

Aralık 2016

ISSN : 2458-8407



Selçuk Tarım Bilimleri Dergisi

Sayı : 3

Cilt : 2

Yıl: 2016



Selcuk Journal of Agriculture Sciences

Number : 3

Volume : 2

Year: 2016



Selçuk Tarım Bilimleri Dergisi

Baş Editör

Kazım ÇARMAN
Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya, Türkiye

Editörler Kurulu

Advisory Board

Aims and Scope

Selçuk Journal of Agriculture and Food Sciences is unique journal covering mostly theoretical and applied all disciplines of agriculture, food and energy sciences such as agronomy, crop sciences, animal and feed sciences, poultry sciences, field crops, horticulture, agricultural microbiology, soil science, plant nutrition, agricultural engineering and technology, irrigation, land scape, agricultural economics, plant pathology, entomology, herbology, energy, biofuels and biomass, food chemistry, aroma, microbiology, food science and technology, biotechnology, food biotechnology, agricultural production, nutrition and related subjects.



Selçuk Journal of Agriculture Sciences

Editor-in-Chief	Kazım ÇARMAN Selcuk University, Agriculture Faculty, Konya, Turkey
Editorial Board	
Advisory Board	
Aims and Scope	Selcuk Journal of Agriculture and Food Sciences is unique journal covering mostly theoretical and applied all disciplines of agriculture, food and energy sciences such as agronomy, crop sciences, animal and feed sciences, poultry sciences, field crops, horticulture, agricultural microbiology, soil science, plant nutrition, agricultural engineering and technology, irrigation, land scape, agricultural economics, plant pathology, entomology, herbology, energy, biofuels and biomass, food chemistry, aroma, microbiology, food science and technology, biotechnology, food biotechnology, agricultural production, nutrition and related subjects.



Selçuk Tarım Bilimleri Dergisi

Ürün Bilgisi

Yayıncı	Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Sahibi (SÜZF Adına)	Prof. Dr. Cevat AYDIN Dekan
Baş Editör	Prof. Dr. Kazım ÇARMAN
Yayın Evi	
Yayın Tarihi	
Dil	Türkçe
Yayınlanma Sıklığı	Yılda iki kez
Yayın Türü	Hakemli, süreli bilimsel dergi
Tarandığı indeksler	TÜBİTAK-ULAKBİM Directory of Open Access Journals (DOAJ)
Web Adresi	http://stgbd.selcuk.edu.tr/
Adres	Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, 42075, Konya, Türkiye Telephone : +90 (332) 223 28 87 Fax : +90 (332) 241 01 08 E-mail: nboyraz@selcuk.edu.tr



Selçuk Journal of Agriculture Sciences

Product Information

Publisher	Selçuk University Agriculture Faculty
Owner (On Behalf of SUAF)	Prof. Dr. Cevat AYDIN Dean
Editor in Chief	Prof. Dr. Kazım ÇARMAN
Printing House	
Date of Publication	
Language	English
Frequency	Published two times a year
Type of Publication	Double-blind peer-reviewed, widely distributed periodical
Indexed and Abstracted in	TÜBİTAK-ULAKBİM Directory of Open Access Journals (DOAJ)
Web Address	http://stgbd.selçuk.edu.tr/
Address	Selçuk University, Agriculture Faculty, 42075, Konya, Turkey Telephone : +90 (332) 223 28 87 Fax : +90 (332) 241 01 08 E-mail: nboyraz@selçuk.edu.tr



