

ISSN 1300-8943

BAHÇE

YALOVA ATATÜRK BAHÇE KÜLTÜRLERİ MERKEZ ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ DERGİSİ



JOURNAL OF ATATÜRK CENTRAL HORTICULTURAL RESEARCH INSTITUTE

CİLT
VOLUME **44**

YIL
YEAR **2015**

SAYI
NUMBER **1**

ISSN 1300-8943

BAHÇE

YALOVA ATATÜRK BAHÇE KÜLTÜRLERİ MERKEZ ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ DERGİSİ



JOURNAL OF ATATÜRK CENTRAL HORTICULTURAL RESEARCH INSTITUTE

CİLT
VOLUME **44**

YIL
YEAR **2015**

SAYI
NUMBER **1**

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

Baş Editör (Editor in Chief)
Dr. Filiz PEZİKOĞLU

Yayın Kurulu (Editorial Board)
Dr. Burhan ERENOĞLU
Dr. M. Emin AKÇAY
Dr. Arif ATAK
Dr. Yasin ÖZDEMİR
Dr. İbrahim SÖNMEZ
Gürsel ÇETİN

İdare Yeri (Issued by)
Atatürk Bahçe Kùltürleri 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
(İsimler unvanlarına göre alfabetik sıra ile yazılmıştır)

Prof. Dr. İsmail Alper SUSURLUK
Uludağ Üniversitesi, Bursa

Prof. Dr. Kenan KAYNAŞ
Onsekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale

Prof. Dr. Nuray SİVRİTEPE
Uludağ Üniversitesi, Bursa

Prof. Dr. Özkan SİVRİTEPE
Uludağ Üniversitesi, Bursa

Prof. Dr. Veli ERDOĞAN
Ankara Üniversitesi, Ankara

Doç. Dr. Adil AYDIN
Atatürk Üniversitesi, Erzurum

Doç. Dr. Cevriye MERT
Uludağ Üniversitesi, Bursa

Doç. Dr. Elif ÇANDIR
Mustafa Kemal Üniversitesi, Hatay

Doç. Dr. Faruk ÖZKUTLU
Ordu Üniversitesi, Ordu

Doç. Dr. Gölgen BAHAR ÖZTEKİN
Ege Üniversitesi, İzmir

Doç. Dr. Işıl VAR
Çukurova Üniversitesi, Adana

Doç. Dr. Nabi Alper KUMRAL
Uludağ Üniversitesi, Bursa

Doç. Dr. Tuncay GÜMÜŞ
Namık Kemal Üniversitesi, Tekirdağ

Yrd. Doç. Dr. Müge KAMILOĞLU
Mustafa Kemal Üniversitesi, Hatay

Yrd. Doç. Dr. Nilüfer KALECİ
Onsekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale

Dr. Emine TOPUZ
Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Antalya

Dr. Yasin ÖZDEMİR
Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Yalova

Özgür ÇALHAN
Eğirdir Meyvecilik Araştırma Enstitüsü, Eğirdir/Isparta

BAHÇE

ISSN 1300-8943

YIL : 2015 CİLT: 44 SAYI : 1
YEAR : 2015 VOL: 44 NO : 1

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 Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsü tarafından yılda iki kez basılmakta ve yayınlanmaktadır.

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 TÜBİTAK-ULAKBİM 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.

Press

Atatürk Central Horticultural Research Institute
Yalova/TURKEY

İÇİNDEKİLER / CONTENTS

SAYFA / PAGE

MAKALELER / FULL ARTICLES

Deveci Armut Çeşidinde Farklı Azot Uygulamalarının Verim ve Bazı Kalite Özellikleri Üzerine Etkisi

Effects to Yields and Some Quality Properties of Different Nitrogen Application on Deveci Pear Variety

Erdinç UYSAL M. Turgut SAĞLAM Mustafa BÜYÜKYILMAZ _____ 1

Böğürtlende Zararlı Akar, *Acalitus essigi* (Hassan) (Acari: Eriophyidae)'nin Mücadelesine Yönelik Bazı Pestisitlerin Etkinliklerinin Belirlenmesi

Determination of Efficacies of Some Pesticides Against Harmful Mite, Acalitus essigi (Hassan), (Acari: Eriophyidae) on Blackberries

**Gürsel ÇETİN Cemil HANTAŞ Onur DURA
Burhan ERENOĞLU _____ 15**

DERLEMELER / REVIEWS

Tuzluluk ve Kuraklığın Soğan Yetiştiriciliğine Etkileri

The Effects of Salinity and Drought on Onion Production

Fatih HANCI Esra CEBECİ _____ 23

Kontamine Olmuş Meyve veya Sebze Tüketiminden Kaynaklanan Norovirüs Zehirlenmeleri ve Önleme Yolları

Norovirus Poisoning Resulted From Contaminated Fruit or Vegetables Consumption and Prevention Methods

Yasin ÖZDEMİR Aysun ÖZTÜRK Sanem TÜFEKÇİ _____ 31

DEVECİ ARMUT ÇEŞİDİNDE FARKLI AZOT UYGULAMALARININ VERİM VE BAZI KALİTE ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİ¹⁻²

Erdinç UYSAL³ M. Turgut SAĞLAM⁴ Mustafa BÜYÜKYILMAZ⁵

ÖZET

Bu çalışma 2009–2011 yılları arasında Yalova koşullarında yürütülmüştür. Çalışmanın amacı BA 29 ayva anacı üzerine aşılı Deveci armut çeşidinde, fertigasyon ve hasat sonrası yaprak gübrelenmesi yöntemleri kullanılarak farklı dozlarda ve farklı uygulama zamanlarında verilen azotun meyve verimi ve kalitesi üzerine etkilerinin belirlenmesidir. Deneme, tesadüf bloklarında faktöriyel deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak kurulmuştur.

Çalışma sonucunda artan azot dozlarına paralel olarak hem 2010 yılında hem de 2011 yılında meyve eni, meyve boyu, meyve ağırlığı ve meyve sapı kalınlığı değerlerinde artışlar görülmüş, meyve eti sertliği ile toplam suda çözünebilir kuru madde içerikleri ise değişmemiştir.

Varyans analiz sonuçlarına göre, azot dozlarının ağaç başı verim üzerine etkileri önemli bulunmuştur. Azot dozu artışı ile verimde belirgin bir artış meydana gelmiştir. Çalışma sonucunda 2010 yılında 60 g/ağaç N uygulamasında 2011 yılında ise 90 g/ağaç N uygulamasında en yüksek verim alınmıştır. Uygulama zamanları her iki yılda da verim değerlerini etkilemiş ve erken ilkbaharda gözler uyanmadan önce başlayıp hasattan 40–45 gün önce biten ve hasat sonrası yaprakattan gübre uygulamasının olduğu 2. uygulama zamanı, verim üzerinde en etkili olan uygulama olmuştur.

Anahtar Kelimeler: Armut, azot, fertigasyon, uygulama zamanı

SUMMARY

EFFECTS TO YIELDS AND SOME QUALITY PROPERTIES OF DIFFERENT NITROGEN APPLICATION ON DEVECİ PEAR VARIETY

This experiment was carried out during 2009–2011 period under the Yalova condition. The aim of this experiment to determine using fertigation and post-harvest foliar fertilization method with different nitrogen doses and application times effects on yields and quality on Deveci pear cultivar grafted on BA 29 quince rootstock. The experiment was designed according to randomized block design with three replication.

¹ Yayın Kuruluna Geliş Tarihi: Ekim, 2014

² Doktora Tezinden Üretilmiştir.

³ Dr., Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, YALOVA

⁴ Prof. Dr., Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, TEKİRDAĞ

⁵ Prof. Dr., Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, TEKİRDAĞ

As a result, fruit width, fruit length, fruit weight and pedicel thicknesst values increased but flesh firmness and total soluble solids values unchanged as the rates of increasing nitrogen in 2010 and 2011.

Variance analyses indicated that the effects of nitrogen doses on yield per tree were significant and with increasing nitrogen doses the yield increased as well. As a result of the study the highest yield had obtained 60 g/tree N in 2010 and 90 g/tree N in 2011. Application times have influenced the yield in every two years. The second application time when it starts in early spring before the buds burst and finish 40–45 days ago from harvest and postharvest foliar nitrogen application had been the most effective application on yield.

Keywords: Pear, nitrogen, fertigation, application time

GİRİŞ

Dünya üzerindeki konumu ve ekolojik koşulların uygunluğu sebebiyle yumuşak çekirdekli meyveler yani elma, armut ve ayva ülkemizin hemen her yerinde çok eski yıllardan beri yetiştirilmektedir (10). Dünya armut üretimi son verilere göre yaklaşık olarak yıllık 24 milyon ton civarındadır. Türkiye armut üretim miktarı bakımından dünyada beşinci sırada bulunmaktadır (6).

Bitkilerde verim ve kalitenin artırılması ve korunması amacıyla bahçe tesisinin uygun iklim ve toprak koşullarında yapılması, her türlü kültürel uygulamanın yeterli ve doğru tekniklerle, zamanında yerine getirilmesi büyük önem taşımaktadır. Anılan uygulamalar içerisinde bitkinin doğru beslenmesine yönelik gübreleme konusu oldukça önemli bir yere sahiptir.

Gübrelemenin olumlu etkisinden yararlanabilmek için meyve ağaçlarının besin ihtiyaçlarının doğru olarak saptanması gerekmektedir. Bu nedenle ağaçların genel besin içeriğinin belirlenmesi ve buna dayanarak dışardan yapılacak gübre uygulamalarıyla en uygun gübre dozu ve uygulama zamanı tespit edilmelidir (8).

Fertigasyon uygulamaları gelişme periyodu boyunca gerekli azot ihtiyacının sağlanması açısından çok önemlidir. Fakat fertigasyonla uygulanması gereken azot miktarının salma sulamaya göre farklılık göstermesi beklenen bir durumdur. Çalışmada esas olarak fertigasyon tekniği kullanılarak gübreleme yapıldığından belirlenen uygun gübre dozunun günümüzde modern meyve bahçelerinin tamamına yakınında kullanılan fertigasyon yöntemine göre belirlenmesi amaçlanmıştır.

Ülkemizde yapılan azotlu gübreleme uygulamaları meyve ağaçları için genel olarak erken ilkbaharda başlamak üzere iki ya da üçe bölünerek yaz başında sonlandırılmaktadır. Son yıllarda meyve ağaçlarında azotlu gübre uygulamalarının verilme zamanları hakkında farklı düşünceler ortaya çıkmıştır. Çiçeklenme sırasında ağaçların gereksinim duyduğu azotun, büyük oranda ağacın bir önceki yıldan kaynaklanan rezervinden geldiği, ilkbahar sonu veya erken yaz sürgün gelişmesi için gerekli olan azotun ise ağaçların uyanmasından hemen önce uygulanan taban gübresindeki azottan ve çiçeklenmeyi izleyen dönemde uygulanan üst gübrelemelerdeki azot uygulamalarından kaynaklandığı bildirilmektedir (5, 9, 14, 30). Bu nedenle hasat sonu sonbahar gübrelemesi yaprağını döken meyve türlerinde meyve bahçelerinin takip eden ilkbahar dönemi çiçeklenmesi için son derece önemli görünmektedir. Eğer sonbahar da herhangi bir nedenle taban gübrelemesi yapma olanağı yok ise bu takdirde yapraktan azot uygulaması yapılabilir. Yapraktan azot uygulaması da yine yaprağını döken meyve ağaçlarında yaprakların dökümünden hemen önce ve henüz aktif iken yapılmalıdır (30). Hasattan hemen sonra yapraktan üre uygulaması oldukça önemlidir. Hasattan sonra yapraktan uygulanan azotun %60–70 kadarı ağaç tarafından alınabilir ve depo edilir (5).

Yapılan araştırmalarda erken ilkbaharda verilen azottan ağaçların çok az yararlanabildikleri ve bu nedenle ilkbahar uygulamasına çiçeklenmeden hemen önce başlanması gerektiği bildirilmektedir (9, 14, 23).

Bu bilgiler ışığında farklı uygulama zamanlarının azotlu gübrelerin kullanım etkinliği üzerine değişik yansımaları olabileceği

düşünülerek bu çalışmada uygun azot dozunu belirlemenin yanında farklı zamanlarda azot uygulamaları yaparak farklı uygulama zamanlarının armutta verim ve kalite üzerine etkilerinin belirlenmesi de hedef olarak konulmuştur. Sonuç olarak bu çalışma ile bölgede BA 29 anacı üzerine aşılı Deveci armut çeşidi için verilmesi gereken en uygun azot miktarı ve en uygun uygulama zamanının belirlenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOT

Materyal

Bu çalışma 2009–2011 yılları arasında 3 yıl süre ile Yalova Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü araştırma parselinde yürütülmüştür. Araştırma yapılan deneme alanına ait bazı toprak özellikleri Çizelge 1’de verilmiştir.

Deneme, 3×4 m aralıklarla dikilmiş, BA 29 ayva anacı üzerine aşılı, deneme başladığı 2009 yılında 3 yaşında olan Deveci çeşidi armut bahçesinde yürütülmüştür.

Metot

Deneme, tesadüf bloklarında faktöriyel deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak kurulmuş, her parselde 2 ağaç kullanılmıştır.

Üç yıl süre ile devam eden deneme de 4 farklı azot dozu 4 farklı uygulama zamanında verilmiştir. Azot dozları aşağıda belirtildiği şekilde belirlenmiştir:

N0=0 g ağaç⁻¹

N1=30 g ağaç⁻¹

N2=60 g ağaç⁻¹

N3=90 g ağaç⁻¹ şeklindedir.

Azotlu gübre için uygulama zamanları aşağıda belirtildiği şekilde olmuştur:

1. Uygulama (U1): Erken ilkbaharda gözler uyanmadan önce (Mart) başlayıp hasattan 40–45 gün önce (Ağustos) bitirildi. Gübreleme fertigasyon yöntemi kullanılarak yapıldı.

2. Uygulama (U2): Erken ilkbaharda gözler uyanmadan önce (Mart) başlayıp hasattan 40–45 gün öncesine kadar (Ağustos) fertigasyon yöntemi kullanılarak ayrıca hasat sonrasında yapraklar dökülmeden önce (Kasım) yaprakdan azot uygulaması şeklinde yapıldı.

3. Uygulama (U3): Çiçeklenme sonrasında (Nisan sonu–Mayıs başı) başlayıp hasattan 40–45 gün önce (Ağustos) bitirildi. Gübreleme fertigasyon yöntemi kullanılarak yapıldı.

4. Uygulama (U4): Çiçeklenme sonrasında (Nisan sonu–Mayıs başı) başlayıp hasattan 40–45 gün öncesine kadar (Ağustos) kadar fertigasyon yöntemi kullanılarak ayrıca hasat sonrasında yapraklar dökülmeden önce (Kasım) yaprakdan azot uygulaması şeklinde yapıldı.

Azotlu gübre uygulamalarından hasat sonrası uygulaması, %5’lik üre çözeltisinin yapraklara püskürtülmesi şeklinde verilmiştir. Diğer dönemlerde yapılan gübrelemede %33 azot içeren amonyum nitrat gübresi kullanılmış ve kullanılan amonyum nitrat basınç farkı esasına göre çalışan gübre tanklarında eritilerek sulama dönemi içerisinde sulama sayısına bölünmüş ve fertigasyon yöntemi kullanılarak uygulama yapılmıştır.

Sulama suyu, A sınıfı buharlaşma kabından ölçülen günlük açık su yüzeyi buharlaşma değerlerinin 5 günlük sulama aralığındaki yığılımlı olarak tamamı (%100’ü) verilecek şekilde yapılmıştır. Yapılan toprak analiz sonuçlarına göre gelişimi sınırlandırmamak için gerekli olan diğer gübreler tüm parsellere eşit olarak uygulanmıştır.

Deneme alanında yürütülen çalışmada yapılan gözlemler, ölçümler ve analizler ile uygulanan metotlar aşağıda verilmiştir.

Meyve eni, boyu ve ağırlığı 20 meyvenin ölçümleri yapılarak ortalamaları alınmış en ve boy ortalamaları cm, ağırlık ise g olarak verilmiştir. Meyve sap uzunluk ve kalınlığı da aynı şekilde 20 meyvenin sap uzunluk ve kalınlıklarının teker teker sürgülü dijital el kumpası ile mm cinsinden ölçülmesi ve ortalamasının alınmasıyla elde edilmiştir (11).

Toplam suda çözünebilir kuru madde, oda sıcaklığında (20°C) el refraktometresi (0–32) kullanılarak 20 meyvenin ortalaması % olarak belirlenmiştir. Meyve eti sertliği ölçümleri için meyvelerin ekvator bölgesinden aralarında 180° açı olacak şekilde 2 ayrı bölgeden 1–1.5 cm²’lik ince bir kabuk keskin bir bıçak yardımıyla kesilerek, ucu 8 mm çapa sahip el penetrometresi kabuğu kaldırılan meyve etine batırıldığında meyvelerin gösterdiği direnç lb biriminden meyve eti sertliği olarak kaydedilmiştir. Yapılan iki ölçümün ortalaması 1 meyvenin, 20 meyvenin

ortalaması ise 1 tekerrürün meyve eti sertliği olarak alınmıştır (11).

Meyveler püre haline getirildikten sonra pH'sı elektronik pH metre ile elektrodun doğrudan meyve püresine batırılması ile ölçülmüştür. Püre haline getirilen aynı meyve örneklerinden 10 g tartılarak saf su ile 50 ml'ye tamamlanmıştır. Manyetik karıştırıcıyla karıştırarak 0.1 N'lik

NaOH ile pH 8.1 olana kadar titre edilmiştir. Harcanan NaOH miktarı bulunmuştur. Toplam asitlik malik asit cinsinden hesaplanarak bulunmuştur (19).

Ağaç başı verimler her ağaçtan elde edilen toplam armut ağırlıklarının g olarak verilmesiyle elde edilmiştir.

Çizelge 1. Deneme alanı toprağının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Table 1. Some physical and chemical properties of the experiment area soil

Toprak Özellikleri <i>Soil properties</i>	0–20 cm	20–40 cm
Toprak bünyesi <i>Soil texture</i>	Kumlu killi tın (SCL)	Kumlu killi tın (SCL)
Elektriksel iletkenlik 1:2.5 toprak su karışımı <i>EC 1:2.5 soil–water extract ($\mu\text{mhos/cm}$)</i>	210	191
pH 1:2.5 toprak su karışımı <i>pH 1:2.5 soil–water extract</i>	7.30	7.20
CaCO ₃ (%)	0	0
Organik madde <i>Organic matter (%)</i>	3.47	2.98
Toplam azot <i>Total nitrogen (%)</i>	0.12	0.11
Alınabilir fosfor <i>Available phosphorus (mg/kg)</i>	23	14
Değişebilir potasyum <i>Exchangeable K (me/100 g)</i>	0.51	0.38
Değişebilir kalsiyum <i>Exchangeable Ca (me/100 g)</i>	25.20	25.73
Değişebilir magnezyum <i>Exchangeable Mg (me/100 g)</i>	4.31	4.11
Alınabilir demir <i>Available iron (mg/kg)</i>	16.97	17.61
Alınabilir mangan <i>Available manganese (mg/kg)</i>	48.45	44.53
Alınabilir çinko <i>Available zinc (mg/kg)</i>	1.52	1.24
Alınabilir bakır <i>Available copper (mg/kg)</i>	7.64	7.30

BULGULAR VE TARTIŞMA

Çalışmanın ilk yılında hasat sonrası azot uygulamaları yapılan parsellerden elde edilen değerler, henüz gübreleme uygulamaları tamamlanmadan alınmış olacağından ayrıca yapılan gübreleme uygulamalarının aynı yıl ürünü üzerine etkileri sınırlı kalabileceği düşünülerek denemede uygulamalara 2009 yılında başlanmış fakat 2009 yılına ait veriler değerlendirme dışı bırakılmış, sonuçlar 2010 ve 2011 yıllarına ait olarak sunulmuştur.

Çalışmada uygulamalar arasındaki farkları belirlemek amacıyla tüm sonuçlarda varyans

analizi yapılmış, önemli bulunan farklar çizelgelerde gösterilmiştir.

Yapılan ölçümlerde uygulama zamanlarının meyve eni üzerine etkisi olmadığı görülürken uygulamalar arasında interaksiyon da bulunamamıştır. Bunun yanında her iki yılda da farklı azot dozlarının elde edilen meyve eni değerlerinde %1 düzeyinde önemli farklar ortaya çıkardığı saptanmıştır (Çizelge 2).

Araştırmanın yapıldığı armut meyve örneklerine ait meyve boyu değerleri Çizelge 3'de verilmiştir. Uygulama zamanlarının meyve boyu üzerine etkileri her iki yılda da istatistiki olarak önemsiz bulunurken uygulama zamanı ve miktara bağlı interaksiyon görülmemiş ama iki yıl

sonuçlarında da azot miktarları meyve boyu üzerine istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli etkide bulunmuştur. Hem 2010 hem de 2011 yıllarında en düşük meyve boyu ölçümleri N0

kontrol dozunda bulunurken azotun artan miktarları aynı grup içerisinde yer almış ve meyve boyu artışı sağlamıştır.

Çizelge 2. Farklı azot uygulamalarının Deveci armut çeşidinde meyve eni üzerine etkisi^z
Table 2. Effects of the different nitrogen applications on fruit width in Deveci pear variety^z

Uygulama Application	Meyve eni (cm) Fruit width (cm)									
	Azot dozları (2010) Nitrogen doses (2010)					Azot dozları (2011) Nitrogen doses (2011)				
	N0	N1	N2	N3	Ortalama Average	N0	N1	N2	N3	Ortalama Average
U1, A1	7.72	8.22	8.42	8.51	8.22	7.98	8.54	8.82	8.71	8.51
U2, A2	7.72	8.08	8.23	8.25	8.07	7.98	8.67	8.88	8.85	8.60
U3, A3	7.72	8.14	8.23	8.38	8.12	7.98	8.72	8.82	8.83	8.59
U4, A4	7.72	8.11	8.17	8.22	8.06	7.98	8.67	8.61	8.61	8.46
Ortalama Average	7.72 C**	8.14 B	8.26 AB	8.34 A		7.98 B**	8.65 A	8.78 A	8.75 A	
CV=%2.72 LSD=0.18					CV=%1.99 LSD=0.14					

^zFarklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar %1 ve %5 seviyesinde önemlidir (**) $P<0.01$, (*) $P<0.05$

^zThe differences between the means indicated by different letters is important at 1% and 5% level, (**) $P<0.01$, (*) $P<0.05$

Çizelge 3. Farklı azot uygulamalarının Deveci armut çeşidinde meyve boyu üzerine etkisi^z
Table 3. Effects of the different nitrogen applications on fruit height in Deveci pear variety^z

Uygulama Application	Meyve boyu (cm) Fruit height (cm)									
	Azot dozları (2010) Nitrogen doses (2010)					Azot dozları (2011) Nitrogen doses (2011)				
	N0	N1	N2	N3	Ortalama Average	N0	N1	N2	N3	Ortalama Average
U1, A1	7.36	8.09	8.19	8.20	7.96	7.66	8.32	8.44	8.35	8.19
U2, A2	7.36	7.80	7.94	8.03	7.79	7.66	8.23	8.39	8.35	8.16
U3, A3	7.36	8.09	8.01	8.07	7.88	7.66	8.23	8.60	8.47	8.24
U4, A4	7.36	8.01	7.84	8.08	7.82	7.66	8.34	8.23	8.61	8.21
Ortalama Average	7.36 B**	8.00 A	8.00 A	8.10 A		7.66 B**	8.28 A	8.42 A	8.45 A	
CV=%2.08 LSD=0.14					CV=%2.99 LSD=0.20					

^zFarklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar %1 ve %5 seviyesinde önemlidir (**) $P<0.01$, (*) $P<0.05$

^zThe differences between the means indicated by different letters is important at 1% and 5% level, (**) $P<0.01$, (*) $P<0.05$

Meyve ağırlığı yönünden elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde meyve eni ve meyve boyunda olduğu gibi benzer sonuçların ortaya çıktığı dikkat çekmektedir. Meyve eninde ve boyundaki artışlara paralel olarak meyve ağırlıkları da artmış ve sonuçlar Çizelge 4'de verilmiştir. Uygulama zamanlarının meyve ağırlığı üzerine etkileri görülmezken artan azot dozları meyve ağırlığı üzerine %1 düzeyinde önemli etkide bulunmuştur.

