boyu (128.0 cm), ortalama gövde çapı (39.3 mm), ortalama bitki yan dal sayısı (9.0 adet), ortalama yan dal uzunluğu (97.0 cm), ortalama yan dal çapı (22.0 mm) parametrelerinde en yüksek olduğu görülmüş, bir bitkideki ortalama çiçek sayısında 37.0 adet ile 34 nolu genotipten en yüksek değer elde edilmiştir. Ortalama çiçek tablası çapında ise 13.7 cm ile 29 nolu genotipin en geniş ortalama çiçek tablasına sahip olduğu belirlenmiştir. Genotiplerde daha fazla sarı petal rengine rastlanmıştır (%23.5). Çalışmada incelenen populasyonların yıldızçiçeği tiplerinin birçoğunu içermesi nedeniyle geniş bir varyasyon görülmüştür. Yapılan bu çalışma, Konya yöresinde yıldızçiçeği genetik çeşitliliğinin yüksek olduğunu göstermiştir.

Anahtar kelimeler: Yıldızçiçeği, *Dahlia cav*., morfolojik karakterizasyon

Determination of Some Morphological Properties of Dahlias (*Dahlia cav.*) Genotypes Which Collected from the Region of Konya

Abstract

In the study, 17 were collected from the region of Konya dahlias (Dahlia cav.) is to identify the morphological characteristics of genotypes. For this purpose, totally 13 morphological properties as plant height (cm), stock diameter (mm), side offshoot number of the plant (pcs), side offshoot length (cm), side offshoot diameter (mm), the flower on the main stock of the flower stalk diameter (mm), the flower on the side offshoot of the flower stalk diameter (mm), the number of flowers on a plant (pcs), petal color, the floral receptacle diameter (cm), leaf length (cm), leaf width (cm) and internodes length (cm) were investigated. Ultimately genotypes No. 26; average plant height (128.0 cm), average stock diameter (39.3 mm), the average side offshoot number of the plant (9.0 pcs), the average side offshoot length (97.0 cm), average side offshoot diameter (22.0 mm) is the highest in the parameters,it was observed that, the average number of flowers on a plant with the highest value was obtained from the genotypes No. 34 (37,0 pcs). The average diameter of the receptacle floral flower tray with the widest average of 13.7 cm has been shown that genotypes No. 29. More yellow petal color were found in the genotypes (23.5 per cent). The study examined the type of dahlias because it includes many of the population of a large variation was observed. This study has shown a high level of genetic diversity in the region of Konya dahlias.

Keywords: Dahlia, *Dahlia cav.*, morphological characterization

Giriş

Türkiye, iklim ve toprak özellikleri bakımından oldukça farklı yörelere sahiptir. Yakındoğu ve Akdeniz gen merkezlerinin çakıştığı alan üzerinde olup, Avrupa-Sibirya, Akdeniz ve İran-Turan bitki coğrafya bölgelerinin kesiştiği yerde bulunur. Bu nedenle yüksek derecede bitki endemizmi meydana gelmiş ve Anadolu, kültüre alınan birçok bitki türünün çeşitlilik merkezi ve mikro gen merkezi olmuştur. Bitkisel üretimin sürdürebilirliği açısından, sahip olunan bu genetik çeşitliliğin korunması büyük önem arz etmektedir. Ancak bitki genetik kaynakları; ıslah edilmiş çeşitlerin yerel olanların yerine geçmesi, yangın ve erozyon gibi doğal afetler, şehirleşme ve imar alanlarında yapılan uygulamalar, tarım sistemlerinde yapılan değişiklikler, üretim yapmadan doğada bulunanı sökerek tüketme gibi nedenlerden dolayı azalmakta ve kaybolmaktadır. Bu tehlikelerden korunmak amacıyla pek çok ülke çalışmalar başlatmış,

ülkemizde de bu amaç doğrultusunda İzmir'de Bitki Araştırma ve İntrodüksiyon Merkezi kurularak değişik yörelerde survey ve toplama yapılarak çalışmalara başlanmıştır (Binbir ve Baş, 2010).

Bitki gen kaynaklarının korunması ve ıslah çalışmalarında kullanılması, bitki materyalinin cins ve tür özelliklerinin belirlenerek ayrıntılı bir şekilde kayıtlarının tutulmasına ve kullanılacak amaç doğrultusunda gerekli olan özelliklerinin belirlenmesine bağlıdır (Che ve ark., 2003). Morfolojik belirteçler, bitkiler arasında bulunan akrabalık derecelerini belirlemede geleneksel olarak kullanılan belirteçlerdir. Herhangi bir özelliğin, herhangi bir tür içinde bulunan bitki ya da bitki gruplarını diğer gruplardan ayırması, o özelliğin o tür için morfolojik bir belirteci olarak değerlendirilir (Staub ve Sequen, 1996).

Bitkilere ait genetik kaynaklarda yapılan karakterizasyon işlemi, populasyonlar arasındaki genetik farklılıkların, populasyonlarda bulunan genetik varyasyonun miktarının ve dağılımının ortaya konması amacıyla yapılmakta olup, genetik materyalin korunması ve kullanımı açısından bu çalışmaların ülkemiz için büyük bir önemi vardır. Toplanmış olan gen kaynaklarının ıslah programlarında yer alabilmesi için tanımlanmaları gerekmektedir. Tanımlama yapılmadan ıslah programlarında kullanıldıkları taktirde kısa bir süre içinde kaybolmaktadırlar. Bu nedenle, hem ıslah çalışmaları hem de gen bankaları açısından, toplanmış olan gen kaynaklarının bitki özelliklerinin belirlenmesi büyük önem taşımaktadır (Akbulut ve ark., 2014).

Asteraceae familyasına mensup olan yıldızçiçeği, anavatanı olan Meksika'nın ulusal çiçeğidir. Bitkinin ismi, İsveçli bir botanikçi olan Anders Dahl'dan gelmektedir. Bazı türleri 6 m'ye kadar boylanırken, bazıları bodur özellik gösterir (Alp, 2008). Dünyanın her yerinde yayılış gösteren yıldızçiçeğinin 1130 cinsi ve 25000 yakın türü bulunmaktadır (Heywood, 1993). Düz bir çiçek tablasına sahip olan bu çiçeğin, tabla üzerinde dilsi ve borumsu çiçek formları bir arada bulunmaktadır. Yıldızçiçekleri çok sayıda çiçek formuna ve renk tonuna sahiptirler (Megep, 2008).

Anavatanı Meksika'dan tüm dünyaya yayılan bu güzel bitkinin Konya'ya ne zaman geldiği tam olarak belirlenememiş olup, uzun yıllardır Konya halkı tarafından rağbet gördüğü ve büyük bir özenle evlerinin bahçelerinde yetiştirildiği bilinmektedir. Ancak son yıllarda şehirleşmenin getirdiği bazı dezavantajlar nedeniyle bu değerli çiçeğin üretimi kısıtlanmış ve unutulmaya yüz tutmuştur. Yıldızçiçeğinin yok olup gitmesini önlemek amacıyla, yöreye adapte olmuş genotiplerin derlenmesi, muhafaza altına alınması ve bu genetik zenginliğin morfolojik ve moleküler olarak tanımlanması, ileride yapılacak ıslah çalışmaları açısından büyük önem arz etmektedir.

Bu çalışma, Konya yöresinde yetiştiriciliği yapılan yıldızçiçeği genotiplerinin bazı morfolojik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Çalışma, "Konya Yöresindeki Yıldızçiçeği (*Dahlia cav.*) Türlerine Ait Gen Kaynaklarının Derlenmesi, Tanımlanması ve Çiçek Gruplarına Göre Klonların Belirlenmesi" amacıyla yürütülen doktora tez çalışmamızın bir parçası olarak yürütülmüştür.

Materyal ve Yöntem

Yapmış olduğumuz bu çalışmada, Konya yöresinden derlenen 17 adet yıldızçiçeği (*Dahlia cav.*) genotiplerinin bazı morfolojik özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla; bitki boyu (cm), gövde çapı (mm), bitki yan dal sayısı (adet), yan dal uzunluğu (cm), yan dal çapı (mm), ana gövde üzerindeki çiçeğin çiçek sapı çapı (mm), yan dal üzerindeki çiçeğin çiçek sapı çapı (mm), bir bitkideki çiçek sayısı (adet), petal rengi, çiçek tablası çapı (cm), yaprak boyu (cm), yaprak eni (cm) ve boğum arası uzunluğu (cm) olmak üzere toplam 13 adet morfolojik özellik incelenmiş ve sonuçlar tekerrürlerin ortalamaları üzerinden değerlendirilmiştir. Bakılan özelliklerin seçiminde bu türe ait UPOV özellik belgelerinden yararlanılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Konya yöresinden derlenen ve morfolojik olarak gözlemleri alınan yıldızçiçeğine ait ölçüm sonuçları Çizelge 1 ve 2'de verilmiştir. Elde edilen verilere göre genotipler arasında ortalama bitki boylarına ait değerler 128 cm (26 nolu genotip) ile 50 cm (4 ve 24 nolu genotip) arasında değişim göstermektedir. Ortalama gövde çapında yapılan ölçümlere göre yine en yüksek değer 26 nolu genotipten elde edilmiş olup, bu değer 39.32 mm olarak kaydedilmiştir.

Ortalama gövde çapında en düşük değer ise 9.52 mm olarak 22 nolu genotipten elde edilmiştir. Ortalama bitki yan dal sayısında en düşük değer 3, 24, 27 ve 35 nolu (2 adet) genotiplerden ölçülürken, en yüksek değer yine 26 nolu genotipten (9 adet) alınmıştır. Ortalama yan dal uzunluğu ve ortalama yan dal çapında da yine en yüksek değerler 26 nolu genotipten elde edilmiş olup, bu değerler sırasıyla 97 cm 21.98 mm şeklindedir. Ana gövde üzerindeki çiçeğin ortalama çiçek sapı çapında yapılan ölçümlere göre değerler 6.25 mm (34 nolu genotip) ile 2.49 mm (13 nolu genotip) arasında değişkenlik göstermiştir. Bir bitkideki ortalama çiçek sayısında 37,0 adet ile 34 nolu genotipten en yüksek değer elde edilmiştir. Çiçek tablası çapında ise 13.7 cm ile 29 nolu genotipin en geniş çiçek tablasına sahip olduğu belirlenmiştir. Ortalama yaprak boyu ve ortalama yaprak eni değerlerinde yine 29 nolu genotipin ön plana çıktığı gözlenmiştir. Ortalama boğum aralığı değerlerinde ise 12.4 cm (31 nolu genotip) ile 3.1 cm (27 nolu genotip) arasında değerler ölçülmüştür. Genotiplerde daha fazla sarı petal rengine rastlanmıştır (%23.5).