Selçuk Tarım Bilimleri Dergisi

İçindekiler

Doruk Demirel Fikret Akınerdem	Farklı Zamanlarda Hasat Edilen ve Tarla Silosunda Bekletilen Şeker Pancarında Silolama Süresinin Verim ve Kaliteye Etkisi	143-156
Mehmet Kemal Ateş Ercan Ceyhan	Yüksek Verimli Konservelik ve Kuru Tanelik Bezelye Hatlarının Geliştirilmesi	157-170
İsmail Hakkı Kalyoncu Nilda Ersoy Fadime Alparslan	Ada Çayı (<i>Salvia officinalis</i> L.)'nın Yeşil Çelikle Çoğaltılması Üzerine Farklı Nem ve Hormon Doz Uygulamalarının Etkileri	171-176
Ertan Ahmed Meryem Uysal Ahmet Şahbaz	Konya İli Meram İlçesinde Solanaceae Familyasına ait Sebzelerde Zararlı Cicadellidae ve Cixiidae (Homoptera) Türleri	177-183
Fatma Yiğit Büyük Lütfi Pırlak	Konya İl Merkezinde Yetiştirilen Mahalli Armut Çeşitlerinin Fenolojik ve Pomolojik Özelliklerinin Tespiti	184-190
Cengiz Eliçabuk Ramazan Topak	Gevrekli Sulama Birliği'nde Sulama Performansının Değerlendirilmesi	191-199
Uğur Güzelsarı Yüksel Kan	Karaman Ekolojik Şartlarında İkinci Ürün Olarak Yetiştirilen Karabuğdayın (<i>Fagopyrum esculentum</i> Moench) Agronomik ve Kalite Özelliklerinin Araştırılması	200-204
Şeyma Uğur Yüksel Kan	Ankara (Gölbaşı) Şartlarında Farklı Ekim Zamanlarında Yetiştirilen Kimyon (<i>Cuminum cyminum</i> L.)'un Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi	205-209
Şeyma Uğur Yüksel Kan	Ankara (Gölbaşı) Şartlarında Farklı Ekim Zamanlarında Yetiştirilen Çemen (<i>Trigonella Foenum Graecum</i> L.)'un Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi	210-214
Ümmühan Karaca Emel Atmaca Cevdet Şeker H. Hüseyin Özyaytekin İlknur Gümüş Hamza Negiş	Konya Şartlarında Yaygın Toprak Serilerinde Biyolojik Aktivite ile Organik Madde Arasındaki İlişkiler	215-219

Emel Atmaca Ümmühan Karaca Cevdet Şeker H. Hüseyin Özeytekin İlknur Gümüş Hamza Negiş	Çumra Ovası'nda Buğday Tarımı Yapılan Alanlarda Arbusküler Mikorizal Spor Dağılım Durumu	220-227
Duygu Akçay Ahmet Eşitken	MM106 Anacına ve Üzerine Aşılı Golden Delicious Elma Çeşidine Tuz Stresinin Etkileri	228-232
Mehmet Adalı Özden Öztürk	Konya Koşullarında Bazı Aspir Çeşitlerinin Verim ve Verim Unsurlarının Belirlenmesi	233-237
Murat Demirsoy Ahmet Balkaya Sezgin Uzun	Farklı Işık Kaynağı ve Renk Uygulamalarının Patlıcan (<i>Solanum melongena</i> L.) Fidelerinin Büyüme Parametreleri Üzerine Etkileri	238-247
Muhammet Kardeşahin Zeki Kara	Farklı Sanayi Tipi Domates (<i>Lycopersicon esculentum</i> Mill) Çeşitlerinin Bazı Endüstriyel Özelliklerinin Belirlenmesi	248-252
Zeki Kara Ali Sabır Kevser Yazar Ayşe Akçay	Klinoptilolitik Mikronize Zeolit Uygulamalarının Asma Anacı Fidanlarının Vegetatif Gelişme ve Kalitesine Etkileri	253-260
Sabri Yağlıcı Hüseyin Ögüt	İzli Tarım Uygulamalarının Toprak Sıkışmasına Etkisinin İncelenmesi ve Haritalanması	261-269
Songül Gürcan Ahmet Melih Yılmaz	Ankara-Haymana-Soğulca Köyü Sulama Kooperatifi Sulama Sahasındaki Su Kaynaklarının Sulama Suyu Kalitesi Yönünden Değerlendirilmesi	270-279
Nur Kobal Bekar Ahmet Balkaya Münevver Göçmen	Kabak Anaçlarının Aşılı Hıyar Yetiştiriciliğinde Vegetatif Büyüme Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi	280-290
Mehmet Kurt Sedat Çalışır	Derin Kuyu Pompaları Anma Çapının Kuyu Su Seviyesi Düşümüne Etkisi	291-297
Gökhan Çıtak Ramazan Topak	Farklı Sulama Programları Uygulamasının Nohutta Verim ve Kaliteye Etkisi	298-303
Şevket Alp Emrah Zeybekoğlu Ali Salman M. Ercan Özzambak	Ülkemizin Doğal ve Doğallaşmış Nergis Türleri ve Karşılaştığı Sorunlar	304-308