Yapılan ölçümlerde meyve eni, meyve boyu ve meyve ağırlığında oluşan farklar birbirine benzer bulunmuştur. En, boy ve ağırlık bakımından her

iki yılın sonuçlarında da uygulama zamanlarının etkisi önemsiz bulunurken kontrol dozunda en düşük değerler elde edilmiş, artan azot dozları sonuçlarda artış sağlamıştır.

Eğer sınırlandırıcı başka bir faktör yoksa ve aşırı bir meyve tutumu olmamışsa artan azot dozları meyve iriliğini artırır (29). Özbek (24), azot fazlalığında yumuşak çekirdekli meyvelerde meyvelerin daha iri olacağını bildirmiştir. Raese (25) çalışmasında Anjou çeşidi armutlarda 3 farklı dozda (0, 227, 454 g/ağaç) azot uygulamış kontrol uygulamasında 221 g meyve ağırlığı ile en düşük değeri elde ederken diğer dozlarda bulunduğu

değerler kontrole göre yüksek çıkmış, her iki dozda da 256 g meyve ağırlığı elde etmiştir. Nava ve Dechen (22) Fuji elma çeşidinde sekiz yıl süre ile yürüttükleri çalışmada farklı dozlarda (0, 50, 100, 200 kg/ha) azot uygulamış, her yılın sonuçlarının ayrı ayrı verildiği çalışmanın altı yılında uygulamalar arası fark bulamazken iki yılında artan dozlarla meyve ağırlığının arttığını belirlemişlerdir.

Raese ve Drake (27) azot gübrelemesinin elma kalitesi üzerine etkilerinin belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada artan dozlarda azot uygulamış artan azot dozlarının meyve ağırlıklarını önemli oranda artırdığını kaydetmiştir. Iqbal ve ark. (16) Pakistan'da Red Delicious çeşidi elmada yaptıkları bir çalışmada ağaç başına kontrol uygulamasıyla birlikte 500, 600, 700 ve 800 g N uygulamışlar, en büyük meyve çapını 800 g N

uygulamasında en yüksek meyve ağırlığını ise 700 ve 800 g N uygulamalarında elde etmişlerdir. Çalışmamızda elde edilen değerlerin yukarıda bildirilen çalışmalarla benzerlik gösterdiği görülmektedir.

Uygulamaların meyve sapı üzerine etkileri incelendiğinde 2010 yılında uygulama zamanlarının sap uzunlukları üzerine önemli etkilerinin olmadığı farklı azot miktarlarının ise istatistiki olarak önemli etki yaptığı görülmektedir (Çizelge 5). 2010 yılı ölçümlerinde en yüksek sap uzunluk değerleri N0 ve N2 dozlarında elde edilirken en düşük değer N1 dozunda bulunmuştur. 2011 yılı sonuçlarında ise azot uygulama zamanı ile azot dozlarının meyve sap uzunlukları üzerine uygulamalar arası farklılık yaratacak bir etkisi görülmemiştir.

Çizelge 4. Farklı azot uygulamalarının Deveci armut çeşidinde meyve ağırlığı üzerine etkisi^z
Table 4. Effects of the different nitrogen applications on fruit weight in Deveci pear variety^z

Uygulama Application	Meyve ağırlığı (g) Fruit weight (g)									
	Azot dozları (2010) Nitrogen doses (2010)					Azot dozları (2011) Nitrogen doses (2011)				
	N0	N1	N2	N3	Ortalama Average	N0	N1	N2	N3	Ortalama Average
U1, A1	243.28	299.21	323.44	320.37	296.58	289.61	343.54	357.33	361.59	338.02
U2, A2	243.28	286.25	295.42	299.37	281.08	289.61	347.87	380.60	362.89	345.24
U3, A3	243.28	280.65	301.61	312.97	284.63	289.61	353.57	372.41	371.77	346.84
U4, A4	243.28	282.81	286.21	296.10	277.10	289.61	357.57	351.20	352.27	337.66
Ortalama Average	243.28 C**	287.23 B	301.67 AB	307.20 A		289.61 B**	350.64 A	359.45 A	362.13 A	
CV=%7.65 LSD=18.16					CV=%5.26 LSD=14.94					

^zFarklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar %1 ve %5 seviyesinde önemlidir (**)^z P<0.01, (*)^z P<0.05

^zThe differences between the means indicated by different letters is important at 1% and 5% level, (**)^z P<0.01, (*)^z P<0.05

Çizelge 5. Farklı azot uygulamalarının Deveci armut çeşidinde sap uzunluğu üzerine etkisi^z
Table 5. Effects of the different nitrogen applications on stalk length in Deveci pear variety^z

Uygulama Application	Sap uzunluğu (mm) Stalk length (mm)									
	Azot dozları (2010) Nitrogen doses (2010)					Azot dozları (2011) Nitrogen doses (2011)				
	N0	N1	N2	N3	Ortalama Average	N0	N1	N2	N3	Ortalama Average
U1, A1	32.79	32.42	31.69	31.87	32.19	31.89	32.97	32.07	33.32	32.56
U2, A2	32.79	29.72	31.20	32.44	31.54	31.89	31.87	31.16	32.02	31.74
U3, A3	32.79	30.70	32.71	29.95	31.54	31.89	31.58	30.54	31.36	31.34
U4, A4	32.79	30.81	32.82	30.41	31.71	31.89	31.63	32.79	32.24	32.14
Ortalama Average	32.79 A**	30.92 C	32.11 AB	31.17 BC		31.89	32.01	31.64	32.24	
CV=%4.21 LSD=1.12					CV=%3.89					

^zFarklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar %1 ve %5 seviyesinde önemlidir (**)^z P<0.01, (*)^z P<0.05

^zThe differences between the means indicated by different letters is important at 1% and 5% level, (**)^z P<0.01, (*)^z P<0.05

Yapılan meyve sapı kalınlığı ölçümlerinde elde edilen değerler Çizelge 6’da verilmiştir. Sonuçlara göre uygulama zamanları her iki yılda da sap kalınlıkları üzerine etkili olmazken uygulamalar arası interaksiyon görülmemiş buna karşın artan azot dozlarına bağlı olarak sap kalınlıklarında istatistiki anlamda önemli farklar tespit edilmiştir. Azot dozlarının etkisi iki yılda da aynı şekilde olmuş ve N0 (kontrol) dozunda en küçük sap kalınlığı değeri ölçülürken diğer dozlar aynı grup içerisinde yer almış artan azot uygulamalarıyla sap kalınlıkları daha fazla olmuştur.

Azot noksanlığı yumuşak çekirdekli meyve türlerinde vejetatif ve generatif gelişme arasındaki

denge bozulmasına ve her iki gelişmenin de zayıflamasına neden olmaktadır. Azot noksanlığında elma ve armut da sürgünlere dar açı oluşturacak şekilde birleşen yaprak sapları kısa ve ince olurlar (17). Verilen bilgiler ışığında azot eksikliğine bağlı olarak bitkilerde meyve sapı gelişiminin de zayıflaması beklenen bir sonuçtur. Yapılan çalışmada her iki yılda da azot verilmeyen parsellerde meyve sapı kalınlıkları en düşük değerde ölçülmüştür. Meyve sapı kalınlıklarında her iki yılda da görülen artışların azot uygulamasına bağlı olarak oluştuğu düşünülmektedir.

Çizelge 6. Farklı azot uygulamalarının Deveci armut çeşidinde sap kalınlığı üzerine etkisi^z

Table 6. Effects of the different nitrogen applications on stalk thickness in Deveci pear variety^z

Uygulama Application	Sap kalınlığı (mm) Stalk thickness (mm)									
	Azot dozları (2010) Nitrogen doses (2010)					Azot dozları (2011) Nitrogen doses (2011)				
	N0	N1	N2	N3	Ortalama Average	N0	N1	N2	N3	Ortalama Average
U1, A1	3.82	3.93	4.10	4.10	3.99	4.55	4.71	4.77	4.83	4.71
U2, A2	3.82	3.94	4.05	3.94	3.94	4.55	4.76	4.67	4.69	4.67
U3, A3	3.82	4.03	4.03	4.06	3.98	4.55	4.77	4.69	4.83	4.71
U4, A4	3.82	4.07	3.92	3.94	3.94	4.55	4.80	4.85	4.80	4.75
Ortalama Average	3.82 B*	3.99 A	4.03 A	4.01 A		4.55 B**	4.76 A	4.75 A	4.79 A	
CV=%4.45 LSD=0.16					CV=%3.02 LSD=0.12					

^zFarklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar %1 ve %5 seviyesinde önemlidir (**) $P<0.01$, (*) $P<0.05$

^zThe differences between the means indicated by different letters is important at 1% and 5% level, (**) $P<0.01$, (*) $P<0.05$

Çizelge 7. Farklı azot uygulamalarının Deveci armut çeşidinde meyve eti sertliği üzerine etkisi^z

Table 7. Effects of the different nitrogen applications on fruit firmness in Deveci pear variety^z

Uygulama Application	Meyve eti sertliği (lb) Fruit firmness (lb)									
	Azot dozları (2010) Nitrogen doses (2010)					Azot dozları (2011) Nitrogen doses (2011)				
	N0	N1	N2	N3	Ortalama Average	N0	N1	N2	N3	Ortalama Average
U1, A1	14.17	14.12	14.54	14.03	14.21	12.94	12.98	12.77	12.90	12.90
U2, A2	14.17	14.42	14.20	14.26	14.26	12.94	12.76	12.50	12.89	12.77
U3, A3	14.17	14.19	14.88	14.45	14.42	12.94	12.85	13.01	13.18	13.00
U4, A4	14.17	14.40	14.18	14.21	14.24	12.94	13.42	13.43	13.05	13.21
Ortalama Average	14.17	14.28	14.45	14.24		12.94	13.00	12.93	13.01	
CV=%4.14					CV=%3.89					

^zFarklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar %1 ve %5 seviyesinde önemlidir (**) $P<0.01$, (*) $P<0.05$

^zThe differences between the means indicated by different letters is important at 1% and 5% level, (**) $P<0.01$, (*) $P<0.05$

Her iki yılda da hasat edilen meyvelerde meyve eti sertlikleri belirlenmiş olup elde edilen değerler Çizelge 7’de gösterildiği gibidir. Sonuçlar

incelendiğinde yapılan uygulamaların meyve eti sertlikleri üzerinde istatistiki açıdan önemli bir fark oluşturacak etkide bulunmadığı

görülmektedir. Raese (25) yaptığı bir çalışmada Anjou çeşidi armutlarda artan miktarlarda azot uygulamış, uygulama sonucunda bitkilerde yaprak azot içerikleri ile meyve eti sertlikleri arasında ilişki aramış ama artan azot seviyelerine rağmen meyve eti sertliği değerlerinin değişmediğini bildirmiştir. Benzer şekilde Hewitt ve ark. (15) yapraklarda %2.0–2.8 arasında azot içeren armut ağaçlarından aldıkları meyvelerde meyve eti sertliği ölçümleri yapmışlar ve sonuçlar arasında fark bulunmadığını bildirmişlerdir.

Meyvelerde aşırı azot uygulanması durumunda meyve eti sertliğinin azalabileceğini ifade edilmektedir (19). Nava ve ark. (21), Brezilya’da hektara 0’dan 200 kg’a kadar azot uygulayarak elmada yaptıkları çalışmada artan azot dozlarında meyve eti sertliklerinde azalma belirlemişlerdir. Elde ettiğimiz sonuçlarda azot uygulamalarına bağlı olarak meyve eti sertliklerinde değişim olmaması azotun aşırı kullanımının söz konusu olmaması ile açıklanabilir.

Meyvelerde saptanan toplam suda çözünebilir kuru madde değerleri Çizelge 8’de verilmiştir. Buna göre iki yıl sonuçlarında da hem azotun farklı zamanlarda uygulanması hem de farklı miktarlarda verilmesi meyvelerin suda çözünebilir kuru madde içeriklerinde bir fark oluşturmamıştır. Akçay ve ark. (1) tarafından Yalova koşullarında toplam 13 çeşit armutla yürütülen bir çalışmada Deveci çeşidi için S.Ç.K.M değeri %13.5 olarak belirlenirken, Ertürk ve ark. (12), bazı armut çeşitlerinin İspir koşullarındaki verim ve gelişme durumlarının belirlenmesi amacıyla yaptıkları benzer bir çalışmada %18.61 olarak belirlemişlerdir. Kappel ve ark. (18) ideal armut için tespit edilen S.Ç.K.M. değerlerini %13.6–17.2 arasında bildirmektedirler. Çalışmamızda bulunan değerlerin belirtilen değerlerle uyumlu oldukları görülmektedir.

Yapılan farklı çalışmalarda meyvelerde S.Ç.K.M. miktarları üzerine azotlu gübrelere farklı etkiler yaptıkları görülmüştür. Akgül ve ark (2) M9 anaçlı Jersey Mac çeşidi elmada farklı azot dozlarının verim ve kaliteye etkilerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada ağaç başına 0, 30, 60 ve 90 g azot uygulamışlar çalışma sonucunda N0 (0 g/ağaç) dozu en düşük S.Ç.K.M. değerini verirken (% 12.30) azot uygulanan tüm parsellerde elde edilen SÇKM değerleri aynı grupta yer almıştır.

M9 anaçlı Granny Smith elma çeşidinde yapılan bir çalışmada ise ağaç başına 0, 30, 60 ve 90 g azot dozları uygulanmış tüm dozlarda elde edilen S.Ç.K.M. değerleri arasında istatistiki açıdan önemli bir farklılık bulunamamıştır (3). Hewitt ve ark. (15) yapraklarda %2.0–2.8 arasında azot içeren armut ağaçlarından aldıkları meyvelerde S.Ç.K.M. içerikleri açısından bir fark bulamadıklarını bildirmiştir.

Raese (27) farklı zamanlarda ve farklı miktarlarda uygulanan azotun Anjou çeşidi armutlarda verim ve meyve kalite kriterleri üzerine etkisini belirlemek amacıyla sekiz yıl süren gübreleme çalışması sonucunda uygulamaların S.Ç.K.M. içerikleri üzerine etkisi olmadığını bildirmiştir. Yaptığımız çalışmada azotun aşırı uygulaması söz konusu olmadığı için S.Ç.K.M. değerlerinde değişim göstermediği düşünülmektedir. Sonuçların verilen bilgilerle uyumlu olduğu görülmektedir.

Püre haline getirilen meyvelerde pH ölçümleri yapılmış ve elde edilen sonuçlar Çizelge 9’da verilmiştir. 2010 yılı sonuçlarında uygulama zamanları ve azot dozları sonuçlar üzerinde farklılık yaratmazken doz × zaman etkileşimi %1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Buna göre N3U3 (3.47), N3U4 (3.48), N2U1 (3.50), N2U3 (3.47), N2U4 (3.46), N1U2 (3.46) ve N1U3 (3.49) konuları en yüksek pH değerinin elde edildiği uygulamalar olurken en düşük değer ise 3.42 olarak bulunmuş ve N1U1 uygulamasında gerçekleşmiştir.

2011 yılı sonuçlarında ise farklılık %5 düzeyinde uygulama zamanlarına bağlı olarak oluşmuş, erken dönem gübrelemeye başlayıp hasat sonrası azot verilmeyen Uygulama 1 de 3.51 ile en yüksek ortalama değer elde edilmiş diğer uygulama zamanları aynı grup içerisinde yer almıştır.

Daha önce değişik meyveler üzerinde yapılan farklı çalışmalarda azotlu gübrelere pH üzerine etkileri oldukça farklılıklar göstermiştir. Güteryüz ve ark. (13), farklı çilek çeşitleriyle yaptıkları bir denemede tek başına azot dozları meyvenin pH’sında dozlara ve çeşitlere göre bazen azaltıcı, bazen de artırıcı yönde etkiler meydana getirdiğini bildirmiştir. Hewitt ve ark. (15), yapraklarda %2.0–2.8 arasında azot içeren armut ağaçlarından aldıkları meyvelerde pH ölçümleri yapmışlar ve sonuçlar arasında fark bulamadıklarını bildirmişlerdir.

Akgül ve ark. (2), M9 anaçlı Jersey Mac çeşidinde farklı azot dozlarının verim ve kaliteye etkilerini belirlemek amacıyla 0, 30, 60 ve 90 g/ağaç N dozlarını uygulamışlar en yüksek pH değeri N2 (60 g/ağaç) dozunda elde ederken (3.45) diğer dozlar aynı grupta yer almıştır. Yapılan benzer bir çalışmada aynı dozlar Granny Smith elma çeşidinde uygulanmış 30 ve 60 g azot uygulamalarında bulunan değerler 0 ve 90 g

uygulamalarında bulunanlardan yüksek çıkmıştır (3). Daha önce yapılan çalışmalardan da anlaşıldığı kadarıyla azotun meyvede pH üzerine belirgin bir etkisi olduğunu söylemek pek mümkün görünmemektedir. Armut için bildirilen bazı pH sınır değerleri şu şekildedir; 3.50–4.60 (4), 3.40–4.70 (7). Buna göre çalışmamızda elde edilen sonuçların bu değerlere yakın değerler olduğunu söyleyebiliriz.

Çizelge 8. Farklı azot uygulamalarının Deveci armut çeşidinde toplam suda çözünebilir kuru madde içeriği üzerine etkisi^z

Table 8. Effects of the different nitrogen applications on total soluble solids in Deveci pear variety^z

Uygulama Application	Toplam suda çözünebilir kuru madde (%) Total soluble solids (%)									
	Azot dozları (2010) Nitrogen doses (2010)					Azot dozları (2011) Nitrogen doses (2011)				
	N0	N1	N2	N3	Ortalama Average	N0	N1	N2	N3	Ortalama Average
U1, A1	12.41	12.83	12.78	13.33	12.84	15.71	15.97	15.42	15.03	15.53
U2, A2	12.41	12.17	12.57	12.97	12.53	15.71	15.86	16.00	16.07	15.91
U3, A3	12.41	12.13	12.90	12.17	12.40	15.71	15.45	15.95	15.57	15.67
U4, A4	12.41	12.18	12.09	12.50	12.30	15.71	15.75	16.29	15.82	15.89
Ortalama Average	12.41	12.33	12.59	12.74		15.71	15.76	15.92	15.62	
	CV=%4.55					CV=%3.56				

^zFarklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar %1 ve %5 seviyesinde önemlidir (**) $P<0.01$, (*) $P<0.05$

^zThe differences between the means indicated by different letters is important at 1% and 5% level, (**) $P<0.01$, (*) $P<0.05$

Çizelge 9. Farklı azot uygulamalarının Deveci armut çeşidinde pH üzerine etkisi^z

Table 9. Effects of the different nitrogen applications on pH in Deveci pear variety^z

Uygulama Application	pH									
	Azot dozları (2010) Nitrogen doses (2010)					Azot dozları (2011) Nitrogen doses (2011)				
	N0	N1	N2	N3	Ortalama Average	N0	N1	N2	N3	Ortalama Average
U1, A1	3.44 df**	3.42 f	3.50 a	3.44 df	3.45	3.47	3.50	3.52	3.54	3.51 A*
U2, A2	3.44 df	3.46 ad	3.42 ef	3.46 be	3.45	3.47	3.47	3.46	3.39	3.45 B
U3, A3	3.44 df	3.49 ab	3.47 ad	3.47 ad	3.47	3.47	3.41	3.38	3.44	3.43 B
U4, A4	3.44 df	3.45 cf	3.46 ad	3.48 ac	3.46	3.47	3.39	3.49	3.44	3.45 B
Ortalama Average	3.44	3.45	3.46	3.46		3.47	3.44	3.46	3.45	
	CV=%0.69 LSD=0.04					CV=%1.72 LSD=0.05				

^zFarklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar %1 ve %5 seviyesinde önemlidir (**) $P<0.01$, (*) $P<0.05$

^zThe differences between the means indicated by different letters is important at 1% and 5% level, (**) $P<0.01$, (*) $P<0.05$

Titre edilebilir asitlik değerleri incelendiğinde (Çizelge 10) 2010 yılında yapılan uygulamaların elde edilen değerler üzerinde etkisinin önemli olmadığı görülmektedir. 2011 yılı analizlerinde ise hem uygulama zamanlarının hem de artan azot dozlarının %1 düzeyinde titre edilebilir asitlik değerleri üzerinde etkili oldukları saptanmıştır.

Gübrelemeye çiçeklenmeden sonra başlanarak ayrıca hasat sonrası azot uygulamasının da yapıldığı uygulama 4'te %0.57 ile en yüksek titre edilebilir asitlik değeri elde edilirken diğer uygulamalar aynı grup içerisinde yer almıştır.

Azot miktarlarına bağlı olarak N0 ve N1 dozlarında elde edilen değerler aynı grup içerisinde yer alarak en yüksek değerleri

oluşturmuştur. Azot dozlarının artışına paralel olarak titre edilebilir asitlik miktarları düşmüş, en yüksek azot uygulamasının yapıldığı N3 dozunda %0.52 ile en düşük asitlik değeri elde edilmiştir.

Olgunlaşan meyvelerde genel olarak titre edilebilir asit miktarı, yüzde değeri olarak azalır ve buna bağlı olarak da ekşi tat kaybolur (19). Armutlarda düşük titre edilebilir asitlik değerlerinin artan azot uygulamalarıyla ilişkili olduğunu bildirmiştir (20). Akgül ve ark. (2), M9 anaçlı Jersey Mac çeşidinde farklı azot dozlarının verim ve kaliteye etkilerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada artan azot dozlarında titre edilebilir asitlik değerlerinin değişmediğini bildirmiştir. Iqbal et al (16) Red Delicious çeşidi elmada farklı miktarlarda uyguladıkları azotun meyvelerde titre edilebilir asitlik değerlerinde bir fark oluşturmadığını bildirmişlerdir.

Nava ve ark. (21), Brezilya'da hektara 0'dan 200 kg'a kadar azot uygulayarak elmada yaptıkları

çalışmada artan azot dozlarında titre edilebilir asitlik değerlerinde değişme olmadığını ifade etmişlerdir. Raese ve ark. (28) Golden Delicious çeşidi elmada azot uygulamalarının meyve kalitesi üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada en yüksek titre edilebilir asitlik değerini azot uygulanması yapılmayan parselden elde etmişlerdir. Elde ettiğimiz sonuçlar verilen bilgilerle benzerlik göstermektedir.

Farklı azot dozu ve farklı uygulama zamanlarında verilen azotun ağaç başına verim değerleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla elde edilen sonuçlar Çizelge 11'de gösterilmiştir.

2010 yılında farklı azot dozu uygulamalarında ağaç başı ortalama verimler 5397 ile 7140 g arasında değişmiş en düşük verim N0 dozunda bulunurken ağaç başına 30, 60 ve 90 g azot uygulaması yapılan parsellerden alınan değerler aynı grup içerisinde yer almıştır.