Görüldüğü üzere, yıldızçiçeği morfolojik açıdan değişik karakterlere sahiptir. Özellikle bitki boyu, gövde çapı, bitki yan dal sayısı ve yan dal çapı, çiçek tablası çapı, petal rengi gibi bitkisel özellikleri yönünden büyük oranda değişkenlik gösterdiği bu çalışmada görülmüştür (Tablo 1 ve 2). Bu kriterler türün ıslahında ön planda tutulmalıdır.

Sonuç

Bu çalışmada, Konya yöresinden derlenen yıldızçiçeği genotiplerine ait karakterlerin morfolojik özellikleri ortaya koyulmuştur. Çalışmada incelenen populasyonların yıldızçiçeği tiplerinin birçoğunu içermesi nedeniyle geniş bir varyasyon görülmüştür. Yapılan bu çalışma, Konya yöresinde yıldızçiçeği genetik çeşitliliğinin yüksek olduğunu göstermiştir.

Kaynaklar

Akbulut, B., Karakurt, Y., Tonguç, Y., 2014. Fasulye genotiplerinin morfolojik ve fenolojik karakterizasyonu. Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi. Cilt:30, Sayı:4, Eylül-2014. http://fbe.erciyes.edu.tr/

Alp, Ş., 2008. Yıldızçiçeği. Bağbahçe Dergisi Sayı: 17 (Mayıs-Haziran 2008). Yüzüncü Yıl Üniversitesi. Van.

Binbir, S, Baş, T., 2010. Bazı yerel biber (Capsicum annuum L.) populasyonlarının karakterizasyonu. Anadolu, J. of Aari 20(2):70 – 88.

Che, K., Liang, C., Wang, Y., Jin, D., Wang, B., 2003. Genetic assesment of watermelon germplasm using the AFLP technique. Hortscience, 38 (1):81-84.

Heywood, V.H., 1993. Flowering plants of the world. Oxford University Press. New York.

Megep, 2008. Compositae Familyası. Mesleki Eğitim ve Öğretim Sisteminin Güçlendirilmesi Projesi. Ankara,46.

Staub, J.E., Sequen, F.C., 1996. Genetic markers, map construction and their application in plant breeding. Hort. Scien. 31 (5): 729-741.

Çizelge 1. Yıldızçiçeğine ait morfolojik ölçüm değerleri

Genotipler	Ortalama Bitki Boyu (cm)	Ortalama Gövde Çapı (mm)	Ortalama Bitki Yan Dal Sayısı (adet)	Ortalama Yan Dal Uzunluğu (cm)	Ortalama Yan Dal Çapı (mm)	Ana Gövde Üzerindeki Çiçeğin Ortalama Çiçek Sapı Çapı (mm)
3	64±7.0	10.54±1.46	2±1.0	47±6.0	8.25±0.83	5.23±0.98
4	50±4.0	14.34±1.38	4±1.0	32±3.60	12.35±1.72	4.83±0.93
5	71±2.0	11.3±1.19	3±0	67±4.58	9.21±0.97	3.99±0.98
13	65±7.93	13.98±2.10	7±1.0	61±2.64	7.11±1.01	2.49±0.43
22	59±5.56	9.52±1.48	3±1.0	43±4.0	5.61±1.23	2.83±0.43
24	50±4.35	18.68±1.65	2±1.0	42±10.14	12.8±1.67	5.49±1.35
25	71±4.58	17.42±0.74	3±1.0	59±4.0	13±1.19	5.3±0.78
26	128±4.58	39.32±7.07	9±1.0	97±11.35	21.98±3.28	2.8±0.55
27	70±3.0	14.03±1.17	2±1.0	68±5.29	13.65±1.32	5.9±1.36
28	72±3.60	24.41±2.23	5±1.0	55±2.64	12±1.10	6±1.76
29	118±4.35	30.12±1.36	4±1.0	73±4.0	11.73±2.26	5.37±1.16
30	113±6.0	33.16±3.70	6±1.0	73±4.35	16.35±2.05	4.91±1.38
31	83±4.58	18.18±2.65	4±1.0	76±3.60	10.39±1.91	4.91±1.12
32	71±2.64	12.73±1.20	4±0	51±3.0	8.82±1.94	4.44±0.56
33	93±5.56	12.72±1.77	5±1.0	87±11.53	9.23±1.29	4.37±0.47
34	72±6.0	20.33±1.76	4±1.0	54±3.60	12.6±1.50	6.25±1.17
35	100±6.55	12.41±2.04	2±0	56±3.0	10.1±1.72	4.89±1.34

Çizelge 2. Yıldızçiçeğine ait morfolojik ölçüm değerleri

Genotipler	Yan Dal Üzerindeki Çiçeğin Ortalama Çiçek Sapı Çapı (mm)	Bir Bitkideki Ortalama Çiçek Sayısı (adet)	Ortalama Çiçek Tablası Çapı (cm)	Ortalama Yaprak Boyu (cm)	Ortalama Yaprak Eni (cm)	Ortalama Boğum Arası Uzunluğu (cm)
3	3.25±0.76	6±2.64	12.4±1.02	11.84±2.28	9.87±1.54	6.46±1.07
4	4.12±0.63	5±1.0	7.6±0.56	11.2±2.56	8.9±1.79	4.8±1.36
5	3.52±1.04	8±2.64	8.9±1.14	13.03±1.83	15.36±2.73	5.6±2.01
13	1.89±0.54	10±1.73	11.23±0.34	9.47±1.79	7.49±0.93	7.63±1.12
22	2.34±0.87	11±3.60	10.4±0.09	6.2±0.75	7.17±1.51	6.59±1.21
24	4.12±0.63	13±2.0	7.4±2.22	10.8±2.47	9.7±2.01	15.9±2.45
25	5.02±1.21	10±1.73	8±1.99	13.1±2.26	12.9±2.17	7±0.61
26	2.45±0.60	8±2.64	5.28±1.32	13.01±2.40	15.36±2.23	9.41±1.59
27	5.45±1.08	10±3.0	10.17±1.0	7.56±1.30	8.84±1.70	3.1±0.57
28	5±1.67	18±3.0	7.6±0.85	7.4±1.05	5.4±1.22	11±1.70
29	4.12±0.54	13±2.0	13.76±1.29	14.71±1.95	15.57±2.85	7.9±1.27
30	3.64±1.20	35±7.54	4.1±0.61	6.29±1.48	7.22±1.57	6±1.68
31	4.27±0.92	12±3.60	5±1.25	5.5±2.04	2.9±1.05	12.4±2.50
32	3.96±0.85	6±2.0	7.62±1.31	8.9±1.34	4.2±0.81	7.49±2.12
33	3.56±0.93	8±1.0	8.3±1.61	8.67±0.96	6.32±1.12	4.2±1.12
34	4.1±0.94	37±4.58	5.8±1.22	11.1±1.67	10.8±2.03	4.8±1.53
35	3.95±1.17	4±1.73	12.32±1.75	8.84±0.96	8.97±3.58	4.73±0.69

ÇOMÜ Terzioğlu Yerleşkesindeki Bitkilerin Kromoterapik Açıdan İrdelenmesi

Alper Sağlık[1], Elif Sağlık[2], Özgür Kahraman[1], N. Ece Devecioğlu[1], Abdullah Kelkit[1]
[1]Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Mimarlık ve Tasarım Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Çanakkale
[2]Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Lapseki MYO Peyzaj ve Süs Bitkileri Programı, Lapseki, Çanakkale
e-posta: alpersaglik@comu.edu.tr

Özet

İnsan, çevresindeki canlı ve cansızların yaydığı enerjiden doğrudan veya dolaylı olarak etkilenmektedir. Bunların başında ise renklerin birey üzerinde yarattığı duygu ve düşünce etkileri gelmektedir. Kromoterapi adıyla bilinen ve eski zamanlardan beri uygulanmakta olan renklerle tedavi, insan psikolojisi ve sağlığının olumlu yönde gelişimine katkıda bulunmaktadır. Bu tedavide kullanılan elemanların önemli bir bölümünü bitkiler oluşturmaktadır. Bitkisel tasarımda yaprak, çiçek, gövde ve meyve gibi organların renk özellikleri kromoterapik açıdan kullanılarak bireylerin sosyal ve fiziksel konforları arttırılabilir. Çalışmada, ÇOMÜ Terzioğlu Yerleşkesindeki bitkiler kromoterapi özelinde bitkisel tasarımın renk özelliği ele alınarak irdelenmiştir. Yapılan incelemede yerleşke genelindeki bitki kompozisyonlarının %33.3 ve 25 puan ile kromoterapik açıdan son derece yetersiz olduğu görülmüş ve belirlenen sorunlar dahilinde uygulamaya yönelik çözüm önerileri getirilmiştir.

Anahtar kelimeler: Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, kromoterapi, bitkisel tasarım, peyzaj tasarımı.

Scrutinization of Plants in Terms of Chromotherapeutic on COMU Terzioglu Campus

Abstract

Human being is influenced directly or indirectly by the energy emitted by living and lifeless subjects in range. The profound one of these is the colours influence on emotional and mental state of the individual. The therapy by colours known as Chromotherapy and treated from the ancient times contribute into the development positively human's psychological and health state. The significant part of these therapy consists of plants. Having employed the specifications of leaves, trunk and fruit in plant design in terms of Chromotherapy the social and physical welfare of humans could be enhanced. In this study the plants on COMU Terzioglu campus are examined in terms of their colour specification from the point of Chromotherapy. As a result of this study it is determined that the composition of plants are extremely insufficient with 33.3% and 25 points in terms of Chromotherapy and the applicable solutions are offered for the determined issues.