Selçuk Journal of Agriculture Sciences

Contents

Doruk Demirel Fikret Akınerdem	The Effect of Storage Duration on The Yield and Quality of Sugar Beet, Harvested and Stored in Field Different Times	143-156
Mehmet Kemal Ateş Ercan Ceyhan	Development of The Pea Lines That is High Yielded for Canned and Dry Grains	157-170
İsmail Hakkı Kalyoncu Nilda Ersoy Fadime Alparslan	The Effects Various Humidity and Hormone Dose Applications on Sage Tea (<i>Salvia officinalis</i> L.) Propagated from Green Cuttings	171-176
Ertan Ahmed Meryem Uysal Ahmet Şahbaz	The Cixiidae and Cicadellidae (Hemiptera) Species Harmful on Vegetables from Solanaceae in Konya Province' Turkey	177-183
Fatma Yiğit Büyük Lütfi Pırlak	Determination of Phenological and Pomological Characteristics of Local Pear Cultivars in Konya	184-190
Cengiz Eliçabuk Ramazan Topak	Evaluation of Irrigation Performance in Gevrekli Irrigation Association	191-199
Uğur Güzelsarı Yüksel Kan	Investigation of Agronomic and Quality Characteristics of Buckwheat (<i>Fagopyrum Esculentum</i> Moench) Cultivated as Secondary Crop in Karaman Ecology Conditions	200-204
Şeyma Uğur Yüksel Kan	Determination of Yield and Quality Characteristics of Cumin (<i>Cuminum cyminum</i> L.) Cultivated Different Sowing Date in Conditions (Gölbaşı) Ankara	205-209
Şeyma Uğur Yüksel Kan	Determination of Yield and Quality Characteristics of Fenugreek (<i>Trigonella foenum graecum</i> L.) Cultivated Different Sowing Date in Conditions (Gölbaşı) Ankara	210-114
Ümmühan Karaca Emel Atmaca Cevdet Şeker H. Hüseyin Özaytekin İlknur Gümüş Hamza Negiş	The Relation Between Organic Matter and Biological Activity in Common Soil Series in Konya Region	215-219

Emel Atmaca Ümmühan Karaca Cevdet Şeker H. Hüseyin Özaytekin İlknur Gümüş Hamza Negiş	The Relation Between Organic Matter and Biological Activity in Common Soil Series in Konya Region	220-227
Duygu Akçay Ahmet Eşitken	Effects of Salt Stress on MM106 Rootstock and Golden Delicious Apple Variety Grafted on MM106	228-232
Mehmet Adalı Özden Öztürk	Determination of Yield and Some Yield Components of Safflower of Konya Conditions	233-237
Murat Demirsoy Ahmet Balkaya Sezgin Uzun	The Effect of Different Light Sources and Artificial Colour Treatments on Eggplant (<i>Solanum melongena</i> L.) Seedling Growth Parameters	238-247
Muhammet Kardeşin Zeki Kara	Determination of Some Industrial Properties of Different Varieties of Processing Tomato (<i>Lycopersicon esculentum</i> Mill)	248-252
Zeki Kara Ali Sabır Kevser Yazar Ayşe Akçay	Effects of Clinoptilolitic Micronized Zeolite Applications on Grape Rootstocks Saplings Vegetative Growth and Quality	253-260
Sabri Yağlıcı Hüseyin Ögüt	Controlled Traffic Farming Applications Soil Compaction of Effects to Mapping and Analysis	261-269
Songül Gürcan Ahmet Melih Yılmaz	Evaluation of Water Resources in Terms of Irrigation Quality in Irrigated Areas of Ankara-Haymana-Soğulca Town Irrigation Cooperative	270-279
Nur Kobal Bekar Ahmet Balkaya Münevver Göçmen	The Effects of Local Pumpkin Rootstocks on Vegetative Growth in Grafted Cucumber Cultivation	280-290
Mehmet Kurt Sedat Çalışır	The Effects on Drawdown in Well Water Level for Nominal Diameters of the Deep Well Irrigation Pumps	291-297
Gökhan Çıtak Ramazan Topak	The Effect of Different Irrigation Programs on the Yield and Quality of the Chickpea	298-303
Şevket Alp Emrah Zeybekoğlu Ali Salman M. Ercan Özzambak	Natural and Naturalized Narcissus Taxa in Anatolia and its Faced Problems	304-308