Çizelge 10. Farklı azot uygulamalarının Deveci armut çeşidinde titre edilebilir asitlik üzerine etkisi^z
Table 10. Effects of the different nitrogen applications on titratable acidity in Deveci pear variety^z

Uygulama Application	Titre edilebilir asitlik (%) Titratable acidity (%)									
	Azot dozları (2010) Nitrogen doses (2010)					Azot dozları (2011) Nitrogen doses (2011)				
	N0	N1	N2	N3	Ortalama Average	N0	N1	N2	N3	Ortalama Average
U1, A1	0.55	0.50	0.59	0.51	0.54	0.56	0.55	0.55	0.49	0.54 B**
U2, A2	0.55	0.57	0.53	0.53	0.54	0.56	0.56	0.51	0.51	0.53 B
U3, A3	0.55	0.59	0.57	0.51	0.55	0.56	0.57	0.56	0.51	0.55 B
U4, A4	0.55	0.61	0.53	0.54	0.56	0.56	0.61	0.57	0.56	0.57 A
Ortalama Average	0.55	0.57	0.56	0.52		0.56 AB**	0.57 A	0.55 B	0.52 C	
CV=%7.87					CV=%4.52 LSD-U=0.02, LSD-N=0.02					

^zFarklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar %1 ve %5 seviyesinde önemlidir (**) $P<0.01$, (*) $P<0.05$

^zThe differences between the means indicated by different letters is important at 1% and 5% level, (**) $P<0.01$, (*) $P<0.05$

Çizelge 11. Farklı azot uygulamalarının Deveci armut çeşidinde ağaç başı verim üzerine etkisi^z
Table 11. Effects of the different nitrogen applications on yields in Deveci pear variety^z

Uygulama Application	Ağaç başı verim (g/ağaç) Yields (g/tree)									
	Azot dozları (2010) Nitrogen doses (2010)					Azot dozları (2011) Nitrogen doses (2011)				
	N0	N1	N2	N3	Ortalama Average	N0	N1	N2	N3	Ortalama Average
U1, A1	5397	5727	4877	5000	5250 B**	8241 f**	11200 de	14400 bc	12440 cd	11570
U2, A2	5397	7250	8246	6710	6900 A	8241 f	10203 ef	15350 ab	17317 a	12778
U3, A3	5397	7343	6056	8216	6750 A	8241 f	8806 f	12678 cd	16417 ab	11353
U4, A4	5397	6383	9380	7450	7150 A	8241 f	11733 de	11683 de	12158 de	10954
Ortalama Average	5397 B*	6680 A	7140 A	6840 A		8241	10486	13528	14583	
CV=%19.97 LSD-U=1085 LSD-N=1085					CV=%10.91 LSD=2130					

^zFarklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar %1 ve %5 seviyesinde önemlidir (**) $P<0.01$, (*) $P<0.05$

^zThe differences between the means indicated by different letters is important at 1% and 5% level, (**) $P<0.01$, (*) $P<0.05$

Uygulama zamanları da sonuçlar üzerinde istatistiki olarak %1 düzeyinde farklılık oluşturmuş erken dönemde başlayıp hasat sonrası uygulamasının olmadığı U1 uygulama zamanında ortalama 5250 g ile en düşük ağaç başı verim elde edilirken diğer uygulamalar aynı grup içerisinde yer almıştır.

2011 yılında uygulama zamanı ve azot dozları interaksyonu önemli çıkmış olup N3 dozunun 2 ve 3. uygulama zamanlarında ve N2 dozunun 2. uygulama zamanında elde edilen değerler aynı grup içerisinde bulunup en yüksek değerleri oluşturmuştur. Her iki yılın sonuçları birlikte değerlendirildiğinde 2. uygulama zamanının öne çıktığı göze çarpmaktadır.

Bugüne kadar azotla farklı bitkilerde yapılan sayısız çalışmada çoğunlukla azotun verim üzerine etkisinin olduğu bilinen bir gerçektir. Bu etki bitkinin azot gereksinimine bağlı olarak değişir. Azot düzeyi yüksek olan ortamlarda yetişen bitkilerde vejetatif gelişmenin fazla olmasının bir sonucu olarak azot meyve verimini olumsuz etkiler. Bunun yanında azotun gereksinim duyulan düzeyden az olması da meyve verimini olumsuz yönde etkilemektedir (17). Azot ihtiyaçlarının fazla olması nedeniyle yumuşak çekirdekli meyve türlerinde azot noksanlığı fazla görülür. Azot noksanlığında meyveler küçük kalmakta, erken olgunlaşmakta ve aynı zamanda erken meyve dökümü olmakta, bunun sonucunda meyve miktarı önemli derecede azalmaktadır (24).

Akgül ve ark. (2), Isparta Eğirdir’de yaptıkları çalışmada M9 anaçlı Jersey Mac çeşidi elmalarda farklı azot dozlarının verim ve kaliteye etkilerini araştırmışlardır. Dört yıl süre ile yürütülen çalışmada da ağaç başına azotun 0, 30, 60, 90 g dozları kullanılmıştır. Deneme sonucunda en yüksek verim 60 g/ağaç N dozunda elde edilmiştir. Fertigasyon yöntemi kullanılarak 2–4 yaşındaki sık dikim elma bahçelerinde verilecek azot miktarları killi topraklarda ağaç başına 2 yaş için 30 g 3 ve 4 yaş için 35 g, kaba bünyeli topraklarda ise 2 yaş için 40 g, 3 ve 4 yaş için 50 g olmalıdır (5).

Bu bilgiler ışığında elde ettiğimiz verim değerlerini irdeleyecek olursak 2010 yılında ağaçlar 4 yaşındayken N1, N2 ve N3 (30, 60, 90 g/ağaç N) dozlarında en yüksek verim elde edilirken ertesi yıl ise uygulama zamanı ve azot miktarına bağlı olarak interaksiyon oluşmuştur. Ağaç başına 2. uygulama zamanının 60 ve 90 g N

dozları ile 3. uygulama zamanının 90 g N dozu aynı grup içerisinde yer alırken en yüksek verim değerleri bu uygulamalarda elde edilmiştir. Ağaçların tam verim çağına ulaşmamış olmaları yıllar arasında oluşan farkın ana gerekçesi olarak düşünülmektedir. Nitekim 2011 yılı verileri incelenecek olursa bir önceki yıla göre dikkate değer verim artışlarının olduğu görülecektir.

Uygulama zamanları da verim değerleri üzerinde etkili olmuş ilk yıl 2, 3 ve 4 numaralı uygulamalar en yüksek verimin elde edildiği değerler olurken ertesi yıl tek başına uygulama 2’de 60 ve 90 g dozlarında, uygulama 3’de ise 90 g dozlarında en yüksek verim alınmıştır. Hasat sonrası azot uygulamaları, meyve ağaçlarındaki azot rezervlerini yeterli düzeye çıkartmak için gereklidir (30). Hasattan hemen sonra yapraktan üre uygulaması oldukça önemlidir. Bu şekilde önerilen azotun üst sınırı fertigasyon ile yapılan uygulamanın %20–25’ini geçmemelidir. Hasattan sonra yapraktan uygulanan azotun %60–70 kadarı ağaç tarafından alınabilir ve depo edilir (5). Yaptığımız uygulamalarda hasat sonrası azot uygulamasının olduğu erken dönem başlanan gübreleme zamanının verim açısından en etkili uygulama şekli olduğunu söyleyebiliriz.

SONUÇ

Elde edilen bulgulara göre benzer iklim ve toprak koşullarında, BA 29 klon anaç üzerine aşılı Deveci çeşidi armutlarda 4 yaş için ağaç başına 30 g, 5 yaş içinse 60 g N verilmesi uygundur. Verilen azotun bir kısmı %5’lik üre çözeltisi olarak hasat sonrasında yapraklara püskürtme şeklinde uygulanabilir. Bunun yanında yapılan çalışma, ağaçların gençlik döneminde gerçekleştirildiği için tam verim çağında da azot için benzer bir çalışma yapılmasının yararlı olacağı düşünülmektedir. Özellikle uygulama zamanlarının etkilerini tam olarak görebilmek için uygulama dönemleri daha fazla sayıda çeşitlendirilerek ¹⁵N ile bir çalışma yapılması yerinde olacaktır. Bu şekilde bitkide azotun hareketi kontrol edilerek daha kesin yargılara varılması mümkün olacaktır.

KAYNAKLAR

1. Akçay, M. E., M. Büyükyılmaz ve M. Burak, 2009. Marmara Bölgesi İçin Ümitvar Armut Çeşitleri-4. *Bahçe*, 38(1):1-10.
2. Akgül, H., K. Uçgun, G. Öztürk, İ. Eren ve S. Kaymak, 2007. M9 Anaçlı Jersey Mac Çeşidi Elmada Farklı Azot Dozlarının Verim ve Kaliteye Etkileri. *Türkiye 5. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi 4-7/09/2007, Erzurum Cilt 1:99-104*.
3. Akgül, H. ve K. Uçgun, 2008. M9 Anaçlı Granny Smith Elma Çeşidinde Farklı Azot Seviyelerinin Verim, Kalite ve Bazı Makro ve Mikro Besin Elementlerinin Alımına Etkileri. *4. Ulusal Bitki Besleme ve Gübre Kongresi Bildiriler Kitabı 8-10/10/2008, Konya, Cilt 1:283-293*.
4. Anonim, 1962. pH Values of Food Products. *Food Eng.* 34(3):98-99.
5. Anonim, 2001. Fertigation Guidelines in High Density Apples and Apple Nurseries in The Okanagan-Similkameen. *British Columbia Ministry of Agriculture Food and Fisheries*, (www.agf.gov.bc.ca/treefrt/product/fertigation2001.pdf), (Erişim: 16.12.2008).
6. Anonim, 2014. FAOSTAT Production Data [online]. Available at (<http://faostat3.fao.org/faostat-gateway/go/to/download/q/qv/e>), (Erişim: 12.03.2014).
7. Anonim, 2011. pH Values of Fruits. *Healthy Food Management*, (<http://www.healthyfoodmanagement.com/ph>), (Erişim: 15.12.2011).
8. Bolat, İ., 1991. Ülkemizde Meyve Ağaçlarının Gübreleme Sorunları ve Çözüm Önerileri. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 22(1):78-87.
9. Bright, J., 2005. Apple and Pear Nutrition. *NSW Department of Primary Industries*, (http://www.dpi.nsw.gov.au/_data/assets/pdf_file/0004/41485/apple_and_pear_nutrition_priefact_85.pdf), (Erişim: 26.10.2008)
10. Büyükyılmaz, M., 1993. Armut Çeşit Kataloğu. *T.C. Tarım ve Köyisleri Bakanlığı Yayın No: 360/19, Ankara, 47 s.*
11. Büyükyılmaz, M., A. N. Bulagay ve M. Burak, 1994. Marmara Bölgesi İçin Ümitvar Armut Çeşitleri-3. *Bahçe*, 23(1-2):79-92.
12. Ertürk, Y., M. Güteryüz ve Ü. G. Erdoğan, 2009. Quince A Üzerine Aşılı Bazı Armut Çeşitlerinin İspir (Yukarı Çoruh Havzası) Koşullarındaki Verim ve Gelişme Durumlarının Belirlenmesi. *Bahçe*, 38(1):11-17.
13. Güteryüz, M., İ. Bolat ve L. Pırlak, 1994. Farklı Azot × Fosfor Kombinasyonlarının Aliso ve Pocahontas Çilek Çeşitlerinde Meyvenin Bazı Kimyasal Özelliklerine Etkileri. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 25(3):424-435.
14. Hart, J., T. Righetti, B. Stevens, B. Stebbins, P. Lombard, D. Burkhart and P. V. Buskirk, 1997. Fertilizer Guide Pears. *Oregon State University* (<http://extension.oregonstate.edu/catalog/pdf/fg/fg59-e.pdf>), (Erişim: 22.01.2008)
15. Hewitt, A. A., J. A. Beutel and O. Lilleland, 1967. Nitrogen Fertilization for Bartlett Pears. *California Agriculture* (www.californiaagriculture.ucanr.org/fileaccess.cf), (Erişim: 14.12.2011)
16. Iqbal, M., M. Niamatullah and D. Mohammad, 2012. Effect of Different Doses of Nitrogen on Economical Yield and Physio-Chemical Characteristics of Apple Fruits. *The Journal of Animal & Plant Sciences* 2012, 22(1):165-168.
17. Kacar, B. ve A. V. Katkat, 1998. Bitki Besleme. *Uludağ Üniversitesi Güçlendirme Vakfı, Yayın No:127, Vipaş Yayınları:3, 459 s.*
18. Kappel, F., R. Fisher-Fleming ve E. J. Hogue, 1995. Ideal Pear Sensory Attributes and Fruit Characteristics. *Hort Science* 30:988-993
19. Karaçalı, İ., 2006. Bahçe Ürünlerinin Muhafaza ve Pazarlanması. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları Yayın No:494, 481 s.*
20. Kingston, C. M., 1994. Maturity Indices of Apples and Pears. *Hort. Rev.:*408-414
21. Nava, G., A. R. Dechen and G. R. Nachtigall, 2008. Nitrogen and Potassium Fertilization Affect Apple Fruit Quality in Southern Brazil. *Communications in Soil Science and Plant Analysis* 39:96-107
22. Nava, G. and A. R. Dechen, 2009. Long-Term Annual Fertilization With Nitrogen and Potassium Affect Yield and Mineral Composition of "Fuji" Apple. *Sci. Agric. (Piracicaba, Braz.)* 66(3):377-385.
23. Neto, C. B., C. Carranca, A. Varennes, C. Oliveira, J. Clemente and J. Sobreiro, 2006. Nitrogen use Efficiency of Drip-Irrigated

- “Rocha” Pear Trees. *Acta Horticulturae* 721:337–342
24. Özbek, N., 1981. Meyve Ağaçlarının Gübrelenmesi. *Tarım ve Orman Bakanlığı Yayınları, Ankara, 280 s.*
25. Raese, J. T., 1977. Response of Young Anjou Pear Trees to Triazine and Triazole Herbicides and Nitrogen. *Journal American Soc. Hort. Sci.* 102:215–218
26. Raese, J. T., 1997. Cold Tolerance, Yield, and Fruit Quality of “d’Anjou” Pears Influenced by Nitrogen Fertilizer Rates and Time of Application. *Journal of Plant Nutrition* 20(7&8):1007–1025.
27. Raese, J. T. and S. R. Drake, 1997. Nitrogen Fertilization and Elemental Composition Affects Fruit Quality of “Fuji” Apples. *Journal of Plant Nutrition* 20(12):1797–1809.
28. Raese, J. T., S. R. Drake and E. A. Curry, 2007. Nitrogen Fertilizer Influences Fruit Quality, Soil Nutrients and Cover Crops, Leaf Color and Nitrogen Content, Biennial Bearing and Cold Hardiness of Golden Delicious. *Journal of Plant Nutrition* 21:1585–1604.
29. Warren, C. S., 1994. Nitrogen Management in the Orchard in Tree Fruit Nutrition (Eds. AB Peterson and RG Stevens) p. 41–50, *Washington.*
30. Yelboğa, K., 2007. Meyve Ağaçlarında Kış Rezervi Olarak Azotun Önemi. *Hasad Bitkisel Üretim Ocak 2007* 260:60–63.

BÖĞÜRTLENDE ZARARLI AKAR, *Acalitus essigi* (Hassan) (ACARI: ERIOPHYIDAE)'nin MÜCADELESİNE YÖNELİK BAZI PESTİSİTLERİN ETKİNLİKLERİNİN BELİRLENMESİ¹

Gürsel ÇETİN²
Onur DURA²

Cemil HANTAŞ²
Burhan ERENOĞLU³

ÖZET

Çalışma böğürtlen üretimini tehdit eden zararlı akar, *Acalitus essigi* (Hassan), (Acari: Eriophyidae)'nin mücadelesinde kullanılacak bazı pestisitlerin etkinliklerini belirlemek için yapılmıştır. Bu amaçla, Yalova Atatürk Tarım İşletmesi Müdürlüğü'nün bahçesinde 2012 ve 2013 yıllarında yapılan denemeler tesadüf blokları deneme desenine göre 10 karakter ve 4 tekerrürlü olarak gerçekleştirilmiştir. Denemenin karakterlerini mikronize kükürt %80 WG, kireç-kükürt ve soya yağının üç farklı konsantrasyonları ile şahit parselleri oluşturmuştur. Deneme sonucunda mikronize kükürdün %0.7'lik konsantrasyonu birinci ve ikinci uygulamalarda sırasıyla %97.08 ve %97.9 etki ile en iyi sonucu vermiştir. Mikronize kükürdün %0.6'lık konsantrasyonu %94.14 ve %94.5'lik bir etki göstermiştir. Kireç-kükürt bulamacının %8'lik konsantrasyonu ile mikronize kükürdün %0.5'lik konsantrasyonu sırasıyla %92.07, %92.02 ve %92.30, %89.40'lık bir etki göstermişlerdir. Soya yağının üç farklı konsantrasyonu içerisinde en iyi sonucu %2'lik konsantrasyonu vermiştir. Bu konsantrasyon %46.34 ve %61'lik bir etki göstermiştir. Ancak, soya yağı uygulanan parsellerde gerek bitki yapraklarında gerekse meyvelerde yanma ve kavrulma şeklinde fitotoksiste gözlenmiştir. Fitotoksiste oranı %25–35 arasında değişmiştir.

Anahtar Kelimeler: Böğürtlen, Böğürtlen akarı, *Acalitus essigi*, Eriophyidae, mücadele

SUMMARY

DETERMINATION OF EFFICACIES OF SOME PESTICIDES AGAINST HARMFUL MITE, *Acalitus essigi* (Hassan), (ACARI: ERIOPHYIDAE) ON BLACKBERRIES

Study was conducted in order to determine efficacies of some organic pesticides for controlling of the plant parasitic mite, *Acalitus essigi* (Hassan), (Acari:Eriophyidae) threatening blackberry production. Hence, treatments carried out in the orchard of Yalova Atatürk Agricultural Enterprise Directorate in 2012 and 2013 were designed according to randomized block design with 10 characters and 4 replicates. The characters of trials were composed of three different concentrations of micronized sulfur 80% WG, lime-sulfur, and soybean oil, also control plot. As a result of pesticide trials, at the concentration of

¹ Yayın Kuruluna Geliş Tarihi: Mayıs, 2015

² Zir. Yük. Müh., Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, YALOVA

³ Dr., Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, YALOVA

0.7% of micronized sulfur demonstrated the best effects at the rate of 97.08% and 97.99% in the first and second applications, respectively. Also, at the concentration of 0.6% of micronized sulfur gave effects at the rate of 94.14% and 94.5%. At the concentration of 8% of lime sulfur and 0.5% of micronized sulfur demonstrated effects at the rate of 92.07%, 92.02% and 92.30%; 89.40% respectively. The best effects within three different concentrations of the soybean oil gave from concentration of 2%. That concentration gave effects at the rate of 46.34% and 61% however, the leaves and fruits of plants at the plots treated with soybean oil was observed phytotoxicity in the form of burning and scorching. Phytotoxicity was varied between 25 and 35%.

Keywords: Blackberry, Redberry mite, *Acalitus essigi*, Eriophyidae, control

GİRİŞ

Üzümsü meyveler dünyada ve ülkemizde sevilen, her geçen yıl daha fazla talep edilen meyve gruplarından biridir. Üzümsü meyvelerden olan böğürtlenin antioksidan, tanen, bazı mineral madde ve vitaminlerce zengin olmasından dolayı insan sağlığında kanser, diyabet, kalp, damar hastalıklarına karşı doğal olarak kullanıldığı bilinmektedir. Ayrıca, reçel, marmelat, meyve suyu, dondurma, pasta, ilaç, bitkisel çay gibi ürünlerin ham maddesi olarak kullanılmakta ve sofralık olarak da tüketilmektedir (1).

Dünyada böğürtlen üretimi 154.000 tondur. ABD (35.000 ton), Meksika (30.000 ton), Çin (29.000 ton), Sırbistan (28.000 ton) ve Macaristan (13.000 ton) önemli böğürtlen üreticisi ülkelerdir (17). Türkiye’de ise böğürtlen üretimi 2.470 da alanda 2.403 ton, çalışmanın yapıldığı Bursa ve Yalova illerinde ise 1.987 da alanda toplam 1.950 ton dur (2). Türkiye’de böğürtlen üretimi her geçen yıl artmaktadır. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı’nın 15.07.2009 Tarih ve 27289 Sayılı Resmi Gazetede Yayınladığı Fındık Strateji’sinde rakımı 750 metrenin üzerindeki ruhsatsız fındık bahçelerinin sökülerek yerine alternatif ürün olarak böğürtlen dikilmesi teşvik edilmektedir. Yine, sektörde görülen hammadde açığının giderilmesi amacıyla Sözleşmeli Üretim ile İlgili Usul ve Esaslar Hakkında Yönetmelik hükümlerinin uygulandığı Bitkisel Üretimi Geliştirme Projesi kapsamında Karadeniz Bölgesi illerinde bahçe tesisi teşvik edilmiştir.

Her türlü toprak ve iklim şartlarına adapte olabileme özelliğine sahip olmasına (10) ve Türkiye’nin birçok yerinde yabani formları bulunmasına karşın kültür böğürtleni yetiştiriciliğinde üretim miktarı diğer böğürtlen üreten ülkelere göre henüz arzu edilen seviyede değildir. Böğürtlen yetiştiriciliği ile ilgili ilk

çalışmalar 1967 yılında Yalova Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsünde başlamıştır (14). Son yıllarda Bursa, Yalova, Tokat, Adana, Samsun, Kahramanmaraş, Ordu, Erzurum, Erzincan, Malatya, Hatay başta olmak üzere Türkiye’nin birçok ilinde böğürtlen yetiştirilmeye başlanmıştır.

Böğürtlen meyvelerinin olgunlaşmasını engelleyerek %90’a varan ürün kaybına neden olan (9) bu akarın varlığı Türkiye’de ilk kez 2009 yılında Marmara Bölgesi’nde saptanmıştır (11). *Acalitus essigi* (Hassan), (Acari: Eriophyidae)’nin zararından dolayı Bursa ilinde bazı üreticilerin böğürtlen bahçelerini söktükleri gözlemlenmiştir. Böğürtlen üretimini tehdit eden bu zararlının mücadelesinde kullanılabilecek bazı pestisitlerin etkinliklerini araştırmak amacıyla bu çalışma yapılmıştır.

MATERYAL VE METOT

Materyal

Bursa–2 böğürtlen çeşidi, böğürtlenle zararlı akar, *A. essigi* erginleri, pestisitler, pülverizatör, iklim kayıt cihazı, stereoskopik mikroskop çalışmanın materyalini oluşturmuştur. Çalışmada kullanılan pestisitlere ilişkin bilgiler Çizelge 1’de verilmiştir.

Metot

Deneme, tesadüf blokları deneme desenine göre 10 karakter ve 4 tekerrürlü olarak Yalova Atatürk Tarım İşletmesi Müdürlüğü’nün bahçesinde kurulmuştur. Bursa–2 böğürtlen çeşidi ile tesis edilmiş olan deneme bahçesinde bir parsel uzunluğu 4 m (6 bitki) parseller arası mesafesi 2.5 m’dir. Deneme bahçesinde ilaçlamadan önce

kalibrasyon yapılarak bir parselle atılacak ilaçlı su miktarı belirlenmiştir. Buna göre kireç-kükürt ve mikronize kükürt uygulamalarında parsel başına 3 L, soya yağı+lesitin uygulamalarında ise 5 L ilaçlı su kullanılmıştır. İlaçlama esnasında parseller arasında ilaç sürüklenmelerine karşı önlem olarak paravan kullanılmıştır.