Keywords: Çanakkale Onsekiz Mart University, chromotherapy, plant design, landscape design

Giriş

Güneş ışığının sahip olduğu elektromanyetik enerji bitkiler yoluyla diğer canlılar üzerinde ruhsal ve fiziksel etkilere neden olmaktadır (Nin ve ark., 2014). Bu etkileşimin başında renk özelliğinin canlılar tarafından algılanması ve farklı psikolojik ve sosyolojik etkilere neden olması gelmektedir (Kösa ve Atik, 2013). İnsanlar üzerinde renklerin yarattığı etkiden kaynaklı enerjinin tam olarak alınamaması durumunda bireyler kendilerini sağlıksız, mutsuz ve sevgisiz hissetmektedirler (URL 1). Kromoterapi, renk terapisi olarak adlandırılmakta ve metabolizmanın sağlıklı ve dengeli bir şekilde çalışmasını sağlamak için renk enerjilerinden faydalanmayı amaçlamaktadır (URL 2).

Peyzaj tasarımında kullanılan bitkiler çiçek, yaprak, gövde, meyve gibi çeşitli organları ile farklı renk özellikleri sergilemektedir (Kuş, 2013). Yapılan peyzaj uygulamalarında kullanılan bitkilerin renk özellikleri kromoterapik açıdan insanlar üzerinde son derece önemli etkiler yaratmaktadır.

Bu çalışmada Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Terzioğlu Yerleşkesi'nde bulunan mevcut bitkiler kromoterapik açıdan incelenmiştir. Yapılan inceleme ile yerleşkede yer alan bitkilerin insan üzerinde yarattığı renk kaynaklı enerjinin bitkisel tasarımda ne oranda dikkate alındığının tespiti amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Bu çalışma, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Terzioğlu Yerleşkesi'nde Mart–Ağustos 2015 tarihleri arasında yürütülmüştür. Yerleşke, şehir merkezine 5 km mesafede ve 15 metreden başlayıp 90 metre rakıma kadar ulaşan 3 hektarlık eğimli bir topografyada kurulmuştur.

Çalışma alanı denize 300 metre mesafede yer almaktadır (Şekil 1).

Araştırmada yerleşke içinde bulunan bitkiler, renk durumlarına göre koromoterapik açıdan irdelenmiştir. Konu ile ilgili literatür taraması yapılarak alandaki bitki gruplarının fotoğrafları çekilmiştir. Çalışmada yerinde gözlem yapılarak etüd, veri toplama, analiz, sentez ve değerlendirmeye dayalı peyzaj araştırma yöntemi kullanılmıştır.

Konu ile ilgili uzmanlarla yapılan görüşmeler sonucunda; kromoterapi özelinde bitkisel tasarımda renk özelliği içerikli sorular hazırlanmış ve değerlendirilmiştir (Çizelge 1). Bu değerlendirmede; 1–5 arası puan skalası kullanılmış, 1 puan en düşük nitelik, 5 puan ise en yüksek nitelik için tercih edilmiştir. Değerlendirmede en yüksek puan 5 olarak kabul edilmiş ve bu değere göre her ölçüt için yüzde uygunluk değerleri elde edilmiştir. Tüm ölçütlerin en yüksek değeri alması durumunda uygunluk değerinin %100, en düşük değeri alması durumunda %20 olacağı hesaplanmıştır. Yüzdelik değerler 5 kategoride ele alınmıştır (Çizelge 2).

Bulgular

Araştırma alanı orman arazisi içinde bulunduğu için doğal yayılış gösteren bitkiler çoğunluktadır (Şekil 2). Bu bitkiler genelde aynı tonlarda olduğundan kromoterapik açıdan tek çeşit enerji özelliği sergilemektedir.

Diğer yandan kuruluşundan itibaren kültürel peyzaj çalışmaları ile birlikte yapılan bitkisel tasarım sonucunda farklı çakralara(enerji eşiği) enerji sağlayan uygulamalar ortaya çıkmıştır (Şekil 3, 4, 5).

Araştırma alanında kromoterapik açıdan etkili olan peyzaj bitkilerinin listesi Çizelge 3'de gösterilmiştir.

Sonuç ve Öneriler

Çanakkale kentinde yapılan bitkisel tasarımlarda bitkilerin renk özellikleri çok fazla dikkate alınmadığı görülmektedir. Bu durum ÇOMÜ Terzioğlu Yerleşkesinde de bitkisel tasarım uygulamalarında; bitkilerin renk özellikleri, konumları ve bir arada kullanımlarında yarattığı etkilerin göz önünde bulundurulmadan yapıldığı belirlenmiştir.

Uzman görüşleri doğrultusunda yapılan değerlendirmeler sonucunda, üniversite yerleşkesi %33.3 oran ve 25 puan ile kromoterapik açıdan "çok yetersiz" bulunmuştur. Yerleşke içinde yapılacak olan uygulamalarda; enerji veren sıcak renklerin vurgusunu arttırmaya yönelik bitkilerle beraber bu bitkilere fon oluşturacak, ana girişlerde kullanıcıların yaşam enerjisini arttıracak bitki türlerinin seçimine önem gösterilmeli, uygulama alanlarında bitkisel tasarımlarda renk açısından mevsimsel süreklilik sağlanmalı, yerleşke genelinde farklı renk gruplarından oluşan bitkilere yer verilmeli, kromoterapik açıdan etkili bitkisel uygulamaların kapalı alanlardan görülebilirliği arttırılmalı ve bitkisel uygulamalarda yer seçimi yapılırken mutlaka oturma-dinlenme mekanları dikkate alınmalıdır.

Kaynaklar

Kösa, S., Atik, M., 2013. Bitkisel peyzaj tasariminda renk ve form; Çınar (Platanus orientalis) ve Sığla (Liquidambar orientalis) kullanımında peyzaj mimarlığı öğrencilerinin tercihleri. Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi 14 (1): 13-24.

Kuş, H., 2013. Çukurova Üniversitesi yerleşke alanında bazı bitki türlerinin renk etkinliklerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.

Niu, Y., Chen, G., Peng, D., Song, B., Yang, Y., Li, Z., Sun, H., 2014. Grey leaves in an alpine plant: a cryptic colouration to avoid attack? New Phytologist, 203: 953–963.

URL 1, 2015. http://www.vit-amin.net/renklerin-enerjisi/Erişim: Ağustos, 2015.

URL 2, 2015. http://ustuninsanlar.blogspot.com.tr/2012/01/kromoterapirenk-terapisi.html Erişim: Ağustos, 2015.

Çizelge 1. ÇOMÜ Terzioğlu Yerleşkesi'nin puantaj tablosu yardımıyla kromoterapik açıdan değerlendirilmesi

Kriter	**Puan**
Dinlenme ve enerji toplamaya yönelik renklerden oluşan bitki gruplarına yer verilmiş mi?	2
Enerji veren sıcak renklerin vurgusunu arttırmaya yönelik geri planda bitkilerden fon oluşturulmuş mu?	1
Bitkilere standart renk özelliklerini sergileyecek şekilde bakım yapılmakta mı?	3
Sık kullanılan alanlarda bitkilerle renk bahçeleri oluşturulmuş mu?	2
Öğrencilerin ders aralarında kullandıkları mekanlarda stres azaltıp, motive etmeye yönelik renkleri içeren bitkilere yer verilmiş mi?	2
Ana girişte kullanıcıların enerjisini arttırmaya yönelik bitkilendirme yapılmış mı?	1
Bina girişleri renk açısından cezbedici mi?	2
Yapılan tasarımlarda bitkilerin renk açısından mevsimsel değişiklik göstermesi göz önünde bulundurulmuş mu?	2
Bitkisel uygulama alanlarında renk açısından mevsimsel süreklilik var mı?	1
Yerleşke genelinde bitkilendirme tasarımında gökkuşağı renklerinden oluşan çakra tanımı ele alınmış mı?	1
Yerleşke genelinde kromoterapi eşliğinde egzersiz için özel alanlar var mı?	1
Ana güzergahlarda yapılan bitkisel tasarım kromoterapik açıdan yeterli mi?	3
Özel kullanım alanlarında yapılan bitkisel tasarım kromoterapik açıdan yeterli mi?	2
Kapalı alanlardan bakıldığı zaman yapılan uygulamalar kromoterapik açıdan etkili olmakta mı?	1
Bitkisel uygulamalarda yer seçimi yapılırken oturma-dinlenme mekanları dikkate alınmış mı?	1
Toplam (%100, Başarı: 75p)	**25**
Başarı Yüzdesi	**33.3**

* 1Puan: % 20-36 Çok Yetersiz, 2 Puan : % 37-52 Yetersiz, 3 Puan: % 53-68 Orta, 4 Puan: % 69-84 İyi, 5 Puan: % 85-%100 Çok İyi

Çizelge 2. Araştırmada kullanılan puanlama yüzdeleri

Puan	**Yüzdelik Dilim**	**Durum**
5	% 85 - 100	Çok İyi
4	% 69 - 84	İyi
3	% 53 - 68	Orta
2	% 37 - 52	Yetersiz
1	% 20 - 36	Çok Yetersiz

Çizelge 3. ÇOMÜ Terzioğlu Yerleşkesinde kromoterapik açıdan etkili olan peyzaj bitkilerinin listesi