Selçuk Tarım Bilimleri Dergisi

Farklı Zamanlarda Hasat Edilen ve Tarla Silosunda Bekletilen Şeker Pancarında Silolama Süresinin Verim ve Kaliteye Etkisi

Doruk Demirel^{1,*}, Fikret Akınerdem²

¹Yozgat Şeker Fabrikası, Kadışehri Ziraat Bölge Şefliği, Kadışehri, Yozgat

²Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Konya

MAKALE BİLGİSİ

Makale Geçmişi:

Geliş tarihi 03 Mart 2015

Kabul tarihi 30 Mayıs 2016

Anahtar Kelimeler:

Ağırlık Kaybı

Hasat Zamanı

Kalite

Silolama Süresi

Verim

ÖZET

Bu araştırma, Ankara ekolojik koşullarında şeker pancarı kökünde meydana gelen ağırlık ve kalite kayıplarını belirlemek amacıyla, 2013 yılında Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş. Etimesgut Deneme İstasyonunda yürütülmüştür. "Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller Deneme Deseni"ne göre farklı hasat tarihleri ve bekleme süreleri için ayrı ayrı planlanan ve 4 tekerrürlü olarak yürütülen araştırmada; Pauletta ve Bison çeşitleri kullanılmıştır. Denemede; kök verimi (kg/da), arıtılmış şeker verimi (kg/da), şeker oranı (%), ağırlık kaybı (%), sodyum, potasyum ve zararlı azot içeriği (meq/100g) ile arıtılmış digestion oranı (%) ve kuru madde oranı (%) incelenmiştir. Denemede en yüksek kök verimine Pauletta'da 5 Ekim, Bison'da 8 Ekim'de, en düşük verime ise her iki çeşitte de 26 Eylül'de ulaşılmıştır. Denemede tarla silolarında bekletilen pancarlarda çeşide göre % 29,91'e kadar ağırlık kaybı tespit edilmiştir.

The Effect of Storage Duration on The Yield and Quality of Sugar Beet, Harvested and Stored in Field Different Times

ARTICLE INFO

Article history:

Received 03 March 2015

Accepted 30 May 2016

Keywords:

Harvesting Time

Quality

Storage Duration

Weight Losses

Yield

ABSTRACT

This research was carried out to determine the weight and quality losses in the roots of sugar beet harvested. Trials were conducted at the field of Sugar Institute, Etimesgut Experimental Station, Ankara in 2013. Experiments were designed according to split plot in a randomized complete block with four replications. Experiments were planned in the roots of sugar beet harvested at different times and stored in silos. It is used two sugar beet cultivars (Pauletta and Bison). In this research; root yield (t ha⁻¹), sugar yield (t ha⁻¹), sugar content (%), weight losses (%), sodium, potassium and alpha-amino nitrogen (meq/100g) content, refined sugar rate (%), dry matter percentage (%) were investigated. The highest root yield was obtained when the beets harvested for Pauletta on October 5 and for Bison on October 8. The lowest yield was obtained when the beets harvested on September 28 in both varieties. The weight-loss has been detected at a rate of 29,91 % in beets stored in field silos.

1. Giriş

Şeker, insan beslenmesinde kalori kaynağı ve vücudun işlevsel faaliyetleri için gerekli temel besin maddesidir. İnsanların şekere olan ihtiyaçları, bugün olduğu gibi ilkel devirlerde de vardı. Daha önceleri bu ihtiyaç

bal ve şeker içeren birçok bitkiden ve özellikle de üzüm-den karşılanmaktaydı. Çok sayıda bitki şeker içermesine rağmen bugün ekonomik olarak şeker, şeker kamışı ve şeker pancarından elde edilmektedir.

Şeker pancarı (*Beta vulgaris* L. var. *Saccharifera Alefeld*), gerek tarımsal özellikleri ve gerekse teknolojik özellikleri nedeniyle yaprak ve gövdesinden çok yönlü faydalanılan bir endüstri bitkisidir. Gövdesinden şeker,

* Sorumlu yazar email: dorukdemirel@hotmail.com

melas, şlam (pres çamuru), şlempe, ispirto veya alkol elde edilirken, baş ve yaprakları hayvan beslenmesinde kullanılmaktadır (İlisulu 1986).