Pestisit denemelerine bitkinin tomurcukların uyanmak üzere olduğu fenolojik dönemde başlanılmıştır. Bu dönemde kireç-kükürt (kalsiyum polisülfid) bulamacı 3'er hafta ara ile 2, mikronize kükürt %80 WG ise 2-3'er hafta ara ile

3 kez uygulanmıştır. Soya yağı uygulamalarına meyvelerin yeşil olduğu dönemde başlanmış yaklaşık 10 gün ara ile 3 kez uygulama yapılmıştır (7). Etkinliğin belirlenmesi ile ilgili değerlendirmeler ise hasat zamanında ilaçlı ve şahit parsellerindeki 300'er adet meyvede 15.08.2012 ve 29.08.2013 tarihlerinde yapılmıştır. Değerlendirmelerin yapıldığı tarihlerde sıcaklık ve orantılı nem sırasıyla 26.6°C, 25.2°C ve %66, %73 olmuştur. Denemede kullanılan pestisitler ve uygulamaya ait bilgiler Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 1. Denemelerde kullanılan pestisitler ile ilgili bilgiler
Table 1. Information related to pesticides used in the trials

Etkili madde adı <i>Active substance name</i>	Ürünün ticari adı <i>Trade name of product</i>	Firması <i>Company</i>
Mikronize kükürt %80 WG	Thiovit-jet	Syngenta
Kireç (%90 saflıkta)-Toz kükürt %98	Enstitü'de hazırlandı	Özersoylar
Soya yağı+lesitin	Enstitü'de hazırlandı	Emek+Koza gıda

Çizelge 2. Böğürtlen akarı (*Acalitus essigi*)'na karşı kültür böğürtleninde kullanılan pestisitlerin konsantrasyonu, uygulama sayısı ve zamanı
Table 2. Time and the number of applications of the pesticides applied on blackberries against Redberry mite, *Acalitus essigi*

Pestisitler <i>Pesticides</i>	Uygulama sayısı <i>The number of applications</i>	Konsantrasyon <i>Concentration</i> (100 L suya) <i>100 L water</i>	Uygulama tarihleri <i>Date of applications</i>	
Kireç kükürt bulamacı <i>Lime-sulphur mixture</i>	Birinci uygulama <i>1st application</i>	8 L	05.03 2012	05.03 2013
		7 L		
		6 L		
	İkinci uygulama <i>2nd application</i>	2.5 L	03.04 2012	05.04.2013
		2 L		
		1.5 L		
Mikronize kükürt % 80 WG <i>Mikronized sulphur</i>	Birinci uygulama <i>1st application</i>	700 g	05.03 2012	05.03 2013
		600 g		
		500 g		
	İkinci uygulama <i>2nd application</i>	700 g	03.04 2012	05.04.2013
		600 g		
		500 g		
	Üçüncü uygulama <i>3rd application</i>	700 g	24.04.2012	12.04.2013
		600 g		
		500 g		
Soya yağı +lesitin <i>Soy oil + lesitin</i>	Birinci uygulama <i>1st application</i>	1500 g + 500 g	14.06.2012	29.05.2013
		1750 g + 500 g		
		2000 g + 500 g		
	İkinci uygulama <i>2nd application</i>	1500 g + 500 g	25.06.2012	18.06.2013
		1750 g + 500 g		
		2000g + 500 g		
	Üçüncü uygulama <i>3rd application</i>	1500 g + 500 g	06.07.2012	28.06.2013
		1750 g + 500 g		
		2000 g + 500 g		

Denemeye alınan kireç kükürt (kalsiyum polisülfid) bulamacı enstitüde hazırlanmıştır (4). Kireç kükürt bulamacı yapımı için 10 litre su hazır bulundurulmuştur. Daha sonra metal bir kap içerisinde 3.84 kilogram kükürt 10 litre sudan bir miktar alınarak sulu-hamur haline getirilmiştir. Kükürdün topaklaşmaması için tahta bir çubukla karıştırılmıştır. Hacmi 15 litre olan başka bir metal kapta 1.92 kilogram sönmemiş kireç yine 10 litre sudan yeterince alınarak yavaş yavaş söndürülmüştür. Kireç söndürülürken su azar azar dökülerek aşırı kaynamadan kaçınılmıştır. Kireç sönmeye başladığında hamur haline gelmiş olan kükürt azar azar ilave edilerek tahta kürek ile iyice karıştırılmıştır. Kireç sönene kadar kükürt ile tamamen karıştırılmıştır. Daha sonra 10 litreden kalan su bu karışımın üzerine dökülerek kuvvetli ateşte kaynatılmıştır. Karışım kaynama başlayana kadar devamlı, kaynama başladıktan sonra ara sıra karıştırılmıştır. Suyun seviyesi tahta bir çubuk üzerine işaretlenerek belirlenmiştir. Buharlaşımadan kaynaklanan su seviyesindeki eksilme tekrar su ilave edilerek başlangıç seviyesine (işaret yerine) getirilmiştir. Bir saat süren kaynama işlemi bittikten sonra solüsyon tam kıvamına (amber rengi) (Şekil 1) geldiğinde süzgeçten (30 mesh) geçirilerek metal kaplara alınmıştır.

Hazırlanan karışımın yoğunluğu Baume-metre ile ölçülerek 31-32 baume derecesi elde edilmiştir (Şekil 2). Başta ABD olmak üzere birçok ülkede üretilen ve böğürtlenide zararlı olan *A. essigi*'ye ruhsatlı ticari kalsiyum polisülfidin sertlik derecesi (8) ile aynı baume derecesi elde edilmiştir. Elde edilen karışım ilaçlama tankına koyulurken süzgeçten geçirilmiştir. Yine, aynı dönemde kullanılan mikronize kükürt %80 WG ülkemizde pestisit olarak ruhsatlıdır (3). Bu iki preparat bitki gözleri uyanmak üzere iken uygulanmıştır. Yeşil meyve döneminde kullanılan soya yağı preparatı ise lesitin ile karıştırılarak elde edilmiş, yayıcı

olarak da Heptamethyltrisiloxane kullanılmıştır (Şekil 3).

Preparatların uygulama zamanları belirlenirken etki mekanizmaları dikkate alınmıştır. İlaçlamalarda 100 litrelik bahçe pülverizatörü kullanılmış, bitkinin her tarafının iyice ilaçlanmasına özen gösterilmiştir. Deneme sonucunda denemeye alınan preparatların farklı dozlarının *A. essigi*'ye etkisiyle ilgili değerlendirmeler hasat zamanında her bir ilaçlı ve şahit parsellerinin ortasındaki bitkilerin alt, orta ve üst kısımlardan tesadüfen alınan 300'er meyvede yapılmıştır. Meyveler sağlam ve zarar görmüş (olgunlaşmamış veya kısmen olgunlaşmamış, kırmızı renkte ve sert yapıda) olarak değerlendirilmiş, ayrıca olgunlaşmamış meyvelerde *A. essigi*'nin biyolojik dönemlerinin bulunup bulunmadığı stereoskopik mikroskop yardımıyla kontrol edilmiştir. Uygulamaların kültür bitkisine ve diğer organizmalara etkileri de gözlemlenmiştir. Deneme süresince meteorolojik veriler Hobo marka iklim kayıt cihazı ile alınmıştır.

Fitotoksitenin Saptanması

Fitotoksitate Bitki Zararlıları Standart İlaç Deneme Metotlarında bildirilen skalaya göre değerlendirilmiştir (Çizelge 3 ve Şekil 4)

İstatistiksel Değerlendirmeler

Yüzde etki değerleri Abbott formülü ile hesaplanmış, yüzde etki değerlerine ve yüzde zarar değerlerine açı transformasyonu uygulanarak elde edilen değerlerin varyans analizleri JMP 5.0.1 istatistik yazılım programı ile yapılmıştır (5). Elde edilen yüzde etki değerlerinin ve yüzde zarar ortalamalarının karşılaştırması LSD testine göre $P \leq 0.05$ düzeyinde yapılmıştır.

Çizelge 3. Hasat zamanı meyvede lekelenme (1-4 Skalası)

Table 3. Staining on the fruits during harvest (1-4 scale)

Skala derecesi Scale degree	Fitotoksitate Phytotoxicity	Etki (%) Efficiency (%)
1	Leke yok	0
2	Meyve yüzeyinin %10'u lekeli	20
3	Meyve yüzeyinin %10-30'u lekeli	25
4	Meyve yüzeyinin %30'undan fazlası lekeli	35



Şekil 1a. Kireç-kükürt bulamacı kıvamı (amber rengi)
Figure 1a. Density of lime-sulfur mixture (amber-coloured)



Şekil 2. Kireç-kükürt bulamacı (31–32 baume derecesi)
Figure 2. Lime-sulfur mixture (31–32 baume degree)



Şekil 3. Soya yağı preparatı+Heptamethyltrisiloxane
Figure 3. Soy oil+ Heptamethyltrisiloxane



Şekil 4. Böğürtlen yaprak ve meyvelerinde görülen fitotoksisite
Figure 4. Phytotoxicity on the blackberry leaves and fruits

BULGULAR VE TARTIŞMA

Böğürtlen akarı, *A. essigi*'nin mücadelesinde kullanılabilir bazı pestisitlerin etkinlerinin belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmalar

sonucunda elde edilen bulgular Çizelge 3'de verilmiştir.

Çizelge 3 incelendiğinde mikronize kükürt %80 WG'nin 100 litre suya 700 g'lık konsantrasyonu %97.08 ve %97.99 etkileriyle en

iyi sonucu vermiştir. Mikronize kükürdün 100 litre suya 600 g'lık konsantrasyonu ise %94.14 ve %94.50'lik bir etki göstermiştir. Enstitüde hazırlanan 31–32 baume derecesindeki kireç–kükürt bulamacının 100 litre suya 8 litrelik konsantrasyonu ile mikronize kükürdün %80 WG'nin 100 litre suya 500g'lık konsantrasyonu sırasıyla %92.07, %92.20, %92.36 ve %89.38'lik etki göstermişlerdir. Soya yağının üç farklı konsantrasyonu içerisinde en iyi sonucu 100 litre suya 2 L'lik konsantrasyonu vermiştir. Bu konsantrasyon %46.34 ve %61.03'lük etki göstermiştir. Pestisit uygulamalarından sonra haftalık olarak yapılan kontroller sonucunda 2012 yılında soya yağı uygulanan parsellerde gerek bitki yapraklarında gerekse meyvelerde yanma ve kavrulma şeklinde fitotoksisite gözlenmiştir. Fitotoksisite oranı %25–35 arasında değişmiştir.

Böğürtlen akarı hem yabani hem de kültür böğürtleninde zarar yapan çok yıllık mikroskobik zararlı olup mücadelesi yapılmadığında %10–90 oranında ürün kaybına neden olabilmektedir (9). Bu akar, bulaşık birkaç bitkiden bahçenin tamamına kolayca yayılabilmekte ve zarar gören meyveler sert, kırmızı veya yeşil renkte kalmaktadır. Bazı meyveler ise kısmen etkilense de pazarlanamamaktadır (13). Marmara Bölgesi'nde böğürtlen alanlarının tamamı bu zararlı ile bulaşıktır (12). Aynı zamanda İzmir, Muğla, Çanakkale ve Düzce gibi diğer illerinden gönderilen böğürtlen meyvelerinin bu zararlı ile bulaşık olduğu laboratuvar çalışmalarında saptanmıştır. Ülkemizde bu zararlının mücadelesinde üreticilerin kullanabilecekleri ruhsatlı bir pestisit bulunmamaktadır. Böğürtlendeki olgunlaşmama sorununun çözümüne yönelik olan bu çalışma ile bazı pestisitlerin bu zararlıya karşı etkili dozları belirlenmiştir. Yapılan bu çalışma sonucunda mikronize kükürt %80 WG'nin 100 litre suya 700 g'lık konsantrasyonu ortalama %97.5 etki ile en iyi sonucu vermiştir. Ancak aynı pestisit 100 litre suya 500 g'lık konsantrasyonu ortalama %91 oranında bir etki göstermiştir. Zararlının mücadelesinde bu dozun önerilmesinin sürdürülebilir tarım açısından daha uygun olacağı kanısına varılmıştır. Çünkü bu doz kullanıldığında daha az pestisit kullanılarak zararlı kontrol edilebilecek ve aynı zamanda mücadele ekonomik olacaktır. Kükürt homerik çağdan beri bilinen en eski pestisitlerden biridir. Fumigant ve akarisit

özelliklerinden dolayı günümüzde de kullanılmaktadır (18). Doğal düşmanlara olan yan etkisinin diğer pestisitlere göre daha az olmasından dolayı özellikle kırmızı örümcekler ve eriophyid akar mücadelesinde önerilmektedir. Bu konuda Türkiye'de kozalak akarları [*Phytoptus avellanae* Nal. ve *Cecidophyopsis vermiformis* (Nal.) (Acari: Eriophyidae)]'nın mücadelesinde etkili olması ve çevre sağlığı ile doğal düşmanlara etkisinin çok az olması nedeniyle kükürt (%80 WP) öncelikle tercih edilmesi önerilmektedir (19). Yine, bağda pas ve tomurcuk akarlarına [*Calepitrimerus vitis* Nalepa ve *Colomerus vitis* Pagenstecher (Acari: Eriophyidae)] karşı mikronize kükürtün 7–14 ara ile kullanılmasının bu zararlılarla mücadelede en iyi çözüm olduğunu bildirmektedir (16).

Denemeye alınan 31–32 baume derecesindeki kireç–kükürt bulamacının 100 litre suya 8 ve 2.5 litrelik konsantrasyonları ise ortalama %92'lik etki göstermiştir. Kireç–kükürt bulamacının da bu konsantrasyonlarda zararlıyı kontrol edebileceği belirlenmiştir. Nitekim ABD'nde de ticari olarak ruhsatlı olan 32 baume derecesinde kireç–kükürdün (Lime–sulfur) %8 ve 2.5'lik konsantrasyonları ile iki uygulama önerilmektedir (6, 7). Kireç–kükürdün (kalsiyum–polisülfid) amonyum thiosülfat ve kuru akışkan kükürde göre eriophyid akar türü olan elma pas akarı, [*Aculus schlechtendali* (Nalepa) (Acari: Eriophyidae)]'nın mücadelesinde en iyi sonucu verdiği bildirilmiştir (15).

Yeşil meyve döneminde kullanılan soya yağının üç farklı konsantrasyonu içerisinde en iyi sonucu 100 litre suya 2 L'lik konsantrasyonu vermiş ve ortalama %55'lik bir etki göstermiştir. Ancak pestisit uygulamalarından sonra haftalık olarak yapılan kontrollerde soya yağı uygulanan parsellerde gerek bitki yapraklarında gerekse meyvelerde yanma ve kavrulma şeklinde fitotoksisite gözlenmesi sonucunda bu preparatın zararlının mücadelesinde kullanılmasının sakıncalı olacağı görülmüştür. Nitekim (7)'e göre de bitkisel yağların böğürtlen çeşitlerinin bazılarında fitotoksisite yapabileceği bildirilmektedir. Soya yağı uygulamaları yine (7)'e göre 2–3 hafta ara ile 4 kez uygulandığı bildirilmektedir. Ancak, bu çalışmada uygulamalara yeşil meyve döneminde başlanmasına rağmen üçüncü ilaçlamadan sonraki hafta sıcaklık ortalaması 27°C'ye ulaşmış ve

fenolojik olarak da meyveler pembe olum dönemini geçtiğinden dördüncü ilaçlama yapılmamıştır.

Sonuç olarak mikronize kükürdün (%80 WG) 100 litre suya 500'lık konsantrasyonu ve kireç-kükürt bulamacının (31-32 baume derecesi) 100 litre suya 8+2.5 litrelik konsantrasyonlarının

zararlarının mücadelesinde kullanılabileceği belirlenmiş, soya yağı uygulamalarının meyve ve yapraklarda fitotoksisteye neden olduğundan zararlarının mücadelesinde kullanılmasının sakıncalı olacağı ortaya konulmuştur.

Çizelge 3. Yalova'da 2012 ve 2013 yıllarında böğürtlende zararlı akar (*Acalitus essigi*)'a karşı denemeye alınan pestisitlerin yüzde etkileri²

Table 3. The Efficacy rates of pesticides which were tested against Redberry mite, *Acalitus essigi* in Yalova in 2012 and 2013²

Pestisitler Pesticides	Konsantrasyon Concentration 100 L suya 100 L water	Tekerrür Repetition	300 meyveden olgunlaşamayanların sayısı (adet) The number of immature from 300 fruits (number)		Zarar Damage (%)		Etki Efficacy (%)	
			2012	2013	2012	2013	2012	2013
Kireç- kükürt Lime- sulphur	6 L+1.5 L	Ortalama Mean	36.25	41.00	12.08 e	13.66 d	84 c	82.55 c
	7 L+2 L	Ortalama Mean	28.50	29.00	9.5 ef	9.66 de	87.63 bc	87.92 bc
	8 L+2.5 L	Ortalama Mean	19.25	18.50	6.41 fg	6.16 ef	92.07 abc	92.20 b
Mikronize kükürt %80 WG Mikronized sulphur	500 g	Ortalama Mean	18.00	22.25	6 g	7.41 ef	92.36 abc	89.38 bc
	600 g	Ortalama Mean	13.50	13.00	4.5 g	4.33 f	94.14 ab	94.50 ab
	700 g	Ortalama Mean	7.25	4.75	2.41 h	1.58 g	97.08 a	97.99 a
Soya yağı + Lesitin Soy oil + Lecithin	1.5 litre +	Ortalama Mean	159.25	120.75	53.08 b	40.25 b	31.4 e	47.10 e
	1.75 litre +	Ortalama Mean	141.50	101.25	47.16 c	33.75 c	38.18 de	56.98 de
	2 litre +	Ortalama Mean	123.25	92.25	41.08 d	30.75 c	46.34 d	61.03 d
Kontrol Control		Ortalama Mean	239.75	237.75	79.91 a	79.25 a		
Zarar (%), CV =%8.8 ve %13.9			Etki (%) CV=9.24 ve 7.96			P≤0.05		

²Aynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar ve yüzde etkiler arasında %5 düzeyinde farklılık vardır (LSD).

³Mean separation within columns by LSD multiple test at 0.05 level.

TEŞEKKÜR

Çalışmanın her aşamasında emeği geçen bölüm personellerinden Serkan GERAY ve Muhammet BAHADIR'a teşekkürü bir borç biliriz.

KAYNAKLAR

- Ağaoğlu, S., 1986. Üzümsü Meyveler. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları 984, Ders Kitabı 290, 377 s.
- Anonim, 2014. (<http://tuikapp.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul>), (Erişim: 26.12.2014).

- Anonim, 2015. Gıda Tarım Hayvancılık Bakanlığı, Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü, BKU Veri Tabanı Programı, (<https://bku.tarim.gov.tr/bkuruhsat/details/2443>).
- Anonymous, 1923. Lime-Sulphur Concentrate: Preparation, Uses and Designs for Plants. (<http://books.google.com.tr/boks>), (Erişim: 19.11.2014)
- Anonymous, 2003. SAS Institute Inc., JMP® 5 Administrator's Guide to Annually Licensed Windows, Macintosh and Linux Versions. Release 5.1. Cary, NC: SAS Institute Inc., 2003. (<http://www.jmp.com/administrator/pdf/jmp51adminguide.pdf>).

6. Anonymous, 2011. Lime Sulphur, Insecticide, Fungicide, Miticide. (http://www.uap.ca/products/documents/limesulphur16465approved_e_24jan2011_pdf), (Erişim: 19.11.2014).
7. Anonymous, 2012 University of California and Natural Resources, Statewide Pest Management program Redberry Mite, *Acalitus essigi*. (<http://www.ipm.ucdavis.edu/pmg>), (Erişim: 19.11.2014).
8. Anonymous, 2013. Brandt Lime Sulphur. (<http://www.groworganic.com/media/pdfs/pfm877-b.pdf>), (Erişim: 19.11.2014).
9. Arthur L. A., C. H. Shanks and G. C. Fisher, 2004. Small Fruit Pests Biology, Diagnosis and Management. *Washington State University Extension Booklet*, 24:5-7.
10. Crandall, P. C., 1995. Bramble Production: The Management Marketing of Raspberries and Blackberries. 147-167. P. 236 New York.
11. Çetin, G., E. Denizhan ve B. Erenoğlu, 2010. Türkiye Faunası İçin Yeni Bir Kayıt: *Acalitus essigi* (Hassan, 1928) (Böğürtlen akarı) (Acari: Prostigmata: Eriophyoidea). *Bitki Koruma Bülteni Cilt 50(2) 2010*.
12. Çetin, G., C. Hantaş, P. Hephızlı, B. Erenoğlu ve E. Denizhan, 2014. Bursa ve Yalova İllerinde Böğürtlen Zehirli *Acalitus essigi* Hassan, (Acari: Eriophyidae)'nin Yayılışı, Bulaşma Oranı ve Mücadelesine Yönelik Bazı Pestisitlerin Etkinliklerinin Araştırılması (Proje Sonuç Raporu), Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Yayın No:304, Yalova.
13. Davies, J., G. R. Allen and A. M. Williams, 2001. Intraplant Distribution of *Acalitus essigi* (Acari: Eriophyoidea) on Blackberries (*Rubus Fruticosus* Agg.) *Experimental and Applied Acarology* 25:625-639.
14. Onur, C., 1977. Ahududu ve Böğürtlen Çeşitlerinin İntroduksiyonu. *Bahçe* 8(1):24-32.
15. Rocha, L. M., E. H. Beers and J. E. Dunley, 2008. Effect of Pesticides on Integrated Mite Management in Washington State. *Journal Entomology Society, British Columbia*.
16. Skinkis, P. A., J. W. Pscheidt, E. Peachey, A. J. Dreves, V. M. Walton, D. Sanchez, I. Zasada and R. Martin, 2014. Pest Management Guide for Wine Grapes in Oregon. (<http://ir.library.oregonstate.edu/xmlui/bitstream/handle/1957/45975/em8413.pdf>), (Erişim: 03.02.2016)
17. Strik, B., C. Finn, J. R. Clark and M. P. Banados, 2006. Worldwide Production of Blackberries. (<http://berrygrape.oregonstate.edu/fruitgrowing/berrycropsblackberryworldwide.pdf>), (Erişim: 03.02.2016)
18. Shepard, H. H., 1951. The Chemistry and Action of Insecticides. *McGraw-Hill, NewYork*.
19. Sullivan-Özman, S. K., 2006. Fındık Bahçelerinde Bulunan Zehirli Akar Türleri ve Ekonomik Önemleri. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 21(2):261-264.

TUZZLULUK VE KURAKLIĞIN SOĞAN YETİŞTİRİCİLİĞİNE ETKİLERİ¹

Fatih HANCI²

Esra CEBECİ³

ÖZET

Abiyotik stres faktörlerinin önemi, küresel ısınmaya bağılı olarak son yıllarda gözlenen düzensiz iklim verileri ile belirgin şekilde ortaya çıkmaktadır. Bu faktörlerden, soğan (*Allium cepa* L.) yetiştiriciliğı için en önemli olanları, toprak tuzluluğı ve kuraklıktır. Soğan, kültürü yapılan bitkiler içerisinde, toprak tuzluluğına en hassas olanlardan biridir. Buna ek olarak, yetiştirme döneminin belli aşamalarında, su ihtiyacı oldukça kritik olan bir bitkidir. Bu çalışmada, soğan yetiştiriciliğinde, tuzluluk ve kuraklık koşullarında ortaya çıkan sonuçlar, çeşitli çalışmalardan derlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Allium cepa* L., Sulama, Stres, Verim

SUMMARY

THE EFFECTS OF SALINITY AND DROUGHT ON ONION PRODUCTION

The importance of abiotic stress factors, depending on the global warming, has been prominently appeared accompany with irregular climate data in recent years. Among them the most effective factors for the onion (*Allium cepa* L.) production are soil salinity and drought. The onion is most sensitive vegetable in all plants against to soil salinity. In addition, water demand of onion is very critical at certain growing stage. In this overview, at the onion production, the effects of salinity and drought have been compiled from various studies.

Keywords: *Allium cepa* L., Irrigation, Stress, Yield

GİRİŞ

Alliaceae familyası içerisinde, *Allium* cinsine bağılı olan soğan (*Allium cepa* L.), ülkemiz tarımı için en önemli sebze türleri arasında yer almaktadır. Üretim rakamlarının diğere birçok sebze türüne göre üst sıralarda yer almasının yanı sıra, yıl içinde talep düzeyindeki homojenlik bunun en büyük ispatıdır. Dünya kuru soğan

üretim alanı 4.203.648 ha, üretim miktarı 82.851.732 ton olup; Türkiye’de kuru soğanın toplam ekiliş alanı 63.000 ha, üretim miktarı 1.819.000 ton olarak kayıtlara geçmiştir. Bu rakamlara göre ülkemiz kuru soğan üretiminde, Çin, Hindistan, ABD, İran, Rusya ve Mısır’ın ardından 7. sırada yer almaktadır (3).

Bitkilerde büyüme, gelişme ve metabolizmayı etkileyen veya engelleyen olumsuz durumların

¹ Yayın Kuruluna Geliş Tarihi: Kasım, 2014

² Zir. Yük. Müh., Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, YALOVA

³ Dr., Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, YALOVA

tamamı “stres” adı altında değerlendirilmektedir (12). Canlılar üzerinde etkili olan stres koşullarını gruplandırmada farklı metotlar kullanılsa da, yaygın şekliyle, kökenlerine göre biyotik (canlı) ve abiyotik (cansız) olmak üzere iki ana başlık altında toplamak mümkündür. Abiyotik stres koşullarını tuzluluk, kuraklık, yüksek sıcaklık, düşük sıcaklık, su fazlalığı, radyasyon, çeşitli kimyasallar, topraktaki besin yetersizliği gibi çevresel faktörler oluştururken; biyotik stres koşullarını ise virüs, bakteri ve mantarları içeren patojenler ve böcekler oluşturmaktadır (20).