Yapraklı ağaçlar	Çalılar	İbreliler
Cotinus coggygria	Agave americana	Cupressus Macrocarpa Goldcrest
Salix matsudana	Yucca gloriosa	Cupressocyparis leylandii "variegatus"
Catalpa bignonioides	Abelia floribunda	Cupressus arizonica
Populus nigra	Cornus alba	Thuya orientalis "pyramidalis aurea"
Cercis siliquastrum	Gynerium argenteum	Thuya occidentalis
Prunus cerasifera	Euonymus japonicus variagatus	Juniperus chinensis "pfitzeriana"
Quercus rubra	Pyracantha coccinea	Juniperus horizontalis
Acer platanoides "royal red"	Arbutus unedo	Juniperus horizontalis "ice blue"
Betula pendula	Budleia davidii	Picea pungens
Prunus avium "burlat"	Ilex aquifolium	Picea pungens "glabosa"
Liquidamber stryaciflua	Phormium tenax	Taxus baccata
Koelreuteria paniculata	Forsthia intermedia	Cryptomeria japonica "glabosa nana"
Prunus persica "michelini"	Cortaderia selloana	Juniperus communis "compressa"
Malus communis "goldendelicius "	Santolina chamecyparis	Picea pungens "glauca glabosa"
Juglans regia var. chandler	Euonymus alatus	Pinus mugo
Pyrus communis spp.	Yucca filamentosa	Cedrus deadora
Cydonia vulgaris	Berberis thunbergii "atropurpurea"	Ginkgo biloba
Ficus carica " dottato"	Spirea vanhouttei	Sequoıadendron gigantum
Punica granatum	Viburnum tinus	
Aesculus hipocastanum	Mahonia aquifolium	
Mespilus spp.	Cupressus macrocarpa goldcrest 'spiral'	
Castenea sativa "carrarese"	Ligustrum japonica	
Cercis siliquastrum	Photinia fraseri"red robin"	
Eleagnus angustifolia	Rosa sp.	
Fraxinus excelsior	Spirea vanhouttei	
Magnolia grandiflora	Tamarix tetranda	
Malus floribunda	Calistemon citrinus	
Melia azedarach	Viburnum opulus	
Photinia fraseri	Pitosporum tobira "nana"	
Prunus serrulata	Cornus alba	
Catalpa bignonioides	Grevillea rosmarinifolia 'scarletsprite'	
Prunus avium "burlat"	Lavandula angustifolia	
Prunus persica "michelini"	Callistemon citrinus	
Paulownia tomentosa	Cornus alba	
Robinia pseudoacacia"umbraculifera"	Pittosporum tobira "nana"	
Betula alba 'pendula'	Viburnum tinus	
Tamarix tetrandra	Viburnum opulus	
Liriodendron tulipofera	Nerium oliender	
Magnolia soulangiana	Cortaderia selloana Schult.	
Albizia julibrissin	Hibiscus syriacus	
Acer negundo	Hydrangea macrophylla	
Laourus nobilis	Rosa Meilland	
Tilia tomentosa	Azalea sp.	
Thuja orientalis "aurea"	Calycanthus floridus	
Cassia corymbosa	Chaenomeles japonica	
Lagerstromia indica	Cornus kousa "chinensis"	
Morus nigra "pendula"	Cotaneaster horizantalis "variegatus"	
Malus communis "goldendelicius "	Deutzia gracilis	
Juglans regia var. chandler	Erica sp.	
Pyrus communis spp.	Kolkwitzia amabilis	
Cydonia vulgaris	Photinia fraseri red robin	
Ficus carica " dottato"	Phormium tenax	
Punica granatum	Hedera hibernica	
Salix babylonica	Parthenocissus quinquefolia	
Syringa vulgaris	Passiflora coerulea	
Acer negundo	Wistreia chinensis	
Mespilus spp.		
Crataegus Oxyacantha "coccinea plane"		
Castenea sativa "carrarese"		



Şekil 1. Çalışma alanının konumu



Şekil 2. Yerleşke içinde doğal yayılış gösteren bitkiler



Şekil 3. Kültürel peyzaj uygulamaları – Yamaç Kafe



Şekil 4. Kültürel peyzaj uygulamaları – Troya Amfisi



Şekil 5. Kültürel peyzaj uygulamaları – Prof. Dr. Eyüp Özdemir Parkı

Türkiye Süs Bitkileri Üretimindeki Konya İli'nin Yeri ve Önemi

Aydın Akın, Beğüm Yalçıntaş
Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Konya
e-posta: aakin@selcuk.edu.tr

Özet

Süs bitkileri yetiştiriciliği, Türkiye tarımı içinde her geçen gün daha da önem kazanmaktadır. 2014 yılı verilerine göre, Türkiye'de 48.909 da alanda süs bitkisi üretimi yapılmakta ve bu alandan 1.553.025.200 adet süs bitkisi elde edilmiştir. Elde edilen bu bitkinin 513.370.059 adetinin ihracatı ile 83 milyon $ gelir elde edilmiştir. Süs bitkisi üretim alanı bakımından ilk üç sırayı İzmir, Sakarya, Antalya illeri alırken, 1.672 da ile Konya ili 7. sırada yer almaktadır. Konya ili'nde en çok yetiştirilen süs bitkileri; *Tulipa* (lale), *Pinus nigra* (karaçam), *Cedrus libani* (sedir), *Picea pungens* (mavi ladin), *Aesculus hippocastanum* (atkestanesi), *Prunus cerasifera* (süs eriği) ve *Acer negundo* (akçaağaç)'dır. Konya ili, lale üretimi bakımından 35 milyon adet ile ülkemizde ilk sıradadır. Konya tarımı içinde, süs bitkisi üretimi hızlı bir artış eğilimindedir.

Anahtar Kelimeler: Konya, süs bitkileri, üretim, alan.

Production of Ornamental Plants in Konya

Abstract

Cultivation of ornamental plants, is gaining more and more importance every day in agriculture in Turkey. According to the data of 2014, from 48.909 da ornamental plants areas were produced 1.553.025.200 amount ornamental plants. It was gained total $ 83 million revenues with 513.370.059 amount ornamental plants export in Turkey. While the first three rows of ornamental plants in terms of production area in Izmir, Sakarya, Antalya provinces, Konya is ranks 7th with 1672 da in Konya province. The most widely grown ornamental plants in Konya province; *Tulipa* (tulip), *Pinus nigra* (black pine), *Cedrus libani* (Cedar), *Picea pungens* (blue spruce), *Aesculus hippocastanum* (horse chestnut), *Prunus cerasifera* (ornamental plum) and Acer negundo (maple). Konya is the first ranks with 35 million tulips production in Turkey. Ornamental plant production in Konya Agriculture tends to speed increase.

Keywords: Konya, ornamental plants, production, area

Giriş

Estetik, fonksiyonel ve ekonomik amaçlarla üretilen dekoratif bitkilere süs bitkileri denilmektedir (Ay, 2009). Süs bitkileri genel bir kavram olup; kesme çiçekler, iç mekân (saksı-salon) süs bitkileri, dış mekân süs bitkileri, doğal çiçek soğanları (geofitler) olmak üzere dört alt grupta incelenmektedir (Sayın ve Sayın, 2004). Dış mekân süs bitkileri genellikle park ve bahçelerde, estetik ve fonksiyonel amaçlar gözetilerek kullanılmaktadır.

Dünyada süs bitkileri üretimi 20. yüzyıl başlarında önem kazanmaya başlamıştır. Günümüzde süs bitkileri sektörü dünya üzerinde hızlı değişim görülen bir sektör olarak nitelendirilebilir. Küreselleşme ve bunun dünya üzerinde değişik bölgelerdeki gelire olan etkisine bağlı olarak çoğu ülkede kişi başına düşen süs bitkileri tüketiminin arttığı görülmektedir. Buna bağlı olarak dünya üzerindeki rekabet de artmaktadır. Bazı geleneksel pazarlarda artık bozulma görülmekte, diğer yandan yeni ülkeler pazarda yer almaya çalışmaktadır.

ABD, Japonya, İtalya, Hollanda gibi geleneksel üretim yerlerinin yanında, Latin Amerika ve Afrika'da üretim çok hızlı artış göstermektedir. Son yıllarda süs bitkileri üretiminde iklim koşulları ve ucuz işgücü gibi avantajlara sahip olan Kolombiya, Ekvador, Etiyopya ve Kenya gibi ülkeler dünyanın en önemli kesme çiçek üreticisi ve ihracatçısı ülkeleri konumuna gelmişlerdir. Geleneksel merkezlerde ise üretim alanları aynı kalmakla veya azalmakla birlikte, verimlilik artışına gidilmeye başlanmıştır. Süs bitkilerinin arzı dünyada artış eğilimindedir (Anonim, 2014a).

Türkiye'de süs bitkileri sektörünün gelişmesi dünyadaki gelişmelere paralel olarak 1940'lı yıllarda kentleşme olgusunun hızlandığı İstanbul'un Adalar ve Yalova ilçeleri çevresinde başlamış olup daha sonra 1970'lerde İzmir'de, 1980'lerde Antalya'da ve 1990'lı yılların başlarında da kısmen Adana ve Muğla illerinde gelişmeye başlamıştır. 1970'li yıllarda çiçek

yetiştiriciliği bu bölgelerde sebze üretiminin yanında alternatif ürün olarak yer almıştır. Türkiye'de ticari süs bitkisi yetiştiriciliği, dünya genelinde olduğu gibi ağırlıklı olarak kesme çiçek üretimi ile başlamış ve iç ve dış mekân süs bitkileri üretim alanlarına doğru genişleyerek büyüme göstermiştir (Titiz ve ark., 2000). 1980'li yıllarda süs bitkileri üretimi yeni bir döneme girmiştir. Sektörün büyümesi ihracat teşvikleri ve çoğaltma materyali ithaline kolaylık getiren uygulamalar 1985 yılına kadar sınırlı kalmış, bu yıldan sonra ise sektörle ilgili tüm faaliyet alanlarında çok hızlı gelişmeler yaşanmıştır. Türkiye'de bu dönemde Antalya ilinde kesme çiçek üretiminde ileri teknolojiye dayalı kurulan seralarda artan üretimin ihracatı ile sektör yeni bir ivme kazanmıştır. Süs bitkileri ihracatındaki artışa bağlı olarak ortaya çıkan kar, bu sektöre yönelik üretici algı ve yaklaşımını değiştirmiştir. Türkiye'de süs bitkileri sektöründe en hızlı değişim dış mekân süs bitkilerinde yaşanmıştır (Çelik ve ark., 2014).

1990'lı yılardan sonra başta metropolleşen illerde çevre düzenlemeleri amacıyla kamu kuruluşlarının artan dış mekân süs bitkileri talebi ve diğer taraftan yine bu illerde yapılan büyük sitelerin ve bireysel konutların çevresel düzenlemelerinde dış mekan süs bitkisi kullanımının tercih edilmesi iç talebi artırmıştır. Dış talep olarak ise Türk inşaat şirketlerinin Kafkas ülkeleri ve Ortadoğu'da yaptıkları inşaat alanlarının çevresel düzenlemelerini Türkiye'den temin ettikleri dış mekân süs bitkileri ile düzenlemeleri bu ülkelere yapılan ihracatı artırmış ve bu gelişmeler de dış mekân süs bitkileri üretim alanlarının artmasını sağlamıştır (Çelik ve ark., 2014).

Konya ili, ülkemizin en geniş arazi varlığına sahip ili olup, il nüfusunun %25'i kırsal kesimde, %75'i şehirde yaşamaktadır. Konya'nın 31 ilçesi, 174 kasabası ve 612 köyü vardır. Deniz seviyesinden yüksekliği, yerleşim birimlerinin konumlarına göre 570-1700 m arasında değişmektedir. Alansal genişlik ve deniz seviyesinden yükseklikteki farklılıklar, ilin ekolojik yapısında farklı özelliklerin oluşumuna neden olmuştur. Yıllık yağış miktarı bölgeden bölgeye 300-760 mm arasında değişmektedir. Topoğrafik açıdan; doğu-kuzey ve batı bölgelerinde oldukça düz ve büyük ovalar yer alırken güney bölgesinde oldukça engebeli araziler bulunmaktadır. İlin doğu ve kuzeyinde yer alan ve ünlü "Konya Ovası" diye adlandırılan geniş alanlarda yağışın 400 mm'nin altında, hatta bazı lokal bölgelerde 300 mm'nin altında seyretmesi kuru ziraat sistemini zorunlu kılmıştır (Eşitken ve ark., 2012).