Dünyada şekerin %79'u kamıştan, %21'i pancardan üretilmektedir. Kamış ve pancardan elde edilen şekerler arasında kalite bakımından bir farklılık bulunmamaktadır (Anonim, 2014).

Şeker pancarı üretimindeki esas hedef, verim ve kalitesi yüksek şeker pancarı yetiştirmektir. Şeker pancarında verim ve kaliteyi etkileyen en önemli faktörler iklim ve insandır. İnsan tarafından kontrol edilebilen verim ve kalite faktörleri; tarla ve tohum yatağı hazırlığı ile ekim durumu, çeşit seçimi, bitki sıklığı, bakım, zararlı ve hastalıklarla mücadele, vejetasyon süresi, baş kesimi, hasat ve silolama şekli ve silolama süresi olarak sıralanabilir.

Şeker pancarı kökleri ortalama %75 oranında su ihtiva etmekte, bu nedenle siloda muhafaza etmek zorlaşmaktadır. Şeker pancarı her ne şekilde depolanırsa depolansın, bekleme süresinin uzaması kaliteye mutlak surette olumsuz etki etmektedir (Yılmaz 1987).

Akınerdem'e (2003) göre, bir siloda bulunan pancarların şeker kaybı, pancarın siloda bulunma yerine göre değişmekte olup kenarlarda bulunan pancarlarda kayıp oranı %40'ları bulmaktadır. Bir silo yüzeyinde bulunan pancarın toplam pancara oranının ortalama %17 olduğunu ve böylece silo yüzeyinin azaltılması ile silo kayıplarının azaldığını, tarlada yapılan kısa süreli silolamada önemli kayıplar oluşacağından pancarların uzun süreli silolama yapılan yerlere çabucak ulaştırılmasının gerekliliğini belirtmektedir.

Şeker pancarının başarılı bir şekilde depolanabilmesi için depolama ortamında en uygun sıcaklık derecesi 4-

6°C ve nispi nem ise %95-98 arasında olmalıdır (Batu 2002).

Şeker fabrikalarının işleme kapasiteleri arttırılmadığı sürece şeker pancarı üreticilerinin tesellüm süreleri gecikmekte ve tarla silolarında hazır bulundurdukları pancarların bekleme süreleri artmaktadır. Bu nedenle bekleme süresine bağlı olarak şeker pancarında oluşabilecek verim ve kalite kayıplarının belirlenmesi önem taşımaktadır. Yapılan bu çalışmada şeker pancarında meydana gelen verim ve kalite kayıpları Etimesgut şartlarında tespit edilmiş ve hasat zamanının bu unsurlar üzerine etkileri ölçülerek en uygun hasat zamanı ve silolama süresi belirlenmeye çalışılmıştır.

2. Materyal ve Metot

Bu çalışmada materyal olarak üreticilerin yaygın olarak kullanmakta olduğu, firmadan doğrudan temin edilen Bison ve Pauletta şeker pancarı çeşitleri kullanılmıştır. Bison, kök ve şeker verimi yüksek NZ tipi bir çeşittir. Aynı zamanda Rhizomania'ya yüksek seviyede dayanıklı, kök ur nematoduna toleranslıdır. *Fusarium* ve *Verticillium* fungal hastalıklarına karşı toleranslıdır. Pauletta çeşidi ise hem Rhizomania, hem de Kist nematodu bulaşık tarlalarda yüksek kök ve şeker verimine ulaşabilen N tipi bir hibrit çeşittir.

Araştırmanın yapıldığı 2013 yılının 7 aylık yetiştirme dönemine ait ortalama sıcaklık 18.1°C olarak gerçekleşmiş olup uzun yıllar ortalaması olan 18.3°C ile önemli bir fark görülmemiştir. Denemenin yapıldığı Nisan, Mayıs ve Haziran ayları hariç gelişmenin hızlı olduğu Temmuz, Ağustos, Eylül ve Ekim ayları ortalama sıcaklıkları uzun yıllar ortalamasına göre biraz düşük seyretmiştir (Tablo 1).