Soğanın kök yapısı, diğer birçok bitki türüne göre oldukça yüzeyseldir. Köklerin büyük çoğunluğu 0–18 cm toprak derinliğinde gelişir. Küçük bir miktarı ise 31 cm’ye kadar iner. Soğan kökünün ulaşabileceği maksimum derinlik ise 76 cm olarak belirtilmektedir. Bu durum soğanın su ihtiyacının karşılanmasında belirleyici bir faktördür (9).

Bu derlemede, soğan bitkisinde, abiyotik stres faktörlerinin başında gelen tuzluluk ve kuraklık koşullarının meydana getirdiği etkiler, daha önce yapılmış çeşitli araştırmalar üzerinden verilmeye çalışılmıştır. Bu amaçla, öncelikle her bir stres faktörünün, kültür bitkileri üzerinde genel etkileri verilmiş, daha sonra soğan yetiştiriciliği ile ilgili konular aktarılmaya çalışılmıştır.

Tuzluluk

Tuz stresi, değişik tuzların toprak ya da suda, bitkinin büyümesini engelleyebilecek konsantrasyonlarda bulunması ve toksik etki yaratması olarak tanımlanır. Bu tuzlar genelde klorürler, sülfatlar, karbonatlar, bikarbonatlar ve boratlardır. Ancak doğada en çok rastlanılan tuz formu sodyum klorürdür (18).

Dünya genelinde, tarım alanlarının yaklaşık olarak 800 milyon (%6) hektarında tuzluluk sorunu bulunmaktadır. Ayrıca, susuz tarım uygulaması yapılan yaklaşık 150 milyon hektar alanın 32 milyon (%21.3) hektarlık kısmında, sulu tarım uygulaması yapılan yaklaşık 230 milyon hektar alan içerisinde ise, 45 milyon (%19.5) hektarlık bölümünde, çeşitli derecelerde toprak tuzluluğu sorunu yaşanmaktadır (2).

Bitki yetişme ortamındaki tuzluluk, bitkinin gelişmesini önemli ölçüde sınırlar. Tuzların bitki büyümesine olan etkileri, **fiziksel** (ozmotik basıncın yükselmesi sonucu bitkinin su alımının

ve dolayısıyla beslenmesinin yavaşlaması veya durması), **kimyasal** (bazı besin elementlerinin alınamamasıyla metabolizmayı bozması), **dolaylı** (su alımının sağlanması için fazla enerji kullanma sonucu verimin azalması) olarak sıralanabilmektedir (4). Tuzluluğun dolaylı etkisi (sekonder etki) bitkide meydana gelen yapısal bozulmalar ve toksik bileşiklerin sentezlenmesi ile kendini gösterir. Bunlar, DNA, protein, klorofil ve zar fonksiyonuna zarar veren aktif oksijen türlerinin (AOT) sentezi; fotosentezin inhibisyonu; metabolik toksisite; K⁺ alımının engellenmesi ve hücre ölümü olarak sayılabilir (7).

Maas ve Hoffman (1977) tuzluluk koşullarında, verim–tepki modeli için, tuz toleransını ifade etmek üzere “eşik değeri” ve “eşik sonrası eğim” şeklinde iki katsayı sağlanması gerektiğini belirtmişlerdir. Eşik, verim düşüşünün olmadığı maksimum toprak tuzluluğunu; eğim, eşikğin ötesinde birim tuzluluk artışı için yüzde verim düşüşünü belirtmektedir (19).

Tuzluluğa tolerans eşiği bakımından, kültür bitkileri arasında önemli farklılıklar bulunmaktadır. Familya, cins ve türler arasında farklılıklar bulunduğu gibi, aynı türe ait çeşitler arasında da çeşitli seviyelerde farklılıkların bulunduğu bilinmektedir. Sebze türleri içerisinde ıspanak ve kuşkonmaz tuza tolerant (EC_e 5–10 dS/m); lahana, patates, domates, karnabahar, tatlı patates, baş salata, kereviz, karpuz, kavun, hıyar ve biber orta tolerant (EC_e 3–5 dS/m); fasulye, turp, havuç ve **soğan** ise duyarlı (EC_e 1.5–3 dS/m) olarak gruplandırılmaktadır (23).

Meiri ve Plaut (1985), tuz stresine bağlı olarak verimde meydana gelebilecek azalmayı grafiksel ve matematiksel olarak aşağıdaki gibi formüle etmişlerdir (21).

$$Y/Y_{\max}=1-b (EC_e-a)$$

Verilen formülde;

Y; Stres koşullarında beklenen % verimi, **Y_{max}**; Tuzsuz koşullarındaki verimi (%100), **b**; Eğrinin eğimini, **EC_e**; Toprak saturasyon tuzluluk değerini, **a**; Verimin azalmaya başladığı eşik tuzluluk değerini temsil etmektedir.

Bu formülden türetilen;

Y (Beklenen % verim)=100–b (EC_e–a) formülü ile, a ve b değerleri bilinen herhangi bir üründen, beklenen verim kayıpları öngörülebilmektedir.

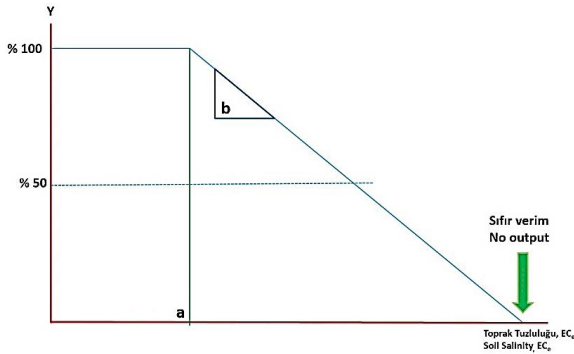
Çeşitli kültür bitkilerine ait a ve b değerleri Çizelge 1’de verilmiştir (15). Buna göre soğan da ortalama kök bölgesindeki toprak tuzluluğunun 4.0 dS/m olduğu bir alanda yapılan yetiştiricilik için beklenen ürün verim kaybı aşağıdaki gibi hesaplanabilir:

a: 1.2

b: 16 (Çizelge 1’den)

$Y=100-16(4-1.2)$

$Y=55.2$ (verim kaybı %44.8)



Şekil 1. Toprak tuzluluğuna bağlı verim azalmalarının grafik şeklinde gösterimi
Figure 1. The graphical representation of yield decreasing depending on soil salinity

Oysa aynı değerdeki (4.0 dS/m) toprak tuzluluğunda, domateste beklenen kayıp sadece %15 civarında olmaktadır. Ancak şu unutulmamalıdır ki, çizelgede gösterilen değerler, deney koşullarında elde edilmiş ve bitkilerin tamamen tuzsuz koşullardan sonra strese maruz bırakılmasıyla elde edilmiştir. Ayrıca, toprak tuzluluğunun etki derecesine diğer iklimsel koşulların etkileri de unutulmamalıdır. Örneğin soğan, yüksek hava neminin olduğu yerlerde, tuz stresine karşı daha güçlü olmasına rağmen, pamuk bu durumdan etkilenmemektedir (20).

Tuz stresinin etkileri, bitki türleri arasında farklılık gösterebildiği gibi, bitkilerin hangi gelişme döneminde daha hassas oldukları da türlere göre değişmektedir. Örneğin marul, erken fide ve çiçeklenme döneminde hassas iken, şalgam, çimlenme döneminde, diğer dönemlere göre daha toleranttır (24).

Soğanda tuz stresinin etkileri çeşitlere ve tuz kaynağına göre farklılık göstermektedir. Hancı ve ark. (2012), yapmış oldukları bir çalışmada, halen Türkiye’de yaygın olarak yetiştirilen beş farklı

soğan çeşidinin, farklı tuz kaynakları kullanılarak hazırlanmış (NaCl ve CaCl₂) tuzluluk koşullarında çimlenme performanslarını değerlendirmişlerdir. Çalışma sonucunda, ele alınan çeşitler arasında, çimlenme performansları bakımından önemli farklılıkların bulunduğu tespit edilmiştir. Diğer çeşitlere göre, Akgün-12 çeşidinin daha tolerant olduğu, CaCl₂’nin olumsuz etkisinin, NaCl’ye göre daha şiddetli olduğu belirtilmiştir. CaCl₂ ile oluşturulan tuzlu koşullarda, çimlenme oranında %50 düşüşün gerçekleştiği tuz konsantrasyonu, Kantartopu-3, İmralı Kırmızı-15 ve Beyaz Bilek için 4.8 dS/m; Akgün-12 ve Metan-88 için 9.6 dS/m olduğu tespit edilmiştir (13).

Dokuz farklı soğan çeşidinin kullanıldığı diğer bir çalışmada, sulama suyu tuzluluğunun etkileri araştırılmıştır. Bu amaçla çeşitlerin vejetatif büyüme parametreleri ve verimleri ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Çalışma sonucunda, tuz seviyesine bağlı olarak tüm çeşitlerde verimde ve büyüme değerlerinde ciddi azalmalar izlenmiştir. Çeşitler kıyaslandığında ise Teksas Early Grano 502 ve Contessa çeşitlerinin, verim kriterleri açısından en iyi çeşitler olduğu tespit edilmiştir (1).

Beş farklı soğan çeşidinin tuzlu koşullardaki arazi performanslarını belirlemeye yönelik yapılan bir çalışmada, ele alınan çeşitler için eşik değeri 1.4 dS/m olarak tespit edilmiştir. Aynı çalışmada, %50 ürün kaybının başladığı tuzluluk derecesi ise 4.1 dS/m olarak bulunmuştur. Yapılan morfolojik gözlemlerde, artan tuzluluk derecesiyle birlikte, soğan başlarının ağırlığında, baş çapında, kök gelişiminde, bitki boyunda ve yaprak sayısında azalmalar tespit edilmiştir. Ayrıca tuzlu koşullarda yetiştirilen soğanlarda hasat tarihinin 1 hafta kadar öne gelebildiği bildirilmiştir (6).

Yedi farklı soğan çeşidi ile yapılan bir çalışmada, yetiştirme ortamındaki tuz konsantrasyonları 42.78 mM (%0.25) ve 171.11 mM (%1.0) olacak şekilde düzenlenmiş ve çeşitler arasındaki tepki farklılıkları gözlemlenmiştir. Çimlenme ile ilgili yapılan testlerde, çeşitler arasında, artan tuz konsantrasyonlarında ciddi farklılıklar olduğu tespit edilmiştir. Fiderlerde yapılan analizlerde, toplam protein, karbonhidrat ve prolin miktarlarında, çeşitler arasında önemli değişimler izlenmiştir. Çimlenme testleri neticesinde öne

çıkan çeşitler, bu özelliklerini, yaprak analizlerinde de göstermiştir (16).

Soğan yetiştiriciliğinde tuz stresinin olumsuz etkileri sadece verim üzerinde değil, antioksidant enzim aktivitesi üzerinde de gözlenebilmektedir. 3 farklı ticari soğan çeşidi ile yapılan bir çalışmada, 0, 40, 80, 120 ve 160 mM NaCl uygulamaları neticesinde, çimlenme ve sürgün gelişimine ait veriler artan tuz dozlarına paralel olarak azalmıştır. Ancak, süper oksit dismutaz, katalaz, askorbat peroksidaz enzim aktiviteleri ile ilgili bulgular değerlendirildiğinde farklı sonuçlar ortaya çıkmıştır. Ele alınan çeşitlerden “Fepagro 27” de süper oksit dismutaz enzim aktivitesi, diğer çeşitlere göre çok daha yüksek oranda artmış, katalaz enzim aktivitesi ise diğer çeşitlerin aksine düşüş göstermiştir (8).

Kuraklık

Kuraklık, yağış miktarının önemli derecede normalin altına düşmesiyle meydana gelen, toprak kaynaklarını ve üretim sistemlerini olumsuz etkileyecek şekilde şiddetli hidrolojik dengesizliğe sebep olan bir doğa olayı olarak tanımlanmaktadır (27). Kuraklık tanımı, meteorolojik, tarımsal, hidrolojik ve sosyo-ekonomik kuraklık olarak dört ana başlık altında değerlendirilebilir. Meteorolojik kuraklık, sadece olması beklenen yağışın, uzun bir periyotta olmaması değil, aynı zamanda şiddetli rüzgarlar, düşük hava nemi, yüksek sıcaklık gibi faktörlerinde etkisiyle meydana gelebilmektedir. Tarımsal kuraklık ise, meteorolojik kuraklığın devamında, bitkilerin ihtiyaç duyduğu nemi, doğru zamanda ve miktarda temin edememesiyle ortaya çıkmaktadır (17). Türkiye'nin son 40 yıllık iklim verileri incelendiğinde, kuraklığın şiddetli bir şekilde yaşandığı yıllar, 1971–1974, 1983–1984, 1989–1990, 1996–2001 2007–2008 olarak karşımıza çıkmaktadır (26).

Kuraklık stresinin bitki gelişimi üzerine olan etkisi, stresin süresine ve şiddetine bağlı olarak değişmektedir (23). Bugüne kadar bitkilerin kuraklık tolerans indekslerinin hesaplanmasında farklı birçok teori ileri sürülmüştür. Aynı türe ait farklı çeşitlerle kurulacak kuraklık çalışmalarında kullanılacak bazı formüller aşağıda verilmiştir;

Stres Duyarlılık İndeksi= $(1-(Y_s/Y_p))/(1-(\bar{Y}_s/\bar{Y}_p))$
Bağıl Kuraklık İndeksi= $(Y_s / Y_p) / (\bar{Y}_s / \bar{Y}_p)$

Stres Tolerans İndeksi₁= $(Y_s \times Y_p)/(\bar{Y}_p^2)$
Geometrik Ortalama Verimlilik= $\sqrt{Y_s \times Y_p}$
Stres Duyarlılık Yüzdesi= $(Y_p - Y_s/2)/(\bar{Y}_p) \times 100$
Ortalama Verimlilik= $(Y_s + Y_p)/2$
Stres Tolerans İndeksi₂= $Y_s - Y_p$
Verim İstikrar Endeksi= Y_s / Y_p
Kuraklık İndeksi= $(Y_s \times (Y_s / Y_p)) / \bar{Y}_s$
Verim İndeksi= $(Y_s) / (\bar{Y}_s)$
Modifiye Stres Tol. İndeksi= Y_p^2 / \bar{Y}_p^2

Bu indekslerde;

Y_s : Stres koşullarındaki verimi,

Y_p : Her bir çeşit için, kurak olmayan koşullarındaki verim,

\bar{Y}_s : Stres koşullarında, tüm çeşitlerin ortalama verimini,

\bar{Y}_p : Kurak olmayan koşullarda, tüm çeşitlerin ortalama verimini, temsil etmektedir (11).

Bazı sebze türlerine ait sulama suyu gereksinimleri Çizelge 1’de verilmiştir (25). Çizelgeye göre soğanda sulama için en kritik dönem baş bağlama dönemidir.

Zayton (2007) tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada, soğanda su stresi için en kritik dönem belirlenmeye çalışılmıştır. Aynı çalışmada, önemli bazı kalite kriterlerinin, kuraklık stresinden ne derecede etkilendiği de tespit edilmiştir. Sonuçlara göre, su noksanlığı küçük baş oluşumuna sebep olurken, erken dönemde yaşanması durumunda fazla büyüme noktası teşekkülüne ve yayvan şekilli baş oluşumuna yol açmaktadır. Ayrıca, kuraklık suda çözülür kuru madde miktarının artmasına neden olmuştur (29).

Pelter ve ark. (2004), soğanda su stresinin erken dönemde (3 yapraklı) yaşanması durumunda, kontrolde %75 olarak gerçekleşen tek büyüme noktalı baş oluşunun %45’e kadar düştüğünü bildirmişlerdir. Oysa, 7 ve 9 yapraklı dönemde yaşanan su stresi, büyüme noktası sayısını etkilememiştir (22).

Soğanda yetiştiriciliğin 84–103. günleri arasında gerçekleşen su noksanlığı, verimde, stres olmayan koşullara göre %15 verim kaybına yol açmaktadır (28). Bekele ve Tilahun (2007) erken gelişme döneminde su ihtiyacı normal seviyede karşılanan soğan bitkilerinde, kök gelişimi sınırlı olduğu için, bu durumdaki bitkilerin, geç dönemde yaşanan su eksikliğinden daha şiddetli etkilendiğini bildirmişlerdir (5).

Hancı ve ark. (2014) tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada, soğan bitkisinde

kuraklık stresi altında meydana gelen fizyolojik değişiklikler belirlenmeye çalışılmıştır. Artan kuraklık stresi altında soğan yapraklarındaki prolin miktarında artış yaşanırken, klorofil a ve toplam klorofil miktarlarında azalmalar yaşandığı belirlenmiştir. Tespit edilen bu değişimler, ele alınan çeşitler bazında istatistiki olarak farklı oranlarda gerçekleşmiştir. Klorofil b miktarında ise, kuraklığa bağlı herhangi bir değişim izlenememiştir (14).

Soğan tohumu üretiminde, yetiştiriciliğin farklı dönemlerinde yaşanan kuraklığın olumsuz etkileri tohum verimi ve kalitesi üzerinde de

gözlenebilmektedir. Bu etkilerin belirlenmesi amacıyla yapılan bir çalışmada, çiçek sapı oluşturma (bolting), çiçeklenme, tohum bağlama ve tohum olgunlaşma döneminde yaşanan kuraklığın etkileri karşılaştırılmıştır. Sonuçlara göre, tohumların bin dane ağırlığına en yüksek olumsuz etki, çiçek sapı oluşturma (bolting) döneminde yaşanan kuraklık neticesinde bulunmuştur. Yine aynı dönemde yaşanan kuraklık, birim çiçek topluluğu başına düşen tohum miktarı ve bitki başına tohum verimi için en şiddetli etkiye sahip olarak belirlenmiştir (10).

Çizelge 1: Bazı sebze türlerine ait, tuzluluk ve kuraklık ile ilgili veriler (13;22)

Table 1. Some data on vegetable salinity and drought (13;22)

Ürün Produce	Tuzluluk (salinity)			Kuraklık (drought)							
	Eşik değer Threshold (a)	Eğim Slope (b)	Hassasiyet ⁵ Susceptibility	Önerilen minimum nem Preferred min. soil moisture		Miktar/derinlik (inch) (x günde) Amount inches in "x" day	Sulama için kritik periyod Irrigation critical moisture period ⁶	Önerilen sistem ² Preferred method	Kuraklık toleransı ³ Drought tolerance	Köklenme derinliği ⁴ Rooting depth	
				Bar	ASM ¹						
Patlıcan Eggplant	1.1	6.9	MS	-45	50%	1/7	Çiçeklenme (f) ve meyve tutumu (fb)	a, b, c	M	M	
Pırasa Leek				-25	70%	1/5	Sürekli (con)	a, b	L-M	S	
Bamya Okra			S	-70	40%	1/14	Çiçeklenme (f)	a, c	M-H	D	
Brokkoli Broccoli	2.8	9.2	MS	-25	70%	1/5	Çiçek tablası oluşturma (hd)	a, b, c	L	S	
Soğan Onion	1.2	16	S	-25	70%	1/7	Baş bağlama ve baş büyümesi (b)	a, b	L	S	
Kuşkonmaz Asparagus	4.1	2	T	-70	40%	1/20	Dip sürgün teşekkülü (cs) ve fide dikimi (t)	a, b	H	D	
Lahana Cabbage	1.8	9.7	MS	-34	60%	1/10	Baş oluşturma (hd)	a, b	M-H	S	
Havuç Carrot	1.0	14	S	-45	50%	1/21	Tohum çimlenmesi (sg) ve yumru oluşturma başlangıcı (re)	a, b	M-H	S-M	
Bezelye (yeşil) Pea (garden)	3.4	10.6	MS	-70	40%	1/7	Çiçeklenme (f)	a	L	M	
Bezelye (dane) Pea (grain)				-70	40%	1/14	Çiçeklenme (f), bakla oluşturma (ps)	a, b	M	M	
Biber Pepper	1.5	14	MS	-45	50%	1/7	Şaşırtma (t), çiçeklenmenin %50'ine kadar (f%50)	a, b, c	M	M	
Turp Radish	1.2	13	MS	-25	70%	1/5	Sürekli (con)	a	L	S	
Domates Tomatoes	2.5	9.9	MS	-45	50%	1/7	Meyve gelişimi (fe)	a, b	M	D	
Karpuz Watermelon			MS	-2.0	40%	1/21	Meyve gelişimi (fe)	a, b, c	M-H	D	

(1) ASM Tarla kapasitesi (-0.1 bar) ile sürekli solma noktası (-15 bar) arasındaki toprak nemi (%). (2) Sulama Sistemi: a=Sprinkler, b=Yağmurlama, c=Damlama, d=Salma (3) L=Düşük, Sık sulama gereksinimi; M=orta, yıl içinde belli aralıklarla; H=Yüksek, çok az sayıda sulama (4) S=Yüzlek 30-45 cm, M=orta 45-61 cm, D=derin +61 cm (5) S:Hassas MS (Kısmen Hassas) T:Tolerant

(1) ASM (Available Soil Moisture). Percent of soil water between field capacity (-0.1 bar) and permanent wilting point (-15 bars) (2) Irrigation system: a=Sprinkler, b=big gun, c=trickle, d=flood (3) L=low, needs frequent irrigation; M=moderate, needs irrigation in most years; H=high, seldom needs irrigation. (4) Depth of rooting, of most roots: S=shallow, 12 to 18 inches; M=moderate, 18 to 24 inches; D=deep, 24 inches plus. (5) S:sensitive, MS: Moderate-sensitive T:Tolerant. (6) f:flowering, fb: fruiting, con: continuous, hd: head development, b:bulbing, cs:crown set, t:transplanting, sg: seed germination, re: root expansion, ps :pod swelling, f%50: flowering up to 1/2" fruit, fe: fruit expansion

SONUÇ

Türkiye, sahip olduğu tarım potansiyeli açısından dünyanın sayılı ülkelerinden biri olup, kısa veya orta vadede küresel iklim değişikliğine bağlı olarak ortaya çıkacak muhtemel olumsuz sonuçlardan etkilenmesi beklenmektedir. Birçok sosyo-ekonomik nedene ek olarak, kuraklık riskine sahip bölgelerde yaşayan insanların en önemli gelir kaynağının tarım ve hayvancılık olması, ülkesel bazda iklim değişikliğine uyum ile ilgili çeşitli stratejiler geliştirmemizi zorunlu kılmaktadır.

Kültür bitkilerinin yetiştirme ortamı ve sulama suyundaki tuzluluğun artması ile, beklenen verim ve kalite, bitkinin tolerans seviyesine bağlı olarak azalmaktadır. Soğan tarımı, ülkemizde geniş alanlarda ve özellikle geçiş iklimine sahip bölgelerde yoğun olarak yapılmaktadır. Küresel iklim değişikliğine bağlı olarak, son yıllarda etkileri giderek artan abiyotik stres faktörleri, ekonomik önemi oldukça yüksek bu ürünü de tehdit etmektedir. 2011 yılında, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü desteğiyle, Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü'nde, "Bazı Soğan Çeşitlerinin Tuza Tolerans Seviyelerinin Belirlenmesi" isimli bir proje uygulanmaya konmuştur. Proje kapsamında, ele alınan soğan genotiplerinin;

-Çimlenme aşamasındaki performansları (NaCl ve CaCl₂ için karşılaştırmalı olarak);

-*in vitro* koşullarda kallus kültürü kurularak karşılaştırma;

-Saksı koşullarında, substrat kültüründe karşılaştırma;

-Genotipler içerisinde, tuza toleran bireylerin seçilmesi ve kendileme yoluyla (her generasyonda seleksiyona devam edilerek) tuzluluğa toleran hatların elde edilmesi;

çalışmalarına devam edilmektedir. Ayrıca, bu projenin devamında, kuraklıkla ilgili ön denemelere başlanmış ve benzer çalışmalar kuraklık stresi için de planlanmıştır. Bu çalışmalara ait bilimsel sonuçlar, değerlendirmelerin tamamlanmasının ardından paylaşılacaktır.