Materyal ve Metot

Çalışmanın ana materyalini yapılmış araştırmalar ve Tüik verileri oluşturacaktır. Bu veriler ile, Konya İli'ndeki süs bitkileri üretiminin Türkiye süs bitkileri üretimi içindeki yeri analiz edilmiştir.

Dünya Ülkelerinin Süs Bitkileri Analizi

Dünya Kesme çiçek üretiminin yapıldığı en önemli ülkeler sırasıyla Hindistan, Çin, ABD, Japonya, Meksika, Brezilya, İtalya, Güney Afrika Cum., Tayland, Fransa, Hollanda, Kolombiya ve Ekvador'dur. Dünya üzerinde çiçek soğanları üretim alanları aşağıdaki tabloda verilmektedir. En önemli çiçek soğanı üreticisi ülkeler Hollanda, Çin, ABD'dir. Hindistan, Çin, ABD, Japonya, Meksika, Brezilya, Tayland gibi önemli üreticiler üretimi kendi iç pazarlarına yönelik yapmaktadırlar. Ekvador, Kolombiya gibi üreticiler ise ihracata yönelik üretim yapmaktadır. Dünya üzerinde en önemli çiçek soğanı üreticisi ülkeler Hollanda, Çin, ABD'dir. Dünya üzerinde toplam 1.040.000 hektar üretim alanında dış mekan bitkileri üretimi yapılmaktadır. En önemli dış mekan bitkileri üreticisi ülkeler Çin, ABD, Almanya, İtalya ve İspanya'dır. Dünyada kişi başına çiçek tüketiminde ilk üç sırayı Norveç, Danimarka ve İsveç almaktadır (Anonim, 2014a).

Türkiye'nin Süs Bitkileri Analizi

Türkiye, süs bitkileri yetiştiriciliğinde uygun iklimsel ve coğrafi koşulları, pazar ülkelere yakınlığı ve ucuz işgücüne sahip olması gibi nedenlerle önemli avantajlara sahiptir. 2014 yılı tüik verilerine göre ülkemizde 239.430.535 da tarım alanı mevcut olup, bu alanın 48.909 da'ı süs bitkileri yetiştiriciliği için kullanılmaktadır (Anonim, 2014b). Süs bitkileri alanı toplam tarım alanının %0.02'sini oluşturmaktadır (Şekil 1).

2014 yılı verilerine göre, ülkemizde üretilen süs bitkileri; Anemon (Manisa Lalesi), Karanfil, Glayöl (Gladiol), Gerbera, Gypsohilla, Kasımpatı (Krizantem), Lilyum (Zambak), Lale, Nergiz, Orkide, Gül (Kesme), Lisianthus, Fresia, Şebboy, Statice, Solidago (Altınbaşak), Sümbül, İris, diğer kesme çiçekler, çiçek soğanları, iç

mekan süs bitkileri, dış mekan süs bitkileri olup toplam 48.909 da süs bitkileri alanından 1.553.025.200 adet süs bitkisi elde edilmiştir. Ülkemizde üretilen süs bitkileri gruplara göre 1025490294 adet'ini kesme çiçekler; 456026600 adet'ini diş mekan bitkileri; 41448776 adet'ini iç mekan bitkileri; 30059530 adet'ini çiçek soğanları oluşturmaktadır (Anonim, 2014a). (Şekil 2).

Konya'nın Süs Bitkileri Analizi

Konya'da 19.044.386 dekar tarım alanı mevcut olup, bu alanın 1.672 da'ı süs bitkilerini oluşturmaktadır. Konyanın süs bitkileri alanı Konya tarım alanının %.0.01'ini süs bitkileri oluştururken, ülkemiz tarım alanının ise %0.007'sini oluşturmaktadır (Anonim, 2014b) (Şekil 3).

Yapılan bir çalışmada, Konya ilinde dış mekân süs bitkisi üretimi yapan işletmelerde, üretim alanının %50'sinin ibreli dış mekân süs bitkilerine, %40'ını yapraklı dış mekân süs bitkilerine ve %10'nunu ise çalı grubu bitkilere ayırdıkları belirlenmiştir. Çalı grubu bitkilerin çeşit olarak fazla olması ve üretim yapan işletmelerde bu gruba ait verilerin bulunmaması nedeniyle, maliyet analizi ibreli ve yapraklı dış mekân süs bitkilerini temsil edecek bitkiler için yapılmıştır. Bu kapsamda işletmelerde üretimi en fazla yapılan ibreli dış mekân süs bitkilerinden *Pinus nigra* (karaçam), *Cedrus libani* (sedir) ve *Picea pungens* (mavi ladin), yapraklı dış mekân süs bitkilerinden ise *Aesculus hippocastanum* (atkestanesi), *Prunus cerasifera* (süs eriği) ve *Acer negundo* (akçaağaç) bitkilerinin olduğunu belirlemişlerdir (Eşitgen ve ark., 2012).

2014 Tüik verilerine göre, ülkemizde yaklaşık 384 da lale alanı ve 36.526.900 adet lale üretimi vardır. Konya'da 350 da lale alanı ve 35.000.000 adet lale üretimi vardır (Anonim, 2014b). Konya, Türkiye toplam lale alanının %91'ini ve lale üretiminin %96'sını oluşturmaktadır (Şekil 4).

Türkiye'de süs bitkileri üretiminin en fazla yapıldığı iller sırasıyla İzmir, Sakarya, Antalya, Bursa, Yalova, Edirne illerinden sonra 7. sırada Konya ili bulunmaktadır (Şekil 5).

İller Bazında Üretim Alanları (2014)

1.İzmir	13898.81
2.Sakarya	12601.21
3.Antalya	5687.34
4.Bursa	3249.59
5.Yalova	2773.21
6. Edirne	2500.00
7. Konya	**1671.74**
8. Manisa	840.35
9. Kocaeli	674.00
10. Samsun	635.41
11. İstanbul	527.40
12. Mersin	510.66
13.Isparta	509.00

Antalya ve İzmir kesme çiçek üretiminde en önemli illerdir. Marmara ve Ege Bölgesinde (İstanbul, Yalova, İzmir, Aydın) yapılan kesme çiçek üretimi genellikle iç pazara yöneliktir. Antalya bölgesinde ise çoğunluğu seralarda olmak üzere yüksek kaliteli ve ihracata yönelik üretim yapılmaktadır (Anonim, 2014b).

Süs Bitkileri İhracat ve İthalat Değerleri

2013 yılı verilerine göre; Dünya süs bitkileri ihracatının mal gruplarına göre dağılımı çiçek soğanları: 1856069 $, canlı bitkiler: 9117867 $, kesme çiçekler: 9198630 $, yosun ve ağaç dalları: 1219966 $ olmak üzere toplam süs bitkileri ihracatı 21 milyar 392 milyon dolardır. En fazla ihracat yapılan ürün grubu kesme çiçekler ve canlı bitkilerdir. Dünya üzerindeki en önemli ihracatçı ülkeler sırasıyla, Hollanda; Kolombiya, Almanya'dır. Türkiye dünya ihracatçıları içinde 25. sırada yer almaktadır.

2013 yılı verilerine göre; Dünya süs bitkileri ithalatının mal gruplarına göre dağılımı çiçek soğanları: 1741709 $, canlı bitkiler: 7746073 $, kesme çiçekler: 8178071 $, yosun ve ağaç dalları: 1197902 $ olmak üzere toplam 18 milyar 863 milyon dolar olarak gerçekleşmiştir. En fazla ithalat yapılan ürün grubu kesme çiçekler ve canlı bitkilerdir. En önemli ithalatçı ülkeler Almanya, Hollanda, ABD, İngiltere ve Fransa,'dır (Anonim, 2013).

Türkiye'de süs bitkileri sektörü yüksek katma değer ve yüksek istihdam yaratan bir sektördür. Sektörün sadece ihracat kısmında 25 bin kişi istihdam edilmekte olup, sektördeki dolaylı istihdam ise yaklaşık 300.000 kişidir. Türk ihracatçıları, Türkiye'nin coğrafi konumu ve büyük tüketim merkezlerine yakınlığının avantajını kullanmaktadır. ihracatımız da yurtdışı müteahhitlik hizmetlerindeki gelişmelere paralel olarak artmaya devam etmektedir (Ay, 2009; Anonim, 2010).

Türkiye'de süs bitkileri sektörü hem üretim hem ihracat yönünden hızla gelişen bir sektör durumuna gelmiştir. Süs bitkileri ve mamulleri ihracatı 2014 yılında bir önceki yıla kıyasla değer bazında %8 artış göstermiştir. 114.067.944 adet canlı bitki ihracatından 42.492.923 $; 364.484.878 adet kesme çiçek ihracatından 32.116.600 $; 10.442.075 adet yosun ve ağaç dalları ihracatından 6.501.994 $; 24.375.162 adet çiçek soğanı ihracatından 1.934.458 $; gelir elde edilmiştir. 2013 yılındaki yaklaşık 77 milyon $ ihracatımız 2014 yılında 83 milyon $'a çıkmıştır. İthalatımız ise 92.5 milyon $ olarak gerçekleşmiştir. İhracatta en önemli ürün grubu canlı bitkilerdir (%51), kesme çiçekler (%39), Yosun ve ağaç dalları (%8) ve çiçek soğanları (%2) izlemektedir (Anonim, 2014a).

İhracat pazarlarımız 2014 yılında da genişlemeye devam ederek toplamda 50'den fazla ülkeye ihracat gerçekleştirilmiştir. Sektörün ihracatında Hollanda ilk sırada yer alırken, İngiltere, Türkmenistan, Almanya, Irak, Azerbaycan, Ukrayna, Rusya, Özbekistan ve Romanya diğer en önemli pazarlarımız olmuştur (Anonim, 2014a). Süs bitkisi ihracatımız, yurtdışı müteahhitlik hizmetlerindeki gelişmelere paralel olarak artmaya devam etmektedir (Ay, 2009; Anonim, 2010).