KAYNAKLAR

1. Al-Harbi, A. R., H. H. Hegazi, A. A. Alsadon and F. El-Adgham, 2002. Growth and Yield of

- Onion (*Allium cepa* L.) Cultivars under Different Levels of Irrigation Water Salinity. *J. King Saud Univ.*, Vol. 14, Agric Sci (1):23-32, Riyadh (1422/2002)
2. Anonim (b), 2008. FAO Land and Plant Nutrition Management Service. 2008
3. Anonim (a), 2012. FAO Agricultural Statistical Database. (<http://faostat.org>)
4. Bayraklı, F., 1998. Toprak Kimyası. *O.M.Ü. Ziraat Fakültesi Ders Kitabı No: 26, 1. Baskı, Samsun, 214 s*
5. Bekele, S. and K. Tilahun 2007. Regulated Deficit Irrigation Scheduling of Onion in a Semiarid Region of Ethiopia. *Agric Water Manage* 89:148-152.
6. Bernstein, L. and A. D. Ayers, 1953. Salt Tolerance of Five Varieties of Onions. *Proc Am Soc Hort Sci* 62:367-370.
7. Botella, M.A., A. Rosado, R. A. Bressan and P. M. Hasegawa, 2005. Plant Adaptive Responses to Salinity Stress. *Plant Abiotic Stress, Blackwell Publishing Ltd., 270 p*
8. Correa, N. S., J. M. Bandeira, P. Marini, I. C. Gouvea de Borba, N. F. Lopes and D. M. Moraes, 2013. Salt Stress: Antioxidant Activity as a Physiological Adaptation of Onion Cultivars. *Acta Botanica Brasilia* 27(2):394-399.
9. Doneen, L. D. and J. H. MacGillivray, 1946. Suggestions on Irrigating Commercial Truck Crops. *C. A. Agric Exp State Lithoprint* 5m-9:9938.
10. El-Balla, M. M. A., A. A. Hamid and A. H. A. Abdelmageed, 2013. Effects of Time of Water Stress on Flowering, Seed Yield and Seed Quality of Common Onion (*Allium cepa* L.) Under the Arid Tropical Conditions of Sudan. *Agric Water Management* 121:149-157.
11. Fischer, R. A. and R. Maurer, 1978. Drought Resistance in Spring Wheat Cultivars: I. Grain Yield Responses. *Aust J Agr Res* 29:897-912.
12. Gürel A. ve R. Avcıoğlu, 2001. Bitkilerde Strese Dayanıklılık Fizyolojisi. In: Bitki Biyoteknolojisi II, Genetik Mühendisliği ve Uygulamaları. (Eds: S., Özcan., E., Gürel ve M. Babaoğlu). *Selçuk Üniversitesi Vakfı Yayınları. s:303-313.*
13. Hancı, F., E. Cebeci and Y. Y. Mendi, 2012. Effects of NaCl and CaCl₂ on Germination Performance of Some Local Onion (*Allium*

- cepa* L.) Cultivars in Turkey. *Acta Hort (ISHS)* 960:203–209.
14. Hanci, F. and E. Cebeci, 2014. Investigation of Proline, Chlorophyll and Carotenoids Changes Under Drought Stress in Some Onion (*Allium cepa* L.) Cultivars. *Turkish Journal of Agricultural and Natural Sciences Special Issue 2*:1499–1504.
 15. Hanson, B. R., S. R. Grattan and A. Fulton, 2006. Agricultural Salinity and Drainage. *Division of Agriculture and Natural Resources, University of California, Davis Publication, 3375*.
 16. Joshi, N. and P. Sawant, Response of Onion (*Allium cepa* L.) Seed Germination and Early Seedling Development to Salt Level. *International Journal of Vegetable Science* 18(1):3–19.
 17. Kurnaz, M., 2014. Kuraklık ve Türkiye. IPM–Mercator Politika Notu. (http://ipc.sabanciuniv.edu/en/wp-content/uploads/2014/03/IPC_kuraklik.pdf).
 18. Kuşvuran, Ş., 2010. Kavunlarda Kuraklık ve Tuzluluğa Toleransın Fizyolojik Mekanizmaları Arasındaki Bağlantılar. (Yayınlanmamış Doktora Tezi) Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Adana, 356 s.
 19. Maas, E. V. and G. J. Hoffman, 1977. Crop Salt Tolerance–Current Assessment. *J Irrig and Drainage Div ASCE* 103(IR2):115–134.
 20. Mahajan, S. and N. Tuteja, 2005. Cold, Salinity and Drought Stress: An Overview. *Archives of Biochemistry and Biophysics* 444:139–158.
 21. Meiri, A. and Z. Plaut, 1983. Crop Production and Management Under Saline Conditions. *Plant and Soil* (1985) 89:253–271.
 22. Pelter, G. Q., R. Mittelstadt, B. G. Leib and C. A. Redulla, 2004. Effects of Water Stress at Specific Growth Stages on Onion Bulb Yield and Quality. *Agric Water Manage* 68(2):107–115.
 23. Rampino, P., S. Pataleo, C. Gerardi, G. Mita and C. Perrotta, 2006. Drought Stress Response in Wheat: Physiological and Molecular Analysis of Resistant and Sensitive Genotypes. *Plant Cell and Environment* 29:2143–2152.
 24. Shannon, M. C., J. D. McCreight and J. H. Draper, 1983. Screening Tests for Salt Tolerance in Lettuce. *J Am Soc Hort Sci* 108:225–230.
 25. Sanders, D. C., 1997. Vegetable Crop Irrigation. *North Carolina Cooperative Extension Service NCSU*, (<http://www.ces.ncsu.edu/hil/hil-33-e.html>).
 26. Türkeş, M., 1998. Influence of Geopotential Heights, Cyclone Frequency and Southern Oscillation on Rainfall variations in Turkey. *International J of Climatology* 18:649–68.
 27. Türkeş, M., 2010. Klimatoloji ve Meteoroloji. *Kriter Yayınevi, İstanbul*.
 28. Van Eeden, F. J. and J. M. Myburgh, 1971. Irrigation Trials with Onions. *Agroplanta* 3:57–62.
 29. Zayton, A. M., 2007. Effect of Soil–Water Stress on Onion Yield and Quality in Sandy Soil. *Misr J Ag Eng* 24(1):141–160.

KONTAMİNE OLMUŞ MEYVE VEYA SEBZE TÜKETİMİNDEN KAYNAKLANAN NOROVİRÜS ZEHİRLENMELERİ VE ÖNLEME YOLLARI¹

Yasin ÖZDEMİR²

Aysun ÖZTÜRK³

Sanem TÜFEKÇİ⁴

ÖZET

Gıda güvenliği yönetim sistemlerinde meyve ve sebzeler gıda güvenliği açısından düşük riskli gıdalar olarak kabul edilmektedir. Ancak meyve ve sebzelerde olabilecek Norovirüs ve diğer patojen bulaşmaları göz ardı edilmemelidir. Meyve ve sebze kaynaklı gıda zehirlenmelerinde Norovirüs sırasıyla %39 ve %26'lık paya sahiptir ve patojenler içinde ilk sırada yer almaktadır. Ayrıca bitkisel üretimden başlanarak tüketiciye ulaşana kadar geçen tüm süreçlerde Norovirüs gibi patojen etmenlerin ortaya çıkma sıklığı ve etki şiddeti gibi özellikleri risk değerlendirme süreçlerine katılmalıdır. Bu derlemede dünya genelinde gıda zehirlenme nedenleri içinde önemli bir paya sahip olmasına rağmen üzerinde az sayıda çalışma yapılmış olan Norovirüsler hakkında güncel bilgiler ve son yıllarda gerçekleşmiş ve kayıt altına alınmış Norovirüs kaynaklı gıda zehirlenmeleri ve bu zehirlenmelere karşı alınabilecek tedbirler sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Norovirüs, virüs, viral enfeksiyon, gıda güvenliği

SUMMARY

NOROVIRUS POISONING RESULTED FROM CONTAMINATED FRUIT OR VEGETABLES CONSUMPTION AND PREVENTION METHODS

Fruits and vegetables is considered to be low-risk foods in terms of food safety in the food safety management system. However Norovirus and other pathogen contamination should not be ignored in fruits and vegetables. Norovirus which has 39% and 26% shares respectively in fruits and vegetables sourced food poisoning and take place on the top in pathogens. In addition, properties such as frequency of occurrences and the effect intensity of pathogenic factors like (or as) Norovirus should be involved in the risk assessment processes in the entire process starting from the crop until it reaches the consumer. Although Norovirus causes significant share of food poisoning worldwide a few studies have been made on Norovirus caused food borne outbreaks. In this review, current information's about reported Norovirus induced food poisonings in recent years and prevention methods were presented.

Keywords: Norovirus, viruses, viral infection, food safety

¹ Yayın Kuruluna Geliş Tarihi: Mart, 2015

² Dr., Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, YALOVA

³ Zir. Yük. Müh., Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, YALOVA

⁴ Gıda Yük. Müh., Pamukkale Üniversitesi, Acıpayam Meslek Yüksekokulu, DENİZLİ

GİRİŞ

Gıda zehirlenmelerinde genellikle ilk düşünülen bakteriyel etkenlerdir. Bununla birlikte, yapılan araştırmalar sonucu elde edilen rakamsal veriler aslında virüslerin neden olduğu zehirlenmelerin göz ardı edilemeyecek kadar çok olduğunu göstermektedir (7). Dünya genelinde akut gastroenteritlerin %50'den daha fazlasından sorumlu tutulan Norovirüs (NoV) genel olarak gıda kaynaklı salgınlara sebep olabilmektedir. Gıdaların orijini açısından değerlendirildiğinde meyve ve sebzeler, çiğ deniz ürünleri ve hazır gıdalar enfeksiyonun yayılımında önemli rol oynamaktadırlar (48). Salgınları orta düzeyde sağlık problemlerine sebep olabilen NoV'lerin epidemiyolojik çalışmaları için hızlı tespit metodlarının ve korunma yöntemlerinin belirlenmesine yönelik daha fazla çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır (6).

Ülkemizde elle hazırlanan yemek çeşitleri, sebze, yeşillik ve salata tüketimi çok yaygındır. Buna bağlı olarak sebze ve meyvelerin yetiştirilmesinde ve işlenmesinde meydana gelebilecek kontaminasyonların önlenmesi ve uygun işleme yöntemleriyle mevcut bulaşmaların zararsız hale dönüştürülmesi önem taşımaktadır. Bu derlemede tüm dünya genelinde gıda zehirlenme nedenleri içinde önemli bir paya sahip olmasına rağmen üzerinde az sayıda çalışma yapılmış olan NoV'ler hakkında güncel bilgiler ve son yıllarda gerçekleşmiş ve kayıt altına alınmış NoV kaynaklı gıda zehirlenmeleri ve bu zehirlenmelere karşı alınabilecek tedbirler sunulmuştur.

Norovirüsün özellikleri

Bilinen viral kökenli enfeksiyonlarda yapılan çalışmalarda en büyük problemin NoV'lerden kaynaklandığı tespit edilmiştir. NoV insanlarda gastroenteritise neden olan ve diğer virüslere oranla çevresel etkenlere dayanıklı bir virüstür (19).

NoV'lerden ileri gelen klinik semptomlar nispeten hafif düzeydedir. Enfeksiyonun semptomları kusma, diyare ve nadiren de olsa konvülsiyondur (genellikle bilinç kaybı ve istemli kasların şiddetli ritmik kasılmalarla karakterize ani bir atak şeklindeki sağlık sorunu). Hastalığın yayılmasında özellikle semptom göstermeyen

kişilerin taşıyıcı olarak rol oynadığı düşünülmektedir (52).

NoV, ilk kez 1968 yılında Amerika'nın Ohio eyaletine bağlı Norwalk'ta ortaya çıkan ve akut gastroenteritis bulgularıyla seyreden bir salgından dört yıl sonra immunoelektron mikroskop ile tanımlanmıştır (2, 32).

Önceleri Norwalk-like virus (NLV) ya da küçük yuvarlak yapılı virüs (Small round structured virus-SRSV) olarak adlandırılan NoV'ler, Caliciviridae familyasında yer almaktadır. Caliciviridae familyası vesivirüs, lagovirüs, norovirüs, sapovirüs ve nebovirüs olmak üzere 5 geno-gruptan oluştuğu bildirilmiştir (34, 45). Bu geno-gruplar GI, GII, GIII, GIV ve GV olarak isimlendirilmişlerdir. GII'nin insanlarda tespit edilen en yaygın NoV geno-grubu, olduğu ve 19 geno-tip içerdiği bildirilmiştir. GI, GII ve GIV'in enfekte insanlardan, GIII'ün enfekte sığırlardan ve GV'in farelerden izole edildiği belirtilmiştir (45).

NoV zarfsız virüsler olup dezenfektanlara, ısıya ve pH değişikliklerine dayanıklı ve düşük dozlarda (10-100 virüs partikülü) enfeksiyon oluşturabilirler (41). NoV %70'lik etil alkole, 10 ppm'e kadar olan klor konsantrasyonuna, 60°C'de 30 dakika sıcaklık uygulamasına, ayrıca -20°C'de donmuş muhafaza işlemine yıllarca dayanıklılık göstermesine karşın, kuaterner amonyum bileşiklerine, yüksek sodyum hipoklorit konsantrasyonlarına (>300 ppm), sodyum hidrojen karbonata ve %5'lik hidrojen peroksit konsantrasyonuna duyarlıdır (19).

NoV oda sıcaklığında pH 2.7'de 3 saat, %20 eter uygulamasına 4°C'de 18 saat ve 60°C'de 30 dakika dayanıklıdır. Virüs 3.75-6.35 mg/L konsantrasyondaki klorin inaktivasyonuna dayanıklı bulunmuştur (24).

Kontamine olmuş meyve veya sebze tüketiminden kaynaklanan norovirüs zehirlenmeleri

Gıda kaynaklı enfeksiyonlar, NoV'lerde en çok görülen bulaşma yollarından biridir. Bulaşma, kontamine gıda ürünlerinin tüketilmesi ile gelişmektedir. Gıdalarda kontaminasyon gelişimi ise ürünü işleyen enfekte personelin virüsü bulaştırması ya da ürünlerin lokanta ve marketlere ulaştırılmadan önce çapraz kontaminasyonu ile olmaktadır. NoV salgınlarında rol oynayan tipik gıda maddelerinin çiğ veya az pişmiş etler veya

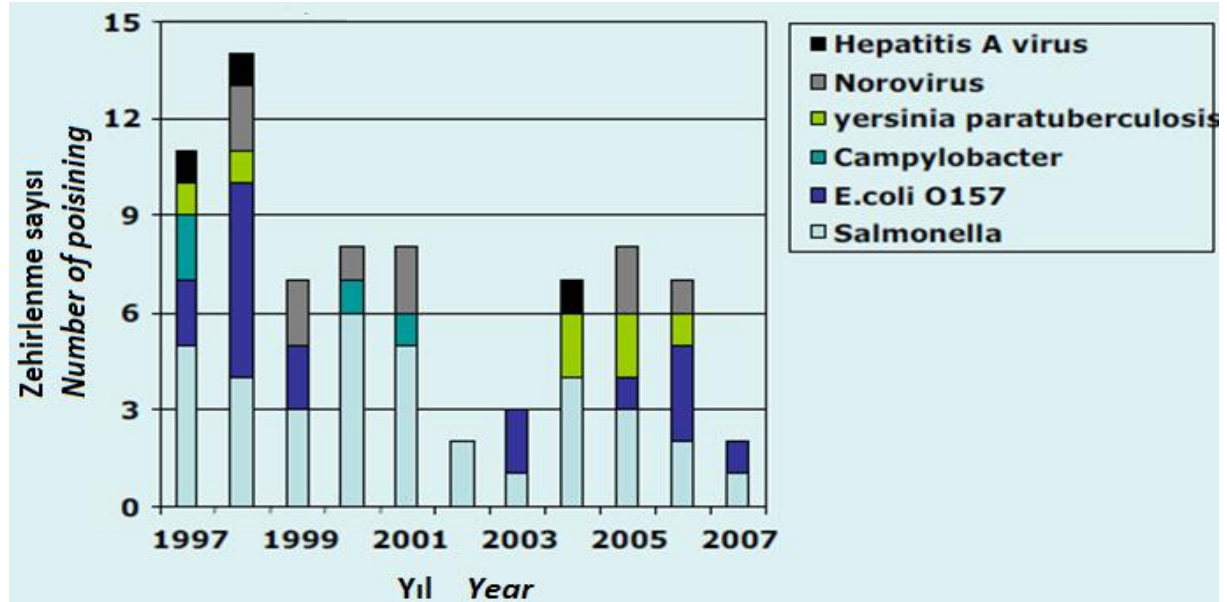
kabuklu deniz ürünleri, ek bir ısıl işleme tabi tutulmadığı için hazır gıdalar, meyve ve sebzeler olduğu bildirilmiştir (44). En sık salgın nedeni olan gıdalar ise salatalar, salata sosu, sandviçler, kremalar, donmuş gıdalar, sıvı gıdalar ve midye gibi kabuklu deniz hayvanları olarak rapor edilmiştir (51, 53). Genel olarak bakıldığında gıda tüketimiyle ortaya çıkan salgınlar arasında daha sık olarak taze veya dondurulmuş meyveler, sebzeler, istiridye ve hazır gıdaların yer aldığı bildirilmiştir (6, 15).

Gıda kökenli viral enfeksiyonların oluşabilmesi için gıdalarda ilk olarak bulunan virüs miktarı, virüsün çevre koşullarına dayanıklılığı, konağın duyarlılığı ve enfeksiyon için gereken virüs dozu önemlidir (17).

Batı Avrupa ve Güney Amerika'da gıda kaynaklı akut gastroenteritlerin en yaygın sebebinin NoV'ler olduğu bilinmektedir. İngiltere'de her yıl özellikle kış aylarında artmak üzere altı yüz binin üzerinde NoV enfeksiyonu vakasının olduğu tahmin edilmektedir. İngiltere ve Galler'deki NoV enfeksiyonlarının %10'u gıda kaynaklı olarak meydana gelmektedir (1). Buna karşın Amerika'da rapor edilen 348 NoV enfeksiyonunun %39'unun gıda, %12'sinin bireyden bireye ve %3'ünün ise su yolu ile bulaşması sonucu salgınlara yol açtığı belirtilmiştir (43).

Güney Kore'nin Incheon şehrinde ilkokul öğrencileri arasında NoV'lerden ileri gelen gastroenterit salgını ortaya çıkmış ve okul kantininden yiyecek tüketen 1560 kişinin 117'sinde semptomatik olguların ortaya çıktığı belirlenmiştir. Bu salgında salata, taze lahana karışımı, kurutulmuş turp salatasının hastalıkla ilintili etiyojide rol oynadığı bildirilmiştir. Yapılan kontrollerde okul yemekhanesindeki 2 gıda işçisinde NoV etkeni belirlenmiş, işçilerin salatanın hazırlanışı sırasında muhtemel bir kontaminasyona yol açtığı ve salgının ortaya çıkışında asemptomatik olarak taşıyıcı olmalarının rolü olduğu düşünülmüştür (35). 1999 ve 2000 yıllarında İngiltere ve Galler bölgesinde sebze salatası ve meyvelerden kaynaklanan 83 adet salgın tespit edildiğini ve bunlardan 13'ünün NoV'den ileri geldiği bildirmiştir (10).

Yılmaz ve ark. (54), Türkiye'de gıdalardaki NoV varlığının sıklığını ortaya koymak üzere yaptıkları bir çalışmada; insanlarda patojenitesi bildirilen NoV GI ve GII türlerinin domates, maydanoz, yeşil soğan, marul, karışık salata ve bulgur köftesi gibi hazır gıda maddelerinde varlıkları ve bulunma sıklıkları belirlenmiştir. Analiz edilen 525 numunedan 1 adet yeşil soğan örneğinde ve 1 adet domates örneğinde NoV GII tespit edilmiştir.



Şekil 1. 1997–2007 yılında Hollanda'da çiğ sebze ve meyve tüketimi nedeniyle meydana gelen gıda zehirlenmeleri (25)

Figure 1. Food poisoning caused by consumption of raw fruits and vegetables in Netherlands between 1997–2007

Danimarka’da 2005 yılında 2 ayrı hastaneye gelen NoV enfeksiyonu belirtisi gösteren hasta işçiler üzerinde yapılan vaka–kontrol çalışmasında hasta olan işçilerin tamamının perşembe günü çalıştıklarını ve kantinde o gün satışa sunulan dondurulmuş ahududu parçacıkları içeren taze krema yediklerini göstermiştir (14).

Meyve kaynaklı gıda zehirlenmelerinde NoV %39’luk paya sahipken, *Salmonella* ve *Cyclospora* %28 ve %8’lik paya sahiptir. Sebze kaynaklı gıda zehirlenmelerinde yine NoV (%26) ilk sırada gelmekte ve NoV’leri sırasıyla *Salmonella* (%21) ve *Clostridium* (%12) takip etmektedir (16).

Çizelge 1. 1990–2012 yılları arasında kontamine meyve veya sebze tüketimine bağlı olarak rapor edilen NoV zehirlenmeleri

Table 1. Reported NoV poisoning caused by contaminated fruit or vegetable consumption between 1990–2012 years

Yıl Year	Taşıyıcı gıda Food carrier	Kaynak References
1990	Dilimlenmiş meyve Sliced fruit	26
1992	Marul ve domates Lettuce and tomato	3
1992	Kavun Melon	3
1994	Salata Salad	3
1994	Havuç Carrot	3
1995	Salata Salad	3
1999	Salata malzemesi Salad ingredients	3
2001	Ahududu Raspberry	39
2002	Salata malzemesi Salad ingredients	3
2002	Meyve salatası Fruit salad	3
2005	Ahududu Raspberry	37
2005	Ahududu Raspberry	14
2005	Dondurulmuş ahududu Frozen raspberries	37
2005	Dondurulmuş ahududu Frozen raspberries	20
2006	Ahududu Raspberry	29
2007	Dondurulmuş böğürtlen Frozen blackberry	21
2009	Dondurulmuş ahududu Frozen raspberries	40
2012	Dondurulmuş çilek Frozen strawberries	8
2012	Dondurulmuş ahududu Frozen raspberries	47
2012	Çilek Strawberries	9

Şekil 1’de 1997–2007 yılları arasında Hollanda’da kontamine olmuş çiğ sebze ve meyve tüketiminin neden olduğu gıda zehirlenmelerinde rol oynayan mikroorganizmaların dağılımı verilmiştir. Şekil 1 incelendiğinde Hollanda’da

kontamine olmuş çiğ sebze ve meyve tüketiminden kaynaklanan 77 gıda zehirlenme vakasının 10 tanesine NoV’ün sebep olduğu görülmektedir. NoV’ün sebep olduğu gıda zehirlenmelerinde dördü yapraklı sebzelerin,

dördü ahududunun, ikisinin ise meyve salatasının tüketimiyle meydana geldiği bildirilmiştir (25). 1990–2012 yılları arasında kontamine meyve veya sebze tüketimine bağlı olarak rapor edilen NoV zehirlenmeleri Çizelge 1’de verilmiştir. Bu raporlarda kontamine olmuş taze/dondurulmuş ahududu tüketimine bağlı olarak çok sayıda NoV zehirlenmesinin meydana gelmesi dikkate çekicidir (14, 20, 37, 39, 40, 47). Bundan sonraki en önemli NoV zehirlenmesi ise kontamine salata ve salata malzemelerinin tüketilmesi olarak rapor edilmiştir (3). 1983–2012 yılları arasında kontamine çilek veya ahududu tüketimine bağlı olarak meydana gelen NoV zehirlenmeleri Çizelge 2’de verilmiştir. Birçok araştırmada uluslararası ticarete konu olan taze veya dondurulmuş çilek veya ahududunun bir şekilde NoV ile kontamine olduğu ve NoV zehirlenmelerine neden olduğu rapor edilmiştir (9,

20, 32, 29). Bu durum diğer meyvelere oranla çok daha fazla sayıda rapor edilmesi dikkat çekici bulunmuştur (3, 26, 31). Sebze ve meyvelerde bulunan NoV kaynaklı gıda zehirlenmelerine önemli düzeyde rastlandığı bildirilmiştir. Bazı araştırmalarda NoV’ler, otel ve restoranlardaki salata ve salatalık malzemelerinde, ahududu ve yeşil soğanda saptanmıştır (23, 27). İngiltere’de incelenen viral kökenli gastroenteritis salgınında 400 personelden 37 olgu araştırılmış ve NoV başta olmak üzere 5 tür enterik virüs saptanmıştır. Epidemiyolojik incelemelere göre enfeksiyon kaynağının salatalar olduğu ortaya konulmuştur (23). Japonya’da yapılan bir çalışmada 1492 turist incelenmiş ve %44.2 oranında NoV RNA’sı saptanmıştır. Gıdalarda NoV saptanmazken hastalarda, restoran çalışanlarında ve restoran mutfağının masasında NoV saptanmasının dikkat çekici olduğu bildirilmiştir (27).