Konya'nın İlçelerinin Süs Bitkileri Üretim Alanları

Konya'da 48909 dekar süs bitkileri üretim alanının 1141,74 dekarı Meram ilçesi'nde, 350 dekarı Karatay ilçesi'nde, 180 dekarı Seydişehir ilçesi'nde bulunmaktadır (Anonim, 2014b). (Şekil 6).

Bulgular ve Tartışma

Konya ilinde dış mekân süs bitkilerinin gelişmesine kamu kuruluşlarının özellikle belediyelerin öncülük ettiği belirlenmiştir. İlde peyzaj çalışmaları amacıyla kurulmuş küçük ölçekli işletmelerin büyük bir kısmı dış mekân süs bitkilerini diğer illerden (Büyük oranda Sakarya ve İzmir) satın alıp, fidan olarak satmakta ve ayrıca peyzaj düzenlemesi yaptıkları alanlarda kullanmaktadırlar. Büyük işletmelerin çoğunluğu ise hem kendileri dış mekân süs bitkilerini üretmekte ve hem de diğer illerden satın alarak ticari faaliyetlerini sürdürmektedirler.

Dış mekan süs bitkileri üretimi yapan işletmelerin, üretim alanları ortalama olarak 31.5 dekar açık ve 0.9 dekar kapalı olmak üzere toplam 32.4 dekardır. İşletmeler açık alanlarda daha ziyade dış mekân süs bitkileri, kapalı sera koşullarında ise iç mekân süs bitkileri ve fide üretimi yapmaktadırlar. İşletmelerin ticari faaliyetlerinin %91.1'ini dış mekân süs bitkileri, %8.9'unu ise iç mekân süs bitkileri ticareti oluşturmaktadır.

Yapılan değerlendirmeler ve sektör temsilcileri ile yapılan görüşmeler doğrultusunda bölgede süs bitkileri yetiştiriciliğinde kullanılan ve kullanılabilecek türlerin özellikle kış soğuklarına dayanıklı olan türler olduğu bildirilmiştir (Çelik ve ark., 2014).

Konya ilinde yapılacak süs bitkileri üretiminin önemli bir potansiyeli bulunmaktadır. Çünkü Konya ili bulunduğu coğrafi konum ve sahip olduğu doğal kaynaklar nedeniyle ülkemizin en hızlı gelişen ve hatta metropolleşen illerinden biri konumundadır. Konya ilinde süs bitkileri yetiştiriciliği, bir gereksinim olarak ortaya çıkmaktadır. İlde ortaya çıkan ve büyük bölümü diğer illerden karşılanan bu talebi gören bireysel müteşebbisler kendi koşullarında süs bitkisi üreten işletmeler kurup faaliyette bulunmaktadır. Konya ilinde süs bitkileri sektöründe ekonomik olarak üretilmesi ve rekabet olanağı olan süs bitkileri, ilin ekolojik ve coğrafik yapısı nedeniyle dış mekân süs bitkileri ve çiçek soğanları grubundaki ürünlerdir. Bu ürün gruplarının dünya ve ülkemizdeki pazar büyüklüğü incelendiğinde, dış mekân süs bitkileri ilk sıradadır. Çiçek soğanları konusunda ise, Konya ilinde lale üretiminin geldiği aşama ilin rekabet üstünlüğünü göstermektedir.

Konya ilinin yıllık ortalama sıcaklık değerleri incelenmiş ve ortalama sıcaklığın 14°C'nin üzerinde olması uygun olarak değerlendirilmiş, bu değerin altındaki sıcaklıklar yetiştiricilik açısından uygun görülmemiştir. Süs bitkileri yetiştiriciliği için yıllık ortalama yağışın en az 400 mm olması ve rakımın 1250 m'nin altında olması, eğimin %6'dan az ve toprak derinliğinin 50 cm'den fazla olan alanlar uygun görülmüştür. Elde edilen bulgulara göre, Konya ilinde süs bitkileri yetiştiriciliği için uygun olan alanlar Ahırlı, Bozkır, Hadim, Taşkent, Güneysınır arasındaki bölge, Beyşehir Gölü doğusu, Ereğli Kuzey-Doğu ve Güney-Batı

Eksenindeki alanların olduğu bildirilmiştir (Eşitgen ve ark., 2012).

Sonuç

Dünyada hızla artan kentleşme ile birlikte, yeşil alan ihtiyacı için dış mekân süs bitkilerine olan talepde artıştır. Konya ilinde dış mekân süs bitkileri talebini karşılamak amacıyla üretim yapan küçük ve orta büyüklükte işletmeler bulunmaktadır. Fakat, ilde süs bitkileri sektörü için rekabet üstünlüğü oluşturacak bir yapılanma henüz yoktur. Konya ili ve çevre illerin süs bitkileri talebini karşılayabilmesi ve hatta ihracat yapma kapasitesine ulaşacak bir süs bitkileri sektörü oluşumu için süs bitkileri üreticilerinin kooperatif bünyesinde bir araya gelmeleri ve organize süs bitkileri bölgesinin oluşturulması önemli avantajlar sağlayarak, Konya ilini Türkiye süs bitkileri sektörü içinde daha da önemli bir yere getirecektir.

Kaynaklar

Anonim, 2010. Türkiye süs bitkileri sektör raporu, T.C. Başbakanlık Dış Ticaret Müsteşarlığı Antalya İhracatçı Birlikleri Genel Sekreterliği.

Anonim, 2013. Bitkisel üretim istatistikleri. http://tuikapp.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul) (Erişim tarihi: 03.08.2015)

Anonim, 2014a. Orta Anadolu süs bitkileri ve mamulleri ihracatçıları birliği 2014 yılı faaliyet raporu. (http://www.oaib.org.tr) (Erişim tarihi: 30.07.2015).

Anonim, 2014b. Bitkisel üretim istatistikleri. (http://tuikapp.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul) (Erişim tarihi: 03.08.2015)

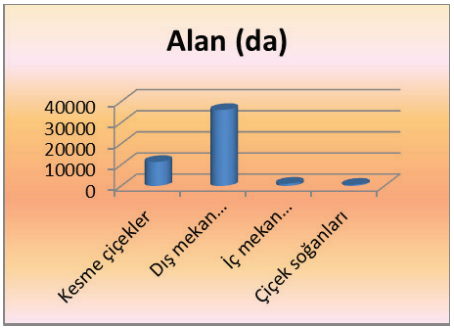
Ay, S., 2009. Süs bitkileri ihracatı, sorunları ve çözüm önerileri: Yalova ölçeğinde bir araştırma, Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi C.14, S.3.

Çelik, Y., Karakayaci, Z., Polat, A.T., Eşitken, A., 2014. Konya ilinde dış mekân süs bitkileri üretiminin brüt kar analizi. 1(2):45-54.

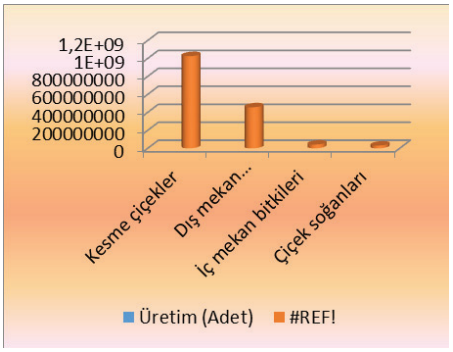
Eşitken, A., Çelik, Y., Tuğrul, A., Karakayacı, Z., 2012. Konya'da dış mekân süs bitkileri, iç mekân süs bitkileri, kesme çiçekler ve çiçek soğanları yetiştiriciliği yatırımlarına yönelik fizibilite çalışması. Mevlana Kalkinma Ajansı. Konya

Sayın, B. Sayın, C., 2004. Türkiye süs bitkileri üretim ve pazarlama yapısının AB'ne uyum açısından değerlendirilmesi. Türkiye VI. Tarım Ekonomisi Kongresi, 16-18 Eylül, Tokat.

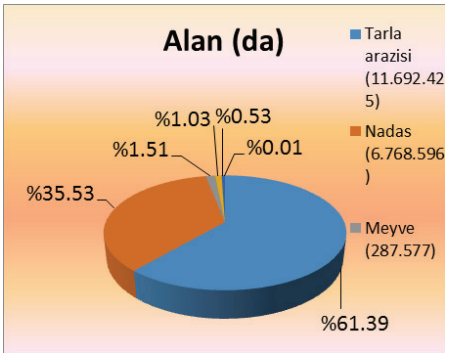
Titiz, S., Çakıroğlu, N., Birişci Yıldırım, T., Çakmak, S., 2000. Süs bitkileri üretim ve ticaretindeki gelişmeler. Tarımsal Kongre I. Cilt.,709-740.



Şekil 1. Türkiye süs bitkileri alanının gruplara göre dağılımı



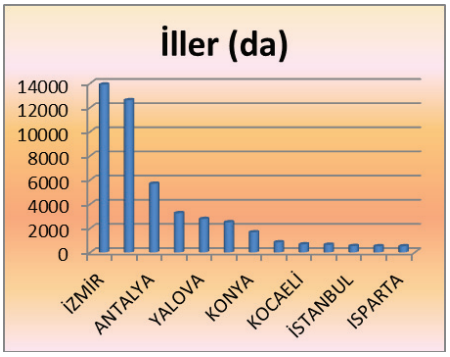
Şekil 2. Türkiye süs bitkileri üretiminin gruplara göre dağılımı



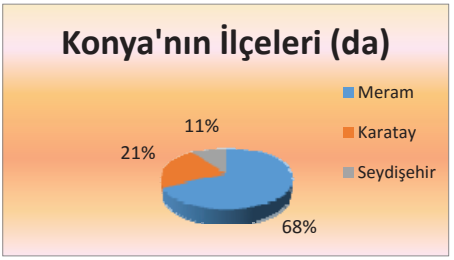
Şekil 3. Konya ili tarım arazisi dağılımı



Şekil 4. Asya lale bahçesi (Konya)



Şekil 5. 2014 yılı verilerine göre iller bazında süs bitkileri üretim alanları



Şekil 6. 2014 Yılı verilerine göre Konya'nın ilçelerinin süs bitkileri üretim

Çiçek Tomurcuğu Almanın Beyaz Zambak Soğan Gelişimi Üzerine Etkileri

Özgür Kahraman
Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Mimarlık ve Tasarım Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Çanakkale
e-posta: ozgurkahraman@comu.edu.tr