Çizelge 2. 1983–2012 yılları arasında kontamine çilek veya ahududu tüketimine bağlı olarak meydana gelen NoV zehirlenmeleri

Table 2. NoV poisoning caused by contaminated strawberry or raspberry consumption between 1983–2012 years

Meyve/Şekli Berry/Form	Üreten ülke/ Zehirlenmenin olduğu ülke Country of origin/ Outbreak location	Yıl Year	Etkilenen kişi sayısı Number of effected person	Yorumlar Comments	Kaynaklar References
Çilek/Donuk Strawberry/Frozen	Çin / Almanya China / Germany	2012	11, 200	Hazır yemek firmaları tarafından yaklaşık 500 okula dağıtımı yapılan kontamine dondurulmuş çileklerin toplu zehirlenmelere neden olmuştur	5, 18, 9, 22
Çilek/- Strawberry/-	- /ABD - /USA	2005	40	Nikâh resepsiyonunda tüketilmiştir	13
Çilek/- Strawberry/-	- /ABD - /USA	2007	10	Evde tüketilmiştir	13
Çilek/Taze Strawberry/Fresh	- / ABD - / USA	2007	17	Restorantta dondurma ile birlikte tüketilmiştir	13
Ahududu/ Donuk Raspberry/Frozen	Polonya/ Danimarka Poland / Denmark	2005	973	Haziran ve Eylül ayları arasında 6 farklı yerde zehirlenme olmuştur	20, 37
Ahududu/ Donuk Raspberry/ Frozen	- /Fransa - / France	2005	75	Donuk ahududular taze peynir ile karıştırılmış ve el ile tatlıların üzerine konmuştur.	14
Ahududu/ Donuk Raspberry/ Frozen	Çin/ İsveç China / Swedish	2006	43	Aynı markaya sahip ahududuları tüketilmesiyle Haziran ve Ağustos ayları arasında 4 zehirlenme meydana gelmiştir	29
Ahududu/ Donuk Raspberry/ Frozen	Polonya / Finlandiya Poland / Finland	2009	900	Kontaminasyon kaynağı tespit edilememekle birlikte ahududuların 62 farklı çiftlikten toplandığı ve 13 adet gıda zehirlenmesi bildirilmiştir.	40, 47

Kontamine meyve veya sebze tüketiminden kaynaklanan norovirüs zehirlenmelerini önleme yolları

NoV zehirlenmeleri ile mücadelede virüsün kontaminasyon yollarının belirlenmesi ve bu kontaminasyonların önlenmesi diğer mikrobiyal

gıda zehirlenmelerinde olduğu gibi en öncelikli ve en etkili korunma yöntemidir. Bu nedenle meyve veya sebze yetiştiricilik uygulamalarında, kullanılan sulama sularında hiçbir kontaminasyonun olmaması ve kullanılan hayvansal gübrelerin meyve veya sebze ile temas etmemesi önemli korunma yollarıdır (17, 38).

Virüslerin taşınmasında araç olan gıdalar arasında pişirildikten sonra elle işlem gören gıdalar bulunmaktadır (15). Bu nedenle meyve ve sebze hasat ve işleme prosesinde çalışan personelden olası fekal kontaminasyonun engellenmesi için ellerin uygulama öncesi yıkaması ve/veya gıdaya uygun eldiven kullanımı sağlanmalıdır (33). NoV enfeksiyonlarında iyileşme periyodu boyunca etken saçılmaya devam ettiği için hasta olan personelin başka görevlerde çalıştırılması ve gıda ile teması engellenmelidir. Yine hasta olan personelden diğer personellere bulaşma dikkate alınmalıdır (33, 36).

Elle hazırlanan yerel yemek çeşitlerinin sıklıkla tüketildiği, yeşillik veya yeşil salata tüketiminin çok yaygın olduğu restoran ve lokantalarda, bunları hazırlayan personelin gıda güvenliği konusunda eğitilmesinin gıda güvenliği zafiyetlerinin yaşanmaması için bir zorunluluk olduğu bildirilmiştir (49).

Ellerin tuvalet ve banyo sonrası sabun ve sıcak suyla yıkanması, meyve ve sebzelerin yumuşatma (ön yıkama), yıkama ve durulama olmak üzere üç aşamada etkili şekilde yıkanması ve gıdaların tam olarak pişirilmesi ve pişmiş gıdalara çiğ gıda hazırlayanların ellerinden, ortamdaki ve/veya alet ve ekipmanlardan kontaminasyonların önlenmesi NoV kaynaklı gıda zehirlenmelerinden korunmanın en etkili yol olduğu bildirilmiştir (4, 11, 12, 51).

Sebze ve meyve gibi çiğ tüketilen gıdalar yumuşatma (ön yıkama), yıkama ve durulama işlemleri ile çok iyi temizlendikten sonra tüketilmelidir. Ayrıca, soğutulmuş gıdaların tekrar ısıtılması gerektiğinde pişme sıcaklığına kadar ısıtılması ve gıdanın riskli olduğundan şüphelenildiğinde hızla tüketimden kaldırılması gerektiği bildirilmiştir (11, 12, 42, 50, 51).

Püskürtme, yıkama ve daldırma hasat sonrası meyve ve sebzelerin suda gerçekleştirilen yaygın temizlik uygulamalarıdır. Klorin bazlı yıkama, taze ürünlerde en sık kullanılan yöntem olması açısından gıda endüstrisinde oldukça önemli bir yere sahiptir. Fakat klorinin virüsler üzerine etkisinin düşük olduğu bildirilmiştir (46). Hirneisen ve ark. (28), 5 dakikalık bir ozon uygulamasının su, marul ve yeşil soğandaki NoV'leri temsil eden feline calicivirus miktarını önemli derecede inaktive ettiğini belirtmişlerdir.

NoV'den ileri gelen enfeksiyonların kontrolü için bazı kimyasal ve fiziksel inaktivasyon

yöntemleri geliştirilmektedir. Klorin; uygulama kolaylığı, güvenilirliği, ucuz oluşu, rezidüel biyosid etkisi, bakteri ve virüslere karşı olan etkisi nedeniyle en sık kullanılan dezenfektandır. Ethanol, sodyum bikarbonat, ozon ve kuarterner amonyum bileşikleri NoV'leri temsil eden feline calicivirus ve murin NoV'lerin inaktivasyonu amacıyla kullanılan bazı kimyasal maddelerdir (51, 53).

Meyve ve meyve suları da NoV kontaminasyonu açısından oldukça önemli risk grubu içerisinde yer alan gıdalardır. Özellikle bu türden gıdalar soğuk muhafazada bekletildikten sonra tüketime sunulması ile birlikte sekonder olarak gıda işçilerinin kontaminasyonu sonucu enzootik salgınlara sebep olabilmektedir (6). Horm ve D'Souza (30), +4°C sıcaklıkta meyve, meyve suyu ve sütteki indikatör murin NoV'un 21 gün boyunca meyve ve sütte miktarının değişmediği buna karşın 7 gün sonra meyve sularındaki miktarının tamamen kaybolduğunu bildirmiştir. Çalışmanın gelecekte NoV'den ileri gelen salgınlarda kantitatif viral risk değerlendirmelerine katkı sağlayabileceği düşünülmektedir (6).

Gıda güvenliği yönetim sistemleri planlanırken riskli ürün gruplarının tehlike belirleme ve değerlendirme aşamalarında NoV başta olmak üzere enterik virüsler dikkate alınmalıdır. NoV'lerin başlıca yayılma yolu fekal kontaminasyonla olduğu için, atık suların karıştığı sularla toprağın sulanması engellenmeli ya da bunların kontrolü için gerekli önlemler uygulanmalıdır (6, 33).

SONUÇ

Diğer virüslere oranla çevresel etkenlere dayanıklı olan NoV özellikle kontamine meyve ve sebze tüketimine bağlı olarak meydana gelen gıda zehirlenmelerinde önemli bir paya sahiptir. NoV'lerden kaynaklanan gastroenteritlerin oluşmasında sular, çiğ sebze ve meyveler ve deniz ürünleri riskli gruptadır. Bu nedenle içeriğinde bu ürün grupları bulunan gıdaların üretiminde kurulacak olan gıda güvenliği yönetim sistemlerinde risk olarak dikkate alınmalıdır. Meyve ve sebze yetiştiricilik uygulamalarının, uygulamada kullanılan sulama sularının ve gübrelerin, gıda endüstrisinde yapılan yıkama

işlemlerinin ve etkinliklerinin araştırılmasının ve NoV'ler başta olmak üzere patojenlerin bulaşma kaynakları ve çapraz bulaşma yolları konusunda gıda endüstrisinde çalışan personellere verilecek kapsamlı eğitimlerin NoV kaynaklı zehirlenmelerin önlenmesinde önemli bir paya sahip olacağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

1. Adak, G. K., S. M. Meakins, H. Yip, B. A. Lopman and S. J. O'Brien, 2005. Disease Risks from Foods, England and Wales, 1996–2000. *Emerg Infect Dis* 11(3):365–372.
2. Adler, J. L. and R. Zickl, 1969. Winter Vomiting Disease. *J Infect Dis* 119:668–673.
3. Anonymous, 2005. Health Protection Agency Advisory Committee on the Microbiological Safety of Food information paper 'Microbiological Status of RTE Fruit and Vegetables' ACM/745. UK: Food Standards Agency, London.
4. Anonim, 2014. Toplu Tüketim Yerleri için Hijyen Esasları ve İyi Uygulama Kılavuzu. *Türkiye Esnaf ve Sanatkarları Konfederasyonu/ Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Ankara.*
5. Associated Press, 2012. "Germany: Batch of Frozen Strawberries Blamed for Outbreak of Gastroenteritis in Schools." foxnews.com. (<http://www.foxnews.com/world/2012/10/06/germany-batch-frozen-strawberries-blamed-for-outbreak-gastroenteritis-in/>), (Erişim: Nisan 2013).
6. Baranol, A. ve A. Erdoğan, 2013. Gıda Kaynaklı Bir Hastalık Olarak Norovirüs Salgınlarının Önemi. *Gıda* 38(2):119–126.
7. Bank-Wolf, B. R., M. König and H. J. Thiel, 2010. Zoonotic Aspects of Infections with Noroviruses and Sapoviruses. *Vet Microbiol* 140(3–4):204–212.
8. Bernard, H., M. Faber, H. Wilking, S. Haller, M. Höhle, A. Schielke, T. Ducomble, C. Siffczyk, S. S. Merbecks, G. Fricke, O. Hamouda and K. Stark, 2014. Werber Surveillance and Outbreak Reports Large Multistate Outbreak of Norovirus Gastroenteritis Associated with Frozen Strawberries. *Eurosurveillance Germany* 19(8):27.
9. Bourquin, L., 2012. Strawberries Implicated in Massive German Norovirus Outbreak. Michigan State University Food Safety. (<http://michiganstateuniversityfoodsafety.wordpress.com/2012/10/07/strawberries-implicated-in-massive-german-norovirus-outbreak/>), (Erişim: April 2013).
10. Butot, S., T. Putallaz and G. Sanchez, 2007. Procedure for Rapid Concentration and Detection of Enteric Viruses from Berries and Vegetables. *Appl Environ Microbiol* 73(1):186–192.
11. Calder, L., G. Simmons, C. Thornley, P. Taylor, K. Pritchard, G. Greening and J. Bishop, 2003. An Outbreak of Hepatitis A Associated with Consumption of Raw Blueberries. *Epidemiol Infect* 131(1):745–751.
12. Carter, M. J., 2005. Enterically Infecting Viruses: Pathogenicity, Transmission and Significance for Food and Waterborne Infection. *Appl Microbiol* 98(6):1354–1380.
13. Centers for Disease Control and Prevention, 2013. Foodborne Outbreak Online, (<http://wwwn.cdc.gov/foodborneoutbreaks/default.aspx>), (Erişim: Ocak 2013)
14. Cotterelle, B., C. Drougard, J. Rolland, M. Becamel, M. Boudon, S. Pinede, O. Traore, K. Balay, P. Pothier and E. Espie, 2005. Outbreak of Norovirus Infection Associated with The Consumption of Frozen Raspberries. France, *Euro Surveill* 10(4):2690
15. Çakır, İ., 2000. Gıda Mikrobiyolojisi ve Uygulamaları (Genişletilmiş 2. Baskı). *Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü Yayını, Sim Matbaası, Ankara. 522 s.*
16. Dewaal, C. S. and F. Bhuiya, 2009. Outbreaks by The Numbers: Fruits and Vegetables 1990–2005. *Center for Science in The Public Interest, Washington, DC.*
17. D'Souza, D. H., A. Sair, K. Williams, E. Papafragkou, J. Jean, C. Moore and L. A. Jaykus, 2006. Persistence of Caliciviruses on Environmental Surfaces and Their Transfer to Food. *Int. Journal of Food Microbiol* 108(1):84–91.
18. DW. de, 2012. "Blame Falls on Strawberries in German Mass Food Poisoning." DW. de website. (<http://www.dw.de/blame-falls-on-strawberries-in-german-mass-food-poisoning/a-16288862-1>), (Erişim: Nisan 2013).

19. Erol, İ., A. Eyigör, N. D. Ayaz, G. E. Soyutemiz, M. Çaloğlu, 2011. Gıda Güvenliğinin Temel Prensipleri. *Anadolu Üniversitesi Yayını No: 2385, Açık Öğretim Fakültesi Yayın No: 1382, Eskişehir, 68 s.*
20. Falkenhorst, G., L. Krusell, M. Lisby, S. B. Madsen, B. Bottiger and K. Molbak, 2005. Imported Frozen Raspberries Cause a Series of Norovirus Outbreaks in Denmark. *Euro Surveill 10(9):E050922.2.*
21. Fell, G., M. Boyens and S. Baumgarte, 2007. Frozen Berries as a Risk Factor for Outbreaks of Norovirus Gastroenteritis. Results of an Outbreak Investigation in the Summer of 2005 in Hamburg. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz 50(2):230-6.*
22. Food Safety News. 2012. Chinese Strawberries Sickened Thousands of German Students. Food Safety News website. (<http://www.foodsafetynews.com/2012/10/german-students-got-sick-on-chinese-strawberries/>), (Erişim: Nisan 2013)
23. Gallimore, C. I., C. Pipkin, H. Shrimpton, A. D. Green, Y. Pickford, C. McCartney, G. Sutherland, D. W. Brown and J. J. Gray, 2005. Detection of Multiple Enteric Virus Strains within A Foodborne Outbreak of Gastroenteritis: An Indication of The Source of Contamination. *Epidemiol Infect 133(1):41-47.*
24. Gren, K. Y., R. M. Chanock and A. Z. Kapikian, 2001. Human Calicivirus, In H. P. Knipe (ed.), *Fields virology, Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia (4) Vol. 1. p. 841-874.*
25. Heaton, J. C. and K. Jones, 2008. Microbial Contamination of Fruit and Vegetables and The Behaviour of Enteropathogens in The Phyllosphere: A Review. *J Appl Microbiol 104:613-626.*
26. Herwaldt, B. L., J. F. Lew, C. L. Moe, D. C. Lewis, C. D. Humphrey, S. S. Monroe, E. W. Pon and R. I. Glass, 1994. Characterization of a Variant Strain of Norwalk Virus From a Food-Borne Outbreak of Gastroenteritis on a Cruise Ship in Hawaii. *J Clin Microbiol 32:861-866.*
27. Hirakata, Y., K. Arisawa, O. Nishio and O. Nakagomi, 2005. Multiprefectural Spread of Gastroenteritis Outbreaks Attributable to A Single Genogroup II Norovirus Strain from A Tourist Restaurant in Nagasaki, Japan. *J Clin Microbiol 43(3):1093-1098.*
28. Hirneisen, K. A., S. M. Markland and K. E. Kniel, 2011. Ozone inactivation of norovirus surrogates on fresh produce. *J Food Protect 74:836-839.*
29. Hjertqvist, M., A. Johansson, N. Svensson, P. E. Abom, C. Magnusson, M. Olsson, K. O. Hedlund and Y. Andersson, 2006. Four Outbreaks of Norovirus Gastroenteritis After Consuming Raspberries. *Euro Surveillance Weekly 11, Sweden, June-August 2006, E060907.1.*
30. Horm, K. M. and D. H. D'Souza, 2011. Survival of Human Norovirus Surrogates in Milk, Orange and Pomegranate Juice and Juice Blends at Refrigeration (4 degrees C). *Food Microbiol 28(5):1054-1061.*
31. Kageyama, T., S. Kojima, M. Shinohara, K. Uchida, S. Fukushi, F. B. Hoshino, N. Takeda and K. Katayama, 2003. Broadly Reactive and Highly Sensitive Assay for Norwalk-like Viruses Based on Real-Time Quantitative Reverse Transcription-PCR. *J Clin Microbiol 41(4):1548-1557.*
32. Kapikian, A. Z., R. G. Wyatt, R. Dolin, T. S. Thornhill, A. R. Kalica and R. M. Chanock, 1972. Visualization by Immune Electron Microscopy of A 27-nm Particle Associated with Acute Infectious Nonbacterial Gastroenteritis. *J Virol 10:1075-1081.*
33. Kingsley, D. H. and G. P. Richards, 2003. Caliciviruses. In *International Handbook Of Foodborne Pathogens 1:1-13.*
34. Kireççi, E. ve A. Özer, 2011. Norovirüsler, Salgınları ve Mücadele. *Van Tıp Dergisi 18(1):49-56.*
35. Koh, S. J., H. G. Cho, B. H. Kim and B. Y. Choi, 2011. An Outbreak of Gastroenteritis Caused by Norovirus-Contaminated Groundwater at a Waterpark in Korea. *J Korean Med Sci 26(1):28-32.*
36. Koopmans, M. and E. Duizer, 2004. Foodborne Viruses: An Emerging Problem. *Int J Food Microbiol 90:23-41.*
37. Korsager, B., S. Hede, H. Boggild, B. E. Bottiger and K. Molbak, 2005. Two Outbreaks of Norovirus Infections Associated with the Consumption of Imported Frozen Raspberries. *Euro Surveill, Denmark, May-June 2005, 10(6):E050623.1.*

38. Kukul, Y. S., A. D. Ünal Çalışkan ve S. Anaç, 2007. Arıtılmış Atık Suların Tarımda Kullanılması ve İnsan Sağlığı Yönünden Riskler. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 44(3):101–116.
39. Le Guyader, F. S., C. Mittelholzer, L. Haugarreau, K. O. Hedlund, R. Alsterlund, M. Pommeupuy and L. Svensson, 2004. Detection of Noroviruses in Raspberries Associated with a Gastroenteritis Outbreak. *Int J Food Microbiol* 9:179–186.
40. Maunula, L., M. Roivainen, M. Keranen, S. Makela, K. Soderberg, M. Summa, C. H. Von Bonsdorff, M. Lappalainen, T. Korhonen, M. Kuusi and T. Niskanen, 2009. Detection of Human Norovirus from Frozen Raspberries in a Cluster of Gastroenteritis Outbreaks. *Euro Surveill* 14(49):19435.
41. Moe, C., M. D. Sobsey, P. Stewart and D. Crawford–Brown, 1999. Estimating the Risk of Human Calicivirus Infection From Drinking Water. *Presented at the 1st International Workshop on Human Caliciviruses, Atlanta, March 1999; p:29–30.*
42. Moshe, S., 2009. Is Norovirus a Foodborne or Pandemic Pathogen? An Analysis of the Transmission of Norovirus–Associated Gastroenteritis and the Roles of Food and Food Handlers Dreyfuss. *Foodborne Path Dis* 10(6):1219–1228.
43. Parashar, U., E. S. Quiroz, A. W. Mounts, S. S. Monroe, R. L. Fankhauser, T. Ando, J. S. Noel, S. N. Bulens, S. R. Beard, J. F. Li, J. S. Bresee and R. I. Glass, 2001. "Norwalk–like Viruses". Public Health Consequences and Outbreak Management. *MMWR Recomm Rep* 50(RR–9):1–17.
44. Patel, M. M., A. J. Halla, V. Jan and U. D. Parashar, 2009. Noroviruses: A Comprehensive Review. *J Clin Virol* 44:1–8.
45. Ramirez, S., G. M. Giammanco, S. De Grazia, C. Colomba, V. Martella and S. Arista, 2008. Genotyping of GII.4 and GIIB norovirus RT–PCR Amplicons by RFLP Analysis. *J Virol Methods* 147(2):250–6.
46. Sanglay, G. C., J. R. Li, R. M. Uribe and K. Lee, 2011. Electron–beam Inactivation of a Norovirus Surrogate in Fresh Produce and Model Systems. *J Food Protect* 74:1155–1160.
47. Sarvikivi, E., M. Roivainen, L. Maunula, T. Niskanen, T. Korhonen and M. Lappalainen, 2012. Multiple Norovirus Outbreaks Linked to Imported Frozen Raspberries. *Epidemiol Infect.* 140(2):260–7.
48. Schultz, A. C., P. Saadbye, J. Hoofar and B. Norrung, 2007. Comparison of Methods for Detection of Norovirus in Oysters. *Int J Food Microbiol* 114(3):352–356.
49. Serpen, A., 2009. Tokat, Erbaa’da Norovirus [Norwalk–like viruses (NLVS)] Salgını ve Gıda Güvenliği. *Sağlık Dünyası Dergisi* 5:1–3.
50. Thornton, A. C., K. S. Jennings–Conklin, M. I. McCormick, 2004. Noroviruses: Agents in Outbreaks of Acute Gastroenteritis. *Disast Manag Resp* 2(1):49.
51. Todd, E. C., J. D. Greig, C. A. Bartleson, B. S. Michaels, 2007. Outbreaks Where Food Workers Have Been Implicated in The Spread of Foodborne Disease. Part 3. Factors Contributing to Outbreaks and Description of Outbreak Categories. *J Food Prot* 70:2199–2217.
52. Ushijima, H., 2002. Molecular Epidemiology of Norwalk Virus. *Nippon Rinsho* 60(6):1143–1147.
53. Wu, H. M., M. Fornek, K. J. Schwab, A. R. Chapin, K. Gibson, E. Schwab, Henning, 2005. A Norovirus Outbreak at A Long–Termcare Facility: The Role of Environmental Surface Contamination. *Infect Control Hosp Epidemiol* 26:802–810.
54. Yılmaz, A., K. Bostan, E. Altan, K. Muratoğlu, N. Turan, D. Tan, C. Helps and H. Yılmaz, 2011. Investigations on The Frequency of Norovirus Contamination of Ready–to–Eat Food Items in Istanbul, Turkey, by Using Real–Time Reverse Transcription PCR. *J Food Prot* 74(5):840–843.

BAHÇE DERGİSİ İÇİN YAZI HAZIRLAMA KILAVUZU

BAHÇE Dergisi, Türkiye'de Bahçe Kültürleri alanında yapılan araştırma çalışmalarını yayınlamayı amaç edinmiştir. Bu nedenle araştırma sonuçlarının yayınına öncelik verilmektedir. Bununla beraber faydalı görülen derleme, makale ve çevirilere de dergide zaman zaman yer verilmektedir. Dergi yılda iki kez olmak üzere Mart ve Kasım aylarında yayınlanmaktadır.

Dergimizde yayınlamak üzere gönderilen yazılar daha önce başka yerde yayınlanmamış olmalıdır.

Dergide yayınlanacak yazılardan doğan hakların tamamı BAHÇE dergisine aittir.