Özet

Türkiye üç farklı fitocoğrafik bölgeyi barındırması, Asya ve Avrupa kıtalarının kesişim noktasında yer alması ve farklı iklim ve toprak özellikleri nedeniyle bitki çeşitliliği bakımından oldukça zengin durumdadır. Türkiye 12.000'in üzerinde bitki taksonunu coğrafyasında barındırmakta olup, bunlardan 3.750 tanesi endemiktir. Endemizm oranı % 34.5'tir. Bu türlerden bazıları yüzyılı aşkın bir süredir ihracatı yapılmakta olup, *Lilium candidum* L. (Beyaz zambak) soğanlarının ihracatına sadece üretimden izin verilmektedir. Bu çalışma Afyon Kocatepe Üniversitesi, Sultandağı Meslek Yüksek Okulu Uygulama bahçesinde 2012-2013 sonbahar-kış döneminde yürütülmüş, araştırmada özel bir firmadan temin edilen 5 cm çapındaki *Lilium candidum* L. kullanılmıştır. Çiçek tomurcuğu almanın soğan gelişimi üzerine etkisini belirlemek için gelişme gösteren bitkilerden çiçek tomurcuğu koparılmış, kontrol uygulamasında ise çiçek tomurcukları koparılmamıştır. Tesadüf parselleri deneme desenine göre üç tekrarlı olarak kurulan denemede her tekerrürde 8 soğan kullanılmış, soğanlar 20X20 cm dikim mesafesinde 10 cm derinlikte yastıklara dikilmiştir. Denemeden soğan çapı, soğan ağırlığı, gövde çapı, bitki boyu ve yavru soğan sayısı verileri elde edilmiş, verilere varyans analizi ve LSD testi uygulanmıştır. Çiçek tomurcuğu alma uygulamasında soğan çapı en yüksek olmuştur.

Anahtar kelimeler: *Lilium candidum*, Beyaz zambak, süs bitkileri, yetiştiricilik, çiçek tomurcuğu

The Effects of Plucking Flower Bud on Madonna Lily Development

Abstract

Turkey is a very rich country in acording to plant diversty, in different three phytogeographic zones in the cross-point of Asia and Europe and along with the climatic change and soil phroperties. There is more than 12.000 plant taxa species in Turkey 3.750 of them are endemic. Endemism ratio is 34.5 %. Some of these species have been exported over a hundred years. The basic aim of *Lilium candidum* L. to produce by the process of propagation has been permited to export. This research was conducted at Afyon Kocatepe University in the research trail area of Sultandağı Vocational School in the autumn-winter growing season of 2012-2013. The bulbs with 5cm diameter have been taken from a private exporting company of natural flower bulbs of *Lilium candidum* L, and they were used as plant material in this study. Flower bud in bud taking treatment was cut to determine the effects of plucking flower bud on bulb development while did not cut in control treatments. The experiment has been designed as a randomized plot design with 3 replications, and 8 bulbs were used in each plot. Bulbs were planted with the interval of 20x20 cm planting distance, and planted in the depth of 10 cm. Data related to bulb diameter, bulb weigth, stem diameter, plant height and tiny bulb numbers were obtained from the search, and tested the data with using variance and LSD methods. The application of plucking bulb diameter has been obtained with high rate from bud treatments.

Keywords: *Lilium candidum*, Madonna Lily, ornamental plants, cultivation, flower bud

Giriş

Türkiye bitki çeşitliliği açısından oldukça zengin durumdadır. Türkiye florasında yaklaşık 12.000 bitki taksonu yer almakta olup, endemik takson sayısı 3750'den fazladır (Avcı, 2005). Endemizm oranı % 34.5 civarlarındadır (Özhatay, 2002; Uyanık ve ark., 2013). Türkiye'de 1056 takson soğanlı, rizomlu, yumrulu bitki türü yer almakta, bunlardan 424 takson endemik, endemizm oranı ise % 40'tır (Özhatay, 2013). Soğanlı, rizomlu, yumrulu bitkiler toprak üstü organları gelişme mevsimini tamamladıktan sonra kuruyarak yaz aylarını toprak altında soğan, soğanımsı gövde (corm), yumru ve rizom şeklindeki depo organları ile devam ettiren bitkiler olup geofit olarak adlandırılır (Aksu ve ark., 2002; Zencirkıran, 2002; Avcı, 2005). Doğal çiçek soğanları adıyla da anılan bu bitkilerin ihracatından Türkiye yılda 2.5-3 milyon dolar gelir elde etmektedir (Asil ve Sarıhan, 2010). Doğal çiçek soğanlarının her türlü toplanması, üretimi ve ihracatı "Doğal Çiçek Soğanlarının Sökümü, Üretimi ve Ticaretine İlişkin Yönetmelik" ile düzenlenmektedir. *Lilium candidum* L. soğanlarının ihracatına yönetmelikle üretimden izin verilen bir tür olup(Anonim, 2014), ak zambak, beyaz zambak, mis zambağı ve bey zambağı gibi yaygın adlarla anılmaktadır. *Liliaceae* familyasından çok yıllık, otsu yapıda ve monoik bir bitki olan beyaz zambak, beyaz renkli ve hoş kokulu çiçeklere sahiptir (Cronquist, 1988). Çiçekleri Mayıs ayında açar,

soğan çapı 3-5 cm arasında, kabuksuz bir soğandır. Soğanları 50 civarında puldan oluşmaktadır. Gelişmiş bir beyaz zambak bitkisinin boyu 50-130 cm, çiçek sayısı ise 2-12 adet arasındadır. Deniz seviyesinden 1300 m yüksekliğe kadar doğal yayılış göstermektedir (Davis, 1988; Ekim ve ark., 1991). Dünyada doğal olarak Lübnan, Suriye, Filistin, Yunan Adaları, Balkanlar ve Türkiye'de yayılış göstermektedir. Türkiye'de Aydın, İzmir, Mersin, Muğla, Antalya, Balıkesir, Çanakkale, İstanbul ve Mardin'de görülmektedir (Davis, 1988; Dirmenci ve ark., 2007; Ocak ve ark., 2014). Nesli tükenme tehlikesi altında olan beyaz zambak bitkisi (Temeltaş, 1999) Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı'na göre VU (vulnerable-zarar görebilir) tehlike kategorisinde yer almaktadır (Ekim ve ark., 2000). İhracatına yalnızca üretimden izin verilen beyaz zambak soğanlarının ihraç edilebilir (genellikle 16 cm çevre uzunluğunun üstü) boya gelmesi 4-5 yıl gibi uzun zaman almaktadır. Üreticiler soğan çevre uzunluğunu kısa zaman içinde arttırabilecek arayışlar içerisindedirler. Çiçek tomurcuğu alma uygulaması soğan boyunu arttırabilecek yöntemlerden birisidir.

Bu çalışma çiçek tomurcuğu alma uygulamasının beyaz zambak soğan gelişimi üzerine etkilerini belirlemek için gerçekleştirilmiştir.

Materyal ve Yöntem

Çalışma 2012-2013 sonbahar-kış yetiştirme döneminde Afyon Kocatepe Üniversitesi, Sultandağı Meslek Yüksek Okulu Uygulama Bahçesi'nde yürütülmüş, bitkisel materyal olarak özel bir firmadan temin edilen 5 cm çapındaki *Lilium candidum* L. (Beyaz Zambak) soğanları kullanılmıştır. Dikim öncesi hastalıklı, yaralanmış, buruşmuş ve tip dışı soğanlar ayıklanmış, dikimde kullanılacak soğanlar seçilerek % 1 Captan ve % 0.5 Benomyl içeren solüsyonda 20 dakika bekletilip dezenfeksiyon yapılmıştır (Aksu ve ark., 2002). İlaçlı sudan çıkarılan soğanlar gölge bir yerde ilaçlı suyun süzülmesi için delikli plastik kasalarda bekletilmiştir. Deneme alanı taş, yabancı ot ve maddelerden temizlenip pullukla derince sürüldükten sonra kültüvatör ile işlenmiştir. Bu işlemlerden sonra bel küreği ile toprak bellenerek 120 cm genişliğinde 20 cm yüksekliğinde yastıklar oluşturulmuş (Şekil 1a), tırmıkla tesviye edilip dikime hazır hale getirilmiştir.

Çalışma tesadüf parselleri deneme desenine göre üç tekrarlı olarak kurulmuş, her tekerrürde 8 soğan kullanılmıştır. Beyaz zambak soğanları hazırlanan yastıklara 20X20 cm dikim mesafesi ve 10 cm derinlikte 05.11.2012 tarihinde dikilmiştir. Dikim öncesi ve sonrası gübreleme yapılmamış, dikimden sonra yastıklarda çıkan yabancı otlar temizlenmiştir. Nisan ayında yağışlar yetersiz olduğu için damla sulama sistemi ile sulama yapılmıştır. Çiçek tomurcuğu almanın soğan gelişimi üzerine etkisini belirlemek için gelişme gösteren bitkilerden çiçek tomurcuğu koparılmış (Şekil 1c), kontrol uygulamasında ise çiçek tomurcukları koparılmamıştır. Soğan sökümü 16.07.2013 tarihinde yapılmıştır.

Çiçek tomurcuğu alınan ve çiçek tomurcuğu alınmayan (kontrol) beyaz zambak bitkilerinde soğan çapı, soğan ağırlığı, gövde çapı, bitki boyu ve yavru soğan sayısı verileri elde edilmiştir. Bu verilere Tarist istatistik programı ile varyans analizi ve LSD testleri yapılmış, bitki gelişim özellikleri arasındaki ilişki korelasyon testi ile belirlenmiştir.

Soğan çapı (cm): Hasat edilen soğanların çaplarının en büyük olduğu yerden, dijital kumpas yardımı ile ölçülerek elde edilmiştir.

Soğan ağırlığı (g): Hasat edilen soğanların hassas terazi ile tartılması sonucu elde edilmiştir.

Gövde çapı (mm): Gelişme göstermiş soğan gövdelerinin ortamlardan çıktığı seviyeden dijital kumpas ile ölçülerek elde edilmiştir.

Bitki boyu (cm): Bitkinin çıktığı toprak seviyesinden tepesine kadar olan uzunluk cetvel ile ölçülerek elde edilmiştir.

Yavru soğan sayısı (adet): Ana soğan yanında oluşan yavru soğanların sayılması ile elde edilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Soğan çapı: Yapılan varyans analizlerine göre çiçek tomurcuğu alma işleminin soğan çapı üzerine etkisinin % 99 güvenle önemli olduğu saptanmış, en yüksek soğan çapı çiçek tomurcuğu alınan uygulamada (8.493 cm), en düşük soğan çapı ise konrol uygulamsında (6.543 cm) gerçekleşmiştir (Çizelge 1). Tüm soğanlarda başlangıç soğan çapına göre artış olmuş, en yüksek soğan çapı çiçek tomurcuğu alınan bitkilerde gerçekleşmiştir (Şekil 1d). Kahraman (2014), farklı yetiştirme ortamlarında topraksız tarım yöntemiyle yetişen soğanlarda soğan çapının 4.75-7.20 cm arasında değiştiğini belirtmiştir. Bu değerler ile kontrol uygulaması değerleri örtüşmekte, çiçek tomurcuğu alınan uygulamada ise soğan çapı değerleri daha yüksek çıkmaktadır. Benzer soğan çapı değerlerini Kahraman (2015)'da bulmuştur.

Soğan ağırlığı: Çiçek tomurcuğu alma uygulamasının soğan ağırlığı üzerine etkisi % 99 güvenle önemli bulunmuştur (Çizelge 1). En yüksek soğan ağırlığı değeri çiçek tomurcuğu alınan uygulamadan (105.723 g), en düşük soğan ağırlığı değeri ise kontrol uygulamasından (80.060 g) elde edilmiştir.

Gövde çapı: Gövde çapı üzerine çiçek tomucuğu alma uygulamasının etkisi % 95 güvenle önemli bulunmuş, çiçek tomurcuğu alınan uygulamada 0.833 cm kontrol uygulamasında 0.633 cm olmuştur (Çizelge 1). Çiçek tomurcuğu alma işlemi gövde

çapını arttırmıştır. Kahraman (2014) ve (2015), benzer gövde çapı değerlerini belirtmiştir.

Bitki Boyu: Çiçek tomurcuğu alma uygulaması % 99 güvenle bitki boyu üzerinde etkili olmuştur. 69.667 cm değeri ile çiçek tomurcuğu alınan uygulamanın ilk sırada yer aldığı, kontrol uygulamasının ise 48.333 cm bitki boyu ile son sırada olduğu tespit edilmiştir (Şekil 1b). Bitki boyu değerini Ekim ve ark. (1991) 50-130 cm, Özen ve ark. (2012) 43-150 cm, Kahraman (2015) 38.07-39.5 arasında bulmuşlardır. Bu çalışmada da benzer sonuçlar alınmıştır.

Yavru Soğan Sayısı: Çiçek tomurcuğu alma uygulamasının yavru soğan sayısını etkilemediği, yavru soğan sayısının 1.333-2.333 arasında değiştiği belirlenmiştir (Çizelge 1). İstatiksel fark olmasada yavru soğan sayısı, çiçek tomurcuğu alınan uygulamada daha yüksek çıkmıştır.

Bitki özellikleri arası ilişkiler: Beyaz zambak bitki gelişim özellikleri arasındaki ilişkilere ait saptanan korelasyon katsayıları Çizelge 2'de sunulmuştur. Soğan çapı ile soğan ağırlığı arasındaki olumlu ilişki (p=0.01)'e göre önemli bulunmuştur (r= 0.958). Soğan çapı ile gövde çapı (r=0.884) arasındaki olumlu ilişki % 95 güvenle önemlidir. Soğan ağırlığı ile gövde çapı (r=0.851) arasında % 95 önemle olumlu bir ilişki saptanmıştır.

Sonuç

Tüm parametreler toplu olarak değerlendirildiğinde daha büyük beyaz zambak soğanı elde etmek için çiçek tomurcuklarının alınması yararlı olacaktır.

Kaynaklar

Aksu, E., Eren, K., Kaya, E., 2002. İhracatı yapılan doğal çiçek soğanları. Atatürk Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü, Yayın No:84, 39s. Yalova.

Anonim, 2014. Doğal Çiçek Soğanlarının 2015 Yılı İhracat Listesi Hakkında Tebliğ. Tebliğ No: 2014/56, Resmi Gazete, Sayı: 29195.

Asil, H., Sarıhan, E.O., 2010. Türkiye'de doğal çiçek soğanları üretimi, değerlendirilmesi ve ticareti. IV. Süs Bitkileri Kongresi, s33-40, 20-22 Ekim, Erdemli, Mersin.

Avcı, M., 2005. Çeşitlilik ve endemizm açısından Türkiye,nin bitki örtüsü. İstanbul Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Coğrafya Dergisi, Sayı:13, s27-55, İstanbul.

Cronquist, A., 1988. The Evoluation and Classification of Flowering Plants. New York Botanical Garden, p:555.

Davis, P.H., 1988. Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Volüme 10. p:590.

Dirmenci, T., Satıl, F., Tümen, G., 2007. Kazdağı Milli Parkı Çiçekli Bitkileri. Balıkesir Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Zeytinli Belediyesi, 129-130, Balıkesir.

Ekim, T., Koyuncu, M., Güner, A., Erik, S., Yıldız, B., Vural, M., 1991. Türkiye'nin ekonomik değer taşıyan geofitleri üzerinde taksonomik ve ekolojik araştırmalar. Tarım Orman Köy İşleri Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü, Ankara, s:111.

Ekim, T., Koyuncu, M., Vural, M., Duman, H., Aytaç, Z., Adıgüzel, N., 2000. Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı. Türkiye Tabiatını Koruma Derneği ve Van Yüzüncü Yıl Üniv. Yayını, Barışcan Ofset, 246s, Ankara.

Kahraman, Ö., 2014. Sera koşullarında farklı katı ortam kültürlerinin *Lilium candidum* yetiştiriciliği üzerine etkisi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 31 (3), 68-72, Tokat.

Kahraman, Ö., 2015. Beyaz zambak soğan performası üzerine dikim sıklığının etkisi. Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi, 30 (2):95-98, Samsun.

Ocak, A., Yıldırım, H., Pirhan, A.F., Emecen, A.A., 2014. Ak Zambak (*Lilium candidum*) Tür Koruma Eylem Planı. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü IV. Bölge Müdürlüğü - İzmir Şube Müdürlüğü, 48s., İzmir

Özen, F., Temeltaş, H., Aksoy, Ö., 2012. The anatomy and morphology of the medicinal plant, *Lilium Candidum* L. (Liliaceae), distributed in Marmara Region of Turkey. Pak. J. Bot., 44(4): 1185-1192.

Özhatay, N., 2013. Türkiye'nin süs bitkileri potansiyeli: doğal monokotil geofitler. V. Süs Bitkileri Kongresi, Cilt:1, s1-12, 06-09 Mayıs, Yalova.

Temeltaş, H., 1999. Balıkesir yöresinde doğal yayılış gösteren *Lilium candidum* L. (Beyaz Zambak)'un iç morfolojisi, dış morfolojisi ve ekolojisi. Yüksek Lisans Tezi. Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Ana Bilim Dalı, Balıkesir.

Uyanık, M., Kara, Ş.M., Gürbüz, B., Özgen, Y., 2013. Türkiye'de Bitki Çeşitliliği ve Endemizm. Özet Kitabı, 197, 2-4 Mayıs, Ekoloji Sempozyumu, Tekirdağ.

Zencirkıran, M., 2002. Geofitler. Uludağ Rotary Derneği Yayınları, No:1, 105s. Bursa.

Çizelge 1. Tomurcuk alma ve kontrol uygulamalarının bitki gelişinine etkisi

Uygulama	Soğan Çapı (cm)	Soğan Ağırlığı (g)	Gövde Çapı (cm)	Bitki Boyu (cm)	Yavru Soğan Sayısı (Adet)
Kontrol	6.543 b	80.060 b	0.633 b	69.667 a	1.333
Tomurcuk Alma	8.493 a	105.723 a	0.833 a	48.333 b	2.333
LSD $_{0.05}$	0.712	8.900	0.131	3.462	---
	**	**	*	**	ö.d.

ö.d. : önemli değil, ** : % 99 önemli, * : % 95 önemli

Çizelge 2. Bitki gelişim özellikleri arasındaki ilişkiler

	Soğan Çapı	Soğan Ağırlığı	Gövde Çapı	Bitki Boyu	Yavru Soğan Sayısı
Soğan Çapı	1.000				
Soğan Ağırlığı	0.958**	1.000			
Gövde Çapı	0.884*	0.851*	1.000		
Bitki Boyu	-0.954**	-0.949**	-0.898*	1.000	
Yavru Soğan Sayısı	0.673öd	0.635öd	0.512öd	-0.790öd	1.000

ö.d. : önemli değil, ** : % 99 önemli, * : % 95 önemli



Şekil 1. Denemede kullanılan yastık (a), beyaz zambak bitkileri (b), tomurcuk (c), hasad edilen soğanlar (d)

KONGREMİZİ DESTEKLEYEN KURULUŞLARA TEŞEKKÜR EDERİZ

ÇANAKKALE BELEDİYESİ



agrobest® GRUP

AgroFresh Inc.


CANTEK


KARŞU
SOĞUTMA
SAN. ve TİC. A.Ş.


Cherry
Alara
THE CHERRY EXPERT™
Alanar


SEÇKİN


TÜRKİYE ZİRAAT ODALARI BİRLİĞİ
VATAN HÜRRİYET EKMEK
TZOB
1963


BAYRAMİÇ ZİRAAT ODASI
VATAN HÜRRİYET EKMEK
BZO
1963


kepez
meyve


3 B TARIM ÜRÜNLERİ LTD. ŞTİ
SOĞUK HAVA TESİSİ


TERKAN
ISI SANAYI VE TICARET LTD. ŞTI.


StePac
a part of DS Smith Plastics
StePac
Xtend


TİCARET BORSASI
ÇANAKKALE


TARSİM
TARIM SİGORTALARI HAVUZU


GÜBRETAŞ
GÜBRE FABRİKALARI T.A.Ş.


SOĞUTMA, MUHAFAZA,
TAŞIMA BİLİMLERİ
VE SANAYİCİLERİ DERNEĞİ
SOMTAD


TARIM KOOPERATİFLERİ MERKEZ BİRLİĞİ
TARIM-KOOP
2012


genmar


ÇANAKKALE İLİ DAMIZLIK KOYUN KEÇİ YETİŞTİRİCİLERİ BİRLİĞİ
2003
ÇANAKKALE


KÖŞE BUCAK
TARIM


TEB


Tekno Analiz