Yazı muhteviyatından doğacak sorumluluklar yazı sahibine aittir.

Yazarlara telif hakkı ödenmez. Yayınlanan yazıların 15 adet ayrı basımı yazarlara gönderilir.

Makaleler bir adet basılı makale metni, "**Makale Gönderme ve Telif Hakkı Devir Sözleşmesi**" ile birlikte Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Bahçe Dergisi Yayın Kurulu'na posta yoluyla ve ayrıca, "**yalova.arastirma@gthb.gov.tr**" adresine elektronik olarak gönderilmelidir.

Bahçe Dergisine gelen makaleler en az iki hakeme gönderilir, hakemlerin eleştiri ve önerileri dikkate alınarak Yayın Kurulu tarafından yayınlanma/yayınlanmama kararı alınır. Hakem ya da Yayın Kurulu tarafından önerilen değişiklik ve düzeltmeler sorumlu yazara iletilir, makale üzerinde bu değişiklik ve düzeltmeler dışında sonradan ilave ve eklemeler yapılamaz. Sorumlu yazar tarafından Makalelerin son şekli Yayın Kurulu'na elektronik ortamda tekrar gönderilir.

Makaleler aşağıdaki formata uygun olarak hazırlanmalıdır;

Sayfa düzeni ve yazı karakteri: Makaleler A4 ebadındaki kağıda, sol taraftan 3,5 cm, diğer taraflardan 2.5 cm boşluk bırakılacak şekilde, **12 punto büyüklüğünde ve Times New Roman fontu** ile Windows uyumlu işlemcide yazılmalıdır. Şekil ve Çizelgeler dahil toplam sayfa sayısının 12'yi geçmemesine özen gösterilmelidir.

Yazar isim(ler)i: Başlığın hemen altına yazar(lar)ın adı ve soyadı yazılacak, yazar(lar)ın ünvanı ve adresi ise sayfanın altına dipnot olarak verilecektir.

Makale Başlığı: Makalenin Türkçe ve İngilizce başlığı yazılmalıdır.

Özet ve Anahtar Kelimeler: Türkçe özet, Yazar(lar)ın adından sonra 200 kelimeyi geçmeyecek şekilde olmalı, anahtar kelimeler verilmelidir. Çalışmanın içeriğini belirten yabancı dilden özet 200 kelimeyi geçmeyecek şekilde verilmeli, hemen altına keywords yazılmalıdır.

Metin: Yazı genel olarak a) Giriş, b) Materyal ve Metot, c) Bulgular, d) Tartışma, e) Sonuç(lar), f)Kaynaklar bölümlerinden meydana gelmelidir, c ve d maddeleri "Bulgular ve Tartışma" başlığı altında tek bölümde incelenebilir. Makalenin metin bölümünde bulunan ana başlıklar koyu ve büyük harfle, ikinci derece başlıklar koyu, italik ve küçük harfle, üçüncü derece başlıklar normal tümce düzeninde ve italik olarak verilir. Ana başlıklar üstten iki alttan tek satır boşlukla, ikincil başlıklar alt ve üstten tek satır boşlukla, üçüncül başlıklar boşluksuz satır olarak yer almalıdır. Paragraflar 0.5 cm içeriden başlamalıdır. Makalenin metin bölümü;

GİRİŞ: Bu bölümde sorunun ne olduğu ortaya konulacak ve sorunun, çalışmanın başındaki durumu belirtilecektir. Sadece konuya uygun ve gerekli olan literatür bilgileri aktarılacaktır. Sonunda araştırmanın amacı yazılacaktır.

MATERYAL VE METOT: Kullanılan materyal ve uygulanan metot kısa ve öz olarak ayrı başlıklar altında açıklanacaktır. Ancak bu açıklamalar aynı konuda çalışan başkasına denemeyi tekrarlama imkânı verecek genişlikte olmalı veya materyal ve metodun varsa yayınlanmış kaynakları belirtilmelidir. Materyal ve metot ayrı alt başlıklar halinde verilmelidir.

BULGULAR: Araştırma bulguları sunulduğunda, metin yazısı, çizelge ve şekiller birbirlerini tamamlayıcı olmalıdır.

Şekiller ve Çizelgeler: Makalede yer alan şekil, grafik, fotoğraf vb. "şekil"; sayısal değerler ise "çizelge" olarak belirtilmeli ve metin içinde atıfta bulunulmalıdır. Açıklama yazıları şekillerin altında, çizelgelerin üstünde verilmelidir. Açıklamalar Türkçe ve İngilizce olarak yazılmalıdır. Ayrıca Çizelge ve şekil içerisinde kullanılan ifadelerin İngilizce karşılıkları da yazılacaktır. Şekil ve Çizelgeler mümkün olduğu kadar birleştirilerek ve

özetlenerek verilecektir. Çizelgelerde tekerrür yerine ortalamalar yazılacaktır. Ortalamalar arasında farklılığın tespiti için düzenlenecek olan varyans analiz tablosu yazıda konulmayacaktır. Ortalamalar arasındaki farklılığın önemi için yapılan test ve seviyesi Çizelge altında verilecektir. Çizelgelerde dip not koyarken alfabenin son harfinden, ortalamanın farklılığını gösterirken ilk harfinden başlanacak ve küçük harf kullanılacaktır. Şekiller baskı tekniğinin gereği olarak Microsoft Office programında düzenlenmelidir. Fotoğraflar baskıya uygun olarak seçilmelidir. Şekil ve Çizelge örnekleri aşağıda verilmiştir.

Çizelge 2. 2001 yılında Çanakkale yöresinde yetiştirilen Trabzon hurması meyvelerinin olgunlaşma sürecinde kimyasal yapılarındaki değişimler ².

Table 2. Changes of chemical composition during maturation of persimmon fruits grown in Çanakkale in 2001².

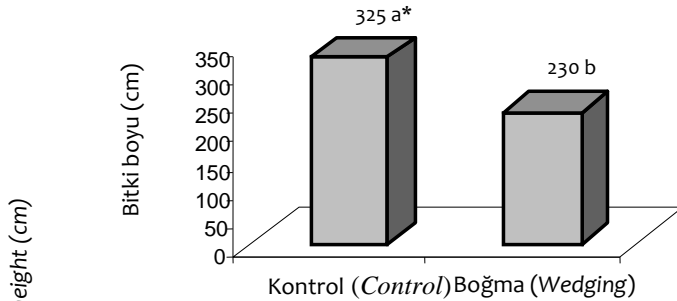
	MES Fruit firmness (kg)	SÇKM Soluble solids (%)	L-ascorbik Acid (mg/100g)	Tanen Tannin (mg/l)	Pektin Pectin (mg/100g)	T. şeker Total sugar (mg/100g)
1. hasat 1 st harvest	4,30 b	23,84 a	21,85 ab	20,59 a	1,02	22,04 d
2. hasat 2 st harvest	4,61 a	23,65 a	22,69 ab	20,01 a	1,17	26,15 b
3. hasat 3 st harvest	3,74 c	22,65 ab	23,74 a	17,45 b	1,26	27,90 a
4. hasat 4 st harvest	3,51 c	22,75 ab	20,14 b	17,22 b	1,46	23,74 c
5. hasat 5 st harvest	3,38 c	22,46 b	7,89 c	16,90 b	1,19	23,93 c
LSD 0,05	0,28	0,37	2,00	0,89	Ö.D. N.S.	1,46

² Aynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır (LSD)

² Mean separation within columns by LSD multiple test at, 0.05 level

Ö.D.: Önemli değil

N.S.: Nonsignificant



*: %5 ihtimal seviyesinde önemlidir.

*: Significant at the 5% level of significance

Şekil 1. Boğma uygulamasının bitki boyu (cm) üzerine etkisi

Figure 1. The effect of wedging plant height (cm)

Birimler: Makalelerde SI (Système International d'Units) ölçü birimleri kullanılacaktır. Ondalık ayrımlarda virgöl yerine nokta kullanılmalıdır. Binlik sayı gösterimlerinde noktalama işareti yerine boşluk kullanılmalıdır.

TARTIŞMA: Bu bölümde sonuçlar irdelenecek ve daha önce yapılan çalışmalarla karşılaştırılarak aradaki farkın bir genellemesi yapılacaktır. Girişte belirtilen amaç ile sonuç arasında bir bağlantı kurulacak, sorunun açık kalan yanları literatür ışığında tartışılacaktır.

SONUÇ/LAR: Bu bölümde çalışma sonucunda elde edilen bulgular, bilime/uygulamaya katkı yönünden değerlendirilerek öneriler şeklinde ifade edilmelidir.

KAYNAKLAR: Çalışmada faydalanılan kaynaklar bu bölümde ve yazarların soyadlarına göre sıraya konularak gösterilecek ve numaralanacaktır. Yazar isimleri gerek metin içerisinde ve gerekse kaynaklar listesinde küçük harflerle yazılacaktır. Metin içerisinde kaynaklar belirtilirken kaynağın sadece numarası genellikle cümle sonuna ve tırnak içine konulacaktır cümle başında ise yazarın isimden sonra kaynak numarası verilecektir. (Örneğin: "Satsuma'da yüzde meyve suları miktarı bölgelere göre değişmektedir (2). Meyve ağırlığı yönünden bölgeler arasında fark yoktur (3, 5, 12). Kibar ve Uslu (10) yaptıkları çalışmada... gibi). Eserde faydalanılmayan kaynaklar bu bölümde gösterilmez.

Derleme nitelikli makaleler, materyal ve metot ile bulgular kısmı hariç diğer bölümler kullanılarak hazırlanır.

Kaynak verilmesine ait bazı örnekler aşağıda gösterilmiştir.

Kitap:

Özbek, N., 1969. Deneme Tekniği (I. Sera Denemesi, Tekniği ve Metotları). Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları 406. Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara. 346 s.

Brown, A. C., 1975. Apples. In Advances in Fruit Breeding (Eds. J. Janick and J. N. Moore). Prudue University Press, West Lafayette, Indiana, ABD. pp: 3-37.

Çeviri:

Kaşka, N. ve M. Yılmaz, 1974. Bahçe Bitkileri Yetiştirme Tekniği (Çeviri: "Plant Propagation" H. T. Hartman ve D. E. Kester). Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Yayınları 79. 610 s.

Makale / Bildiri:

Büyükyılmaz, M., A. N. Bulagay ve M. Burak, 1994. Marmara Bölgesi İçin Ümitvar Armut Çeşitleri-III. Bahçe 23 (1-2):79-92.

Turhan, Ş., T. Tipi ve A. O. Erol, 2004. Eurep Gap Uygulamalarının Türk Yaş Meyve-Sebze Üretimi ve Rekabet Gücü Üzerine Etkileri. Türkiye VI. Tarım Ekonomisi Kongresi, 16-18 Eylül 2004. Tokat. Cilt 1:315-322.

Tez:

Pehlivan, M. ve M. Gülerüz, 2000. Bazı Ahududu Çeşitlerinin Oltu İlçesine Adaptasyonu Üzerinde Bir Araştırma (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum. 74 s.

Süreli Yayınlar:

Anonymous, 1951. Soil Survey Manual Hand Book. 18. U.S. Gover Prin. Office. Washington, D. C. pp: 340-343.

Anonim, 2000. Tarımsal Yapı (Üretim, Fiyat, Değer). T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü, Yayın No:2614, Haziran 2002, Ankara. 598 s.

Elektronik Kaynaklar:

Stiglitz, J. E., 1999. Whither Reform? Ten Years of the Transition. Annual World Bank Conference on Development Economics, Washington, DC, 28-30 April, (www.worldbank.org/research/abcde/stiglitz.html), (Erişim: Mayıs 2000).

BAHÇE

ISSN 1300-8943 (basılı)

Dergi web sayfası: <http://www.yalovabahce.gov.tr/bahcedergisi.aspx>

e-posta: yalova.arastirma@gthb.gov.tr

Adres: Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, PK:15 77102, YALOVA

Makale Gönderme ve Telif Hakkı Devir Sözleşmesi

Makale Başlığı	
Yazar/lar	
Eserden sorumlu yazarın bilgileri	
Adı Soyadı	
Adresi	
e-posta	
Telefon/Faks	

Yazar/lar aşağıdaki ifadeleri onayladıklarını belirtirler:

1. Bu makalenin bir kısmı ya da tamamı başka bir yerde yayınlanmamış, yayınlanmak üzere başka bir yere yollanmamıştır,
2. Tüm yazarlar ilgili makaleyi okumuş ve onaylamıştır, dergiye yayınlanmak üzere gönderildiğinden haberdardırlar,
3. Makale yazar/lar tarafından yazılmış, özgün bir çalışmadır,
4. Makalenin içinde yer alan bilgilerin sorumluluğu yazar/larına aittir,
5. Yazar/lar makalenin telif hakkından feragat ederler,

Bu makalenin telif hakkı Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsü'ne devredilmiş olup, Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Yayın Kurulu makalenin yayınlanabilmesi konusunda yetkili kılınmıştır.

Yukarıdaki konular dışında yazar/ların aşağıdaki hakları ayrıca saklıdır;

- Telif hakkı dışındaki patent vb. bütün tescil edilmiş hakları yazar/lara aittir,
- Yazar/lar makalenin tümünü kitaplarında ve derslerinde, sözlü sunumlarında ve konferanslarda kullanabilirler,
- Makalenin tümü ya da bir bölümünü satış amaçlı olmamak koşulu ile kendi faaliyetleri için çoğaltma hakkına sahiptirler.

Yukarıdaki haklar dışında makalenin çoğaltılması, postalanması ve diğer yollardan dağıtılması, ancak Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Yetkilisinin ve Yayın Kurulunun izni ile yapılabilir. Makalenin tümü ya da bir kısmından atıf yapılarak yararlanılabilir.

Bu belge tüm yazarlar tarafından imzalanmalıdır, yazarların farklı kuruluşlarda bulunması durumunda imzalar farklı formlarda sunulabilir. İmzalar ıslak imza olmalıdır. Makale bu formla birlikte dergi adresine gönderilmelidir.

Yazar/lar Adı ve Soyadı	Tarih	İmza

Satır sayısı yazar sayısına göre artırılabilir/azaltılabilir.

Makalenin Yayın Kurulunca yayına kabul edilmemesi durumunda bu belge geçersizdir.

GUIDE FOR PREPARATION AND SUBMITTING MANUSCRIPTS

BAHÇE journal was aimed to publish the research studies about horticulture in Turkey. For this reason research result had priority. Additionally reviews and translations were included sometimes which seem to be useful. This journal has been published twice in a year at March and November.

Articles which were sent to publish in this journal should have not published before.

Rights of published articles belong to BAHÇE journal.

Responsibilities which were born from article contents belong to author.

Copyright is not paid to author. 15 copies of published articles were sent to the author/s.

One printed text of the article and **“Manuscript submission and copyright release form”** should be sent to Atatürk Central Horticultural Research Institute BAHÇE Journal Editorial Board and should be email to **“yalova.arastirma@gthb.gov.tr”**.

BAHÇE journal send these articles at least two referees. According to criticism and suggestion of referees, Editorial Board gives a decision either publish of the article or not. Author was notified about changes and corrections suggestions of referees and Editorial Board. After that author could not do any additions to the article except these changes and corrections. Corresponding author re-mail the final form of the article to the Editorial Board.

Articles should be prepared according to the following format;

Page layout and font: Article should be written in A4 paper, left space 3.5 cm and other sides 2.5 cm, 12 punt and Times New Roman font by Windows processor. Article with Figures and Tables should not exceed 12 pages.

Author name(s): Name and surname of the author(s) should be written under the article title. Title and address of the author(s) should be written in footnote.

Article title: Article title should be written in Turkish and English.

Abstract and keyword: Turkish abstract should be written after the author(s) name and not exceed 200 words. Keywords should be written after the abstract. Foreign language abstract about the content of the article should not exceed 200 words and keyword should be written after the abstract.

Text: Generally article should be consist of a) Introduction, b) Material and Method, c) Findings, d) Discussion, e) Result/s and f) References parts. Part c and d can be examined in one part named as “Findings and Discussion”. Main titles in the article should be written bold and capital letter, second degree titles should be written bold, italic and small letter, third degree titles should be written as normal text but italic. Main titles are written two space from up and one space from down, second degree titles are written one space from up and down and third degree titles are written without spaces. Paragraphs are started 0.5 cm in side. Text of article:

INTRODUCTION: In this part problem is defined and status of the problem before the study is expressed. Literatures are written only needed and concerned with subject of the article. Aim of the article is written at the end.

MATERIALS AND METHODS: Used material and method are explained briefly under separate titles. But these explanations should be enough for other researchers to replicate the experiment or references of material and method should be written.

FINDINGS: Text, figures and tables should be complementing each other in the presentation of findings.

Figures and Tables: Figure, graphic, photo etc. should be named as “figure” and numeric values in chart should be named as “table” in the article. Author should give refer the figures and tables in the text. Captions should be written up side the figures and down side the tables. Captions should be written in Turkish and English. Additionally meaning of the expressions in figures and tables should be written in English. Figures and tables should be given combined and summarized as possible as. Instead of

recurrences, mean of recurrences should be written in tables. Variance analysis table which was prepared to determine the differences between the mean values should not be given in the article. Applied test method and significance of the difference level of the mean values should be written under the table. Footnote in tables should be start from the last letter of the alphabet and differences of the mean values should be indicate with letter by starting from first letter of the alphabet. Small letter should be used in both. Because of the publication technique, figures should be prepared in Microsoft Office programs. For publication appropriate photos should be selected. Examples of figure and table are given at below.

Çizelge 2. 2001 yılında Çanakkale yöresinde yetiştirilen Trabzon hurması meyvelerinin olgunlaşma sürecinde kimyasal yapılarındaki değişimler^z

Table 2. Changes of chemical composition during maturation of persimmon fruits grown in Çanakkale in 2001^z

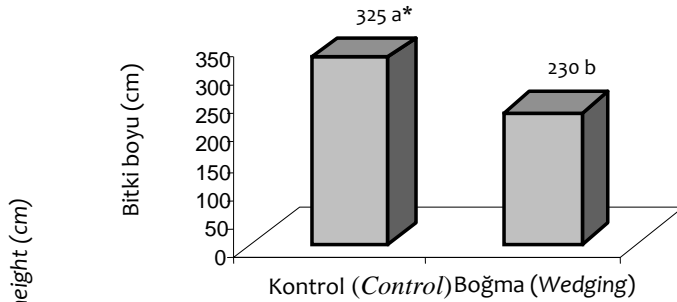
	MES Fruit firmness (kg)	SÇKM Soluble solids (%)	L-ascorbik Acid (mg/100g)	Tanen Tannin (mg/l)	Pektin Pectin (mg/100g)	T. şeker Total sugar (mg/100g)
1. hasat 1 st harvest	4,30 b	23,84 a	21,85 ab	20,59 a	1,02	22,04 d
2. hasat 2 st harvest	4,61 a	23,65 a	22,69 ab	20,01 a	1,17	26,15 b
3. hasat 3 st harvest	3,74 c	22,65 ab	23,74 a	17,45 b	1,26	27,90 a
4. hasat 4 st harvest	3,51 c	22,75 ab	20,14 b	17,22 b	1,46	23,74 c
5. hasat 5 st harvest	3,38 c	22,46 b	7,89 c	16,90 b	1,19	23,93 c
LSD 0,05	0,28	0,37	2,00	0,89	Ö.D. N.S.	1,46

^z Aynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır (LSD).

^z Mean separation within columns by LSD multiple test at, 0.05 level.

Ö.D.: Önemli değil

N.S.: Nonsignificant



*: %5 ihtimal seviyesinde önemlidir.

*: Significant at the 5% level of significance

Şekil 1. Boğma uygulamasının bitki boyu (cm) üzerine etkisi
Figure 1. The effect of wedging plant height (cm)

Units: SI (Systeme International d'Units) units should be used in the article. Instead of comma, point should be used in decimal number distinctions. Instead of point, space should be used in thousands numbers.

DISCUSSION: Results are investigated and compared with the prior research result and the differences are generalized in this part. Author should be set a contact between the result and the aim which are expressed in Introduction part. Unsolved part of the problem should be discussed under the light of the literature.

RESULT(S): Obtained findings should be evaluated according to contribution to science/applications and expressed as proposals

REFERENCES: Utilized references should be written in order of author last names and enumerated. Author names should be written with small letter in text and references. References should be given after the sentence or before the sentence after the author name by number with parenthesis. (Example: Fruit juice content show differences depend on regions in Satsuma (2). There are not any differences among the regions according to fruit weights (3, 5, 12). Kibar and Uslu (10) showed that in their study...). Only utilized references are given in this part.

Review articles are prepared according to this guide but without material and method and findings parts.

Example of reference writings are as follows:

Books:

Özbek, N., 1969. Deneme Tekniği (I. Sera Denemesi, Tekniği ve Metotları). A. Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları 406. Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara. 346 s.

Brown, A. C., 1975. Apples. In Advances in Fruit Breeding (Eds. J. Janick and J. N. Moore). Prudue University Press, West Lafayette, Indiana, ABD. pp: 3–37.

Translates:

Kaşka, N. ve M. Yılmaz, 1974. Bahçe Bitkileri Yetiştirme Tekniği (Çeviri: "Plant Propagation" H. T. Hartman ve D. E. Kester). Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Yayınları 79. 610 s.

Articles:

Büyükyılmaz, M., A. N. Bulagay ve M. Burak, 1994. Marmara Bölgesi İçin Ümitvar Armut Çeşitleri–III. Bahçe 23 (1–2):79–92.

Turhan, Ş., T. Tipi ve A. O. Erol, 2004. Eurep Gap Uygulamalarının Türk Yaş Meyve–Sebze Üretimi ve Rekabet Gücü Üzerine Etkileri. Türkiye VI. Tarım Ekonomisi Kongresi, 16–18 Eylül 2004. Tokat. Cilt I:315–322.

Thesis:

Pehlivan, M., ve M. Güteryüz, 2000. Bazı Ahududu Çeşitlerinin Oltu İlçesine Adaptasyonu Üzerinde Bir Araştırma (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum. 74 s.

Periodicals:

Anonymous, 1951. Soil Survey Manual Hand Book. 18. U.S. Gover Prin. Office. Washington, D. C. pp: 340–343.

Anonim, 2000. Tarımsal Yapı (Üretim, Fiyat, Değer). T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü, Yayın No:2614, Haziran 2002, Ankara. 598 s.

Electronic References:

Stiglitz, J. E., 1999. Whither Reform? Ten Years of the Transition. Annual World Bank Conference on Development Economics, Washington, DC, 28–30 April, (www.worldbank.org/research/abcde/stiglitz.html), (Erişim: Mayıs 2000).

BAHÇE

ISSN 1300-8943

Web page of journal <http://www.yalovabahce.gov.tr/bahcedergisi.aspx>

e-mail: yalova.arastirma@gthb.gov.tr

Address: Ataturk Central Horticultural Research Institute Post Box: 15 77102, YALOVA

Manuscript Submission and Copyright Release Form

Article title	
Author/s	
Corresponding authors	
Name	
Address	
e-mail	
Telephone/Fax	

Author/s approve the followings

1. This article or part of the article was not published or sent for publication before
2. All the authors read and approved the article and they are notified about sending the article to this journal.
3. This article was genuine and it was written by author/s
4. Responsibilities which were born from article contents belong to author
5. Author/s disclaim the copyright of the article.

Copyright of this article is belong to Ataturk Central Horticultural Research Institute and Ataturk Central Horticultural Research Institute Editorial Board is authorized to publish the article.

Except the copyright which is mentioned above, proprietary rights of the author/s are followed;

- Except the copyright all the rights such as patent are belong to author/s
- Author/s can be use all part of the article in their books, lectures and oral presentations
- All part of the article can be copied by author for their own activities except sales objective.

Except the copyright which mentioned above copying, posting and multiplication by other methods can be done with only permission of authorized person and Editorial Board of Ataturk Central Horticultural Research Institute. Article or part of the article can be used with cross-referring.

This form should be signed by all authors. If authors work in different installations, signs may be present in different forms. Signs should be wet. Article should be sent to the journal address with this form.

Names of author/s	Date	Sign

Number of raw can be increased/ decreased according to number of author.

If article is not approved for publication by Editorial Board, this form is invalid.