Tablo 1

Araştırmanın yapıldığı döneme (2013) ve uzun yıllar ortalamasına ait bazı meteorolojik değerler*

Aylar	2013			Uzun Yıllar (1994-2012)		
	Sıcaklık (°C)	Yağış (mm)	Nispi Nem (%)	Sıcaklık (°C)	Yağış (mm)	Nispi Nem (%)
Nisan	12,0	27,0	61,3	10,8	43,3	64,0
Mayıs	18,6	20,2	48,9	16,4	41,1	60,1
Haziran	21,3	21,7	44,2	20,9	29,4	55,1
Temmuz	23,3	14,2	41,4	24,5	12,5	50,7
Ağustos	23,8	0,7	38,6	24,0	9,9	50,4
Eylül	17,5	4,4	45,0	18,7	12,1	57,2
Ekim	10,3	21,0	55,0	12,7	35,2	66,5
Toplam	----	109,2	----	----	183,5	----
Ortalama	18,1	----	47,8	18,3	----	57,7

*Değerler Ankara Meteoroloji Bölge Müdürlüğü'nden alınmıştır.

Araştırmanın yürütüldüğü topraklar, killi tınlı bünyeye sahiptir ve pH değeri 8.01 olup alkali reaksiyon göstermektedir. Tuzluluk bakımından orta seviyededir. Deneme toprakları %9.5 CaCO₃ içeriği ile kireçli olup, organik madde yönünden düşük seviyededir.

Deneme, Tesadüf Blokları Bölünmüş Parseller Deneme Desenine göre 4 tekerrürlü olarak 22 Nisan 2013

tarhinde kurulmuştur. Farklı hasat tarihlerinin verim ve kaliteye etkisinin araştırıldığı denemede, çeşitler ana parselleri oluşturmuş, alt parsellere 6 farklı hasat tarihi (23 Eylül, 26 Eylül, 29 Eylül, 2 Ekim, 5 Ekim, 8 Ekim) tesadüfi olarak dağıtılmıştır. Farklı bekleme sürelerinin verim ve kalite üzerine etkisini belirlemek amacıyla yü-

rütülen denemede ise ana parsellere çeşitler, alt parsellere silolama süreleri (kontrol, 3, 6, 9, 12 ve 15 gün) tesadüfi olarak yerleştirilmiştir. Denemede, her alt parsel 4 sıra ve her parsel 140 bitki olacak şekilde tertiplenmiştir. Araştırmada her blok tekerrür olarak kabul edilmiştir ve hasat parselleri arası ikişer sıra kenar tesiri olarak değerlendirilmiştir. Ekim, her iki denemede de sıra arası 45 cm, sıra üzeri 7 cm olacak şekilde yapılmış ve seyreltmeyle birlikte sıra üzeri 21 cm'ye çıkarılmıştır.

Hasat işlemi yapılan kadar 6 defa yağmurlama sulama yapılmıştır. Çıkış sonrası seyreltme ve tekleme işlemi ile bakım işlemleri ihtiyaca göre yapılmıştır.

Denemede toprak altı zararlılara karşı cypermethrin bileşimli ilaçlarla 30 ml/da doz ile ilaçlama yapılmıştır. Daha sonra, agrotis görülmüş ve 30 ml/da doz ile mücadele yapılarak tahribata meydan verilmemiştir.

Deneme ön bitkisi buğdaydır. Deneme tarlasına 11 kg/da P₂O₅ (%42-44 TSP), 7 kg/da K₂O (%48-52 potasyum sülfat) sonbahar sürümü ile birlikte toprak altına uygulanmıştır. Azotlu gübre olarak %33'lük amonyum nitratın toplam 17 kg/da N iki uygulama olarak (ekim öncesi ve 2. çapa ile birlikte) kullanılmıştır.

Silolama, denemenin yapıldığı tarla koşullarında üzeri yaprakla örtülmüş öbekler halinde yapılmıştır.

Denemede, bütün parseller ayrı hasat edilip her parseldeki pancarların kökleri baş kısımlarından kesilerek ayrılmış ve tartılarak kök verimi değerleri hesaplanmıştır. Kök verimi hesaplanan pancarlar silolara yerleştirilmiş ve belirlenen tarihlerde tekrar tartımları yapılarak ağırlık kayıpları bulunmuş ve kayıp yüzdeleri hesap edilmiştir. Şeker oranı, sodyum, potasyum, zararlı azot değerleri ICUMSA (International Commission for Uniform Methods of Sugar Analysis) analiz metotlarına

göre tespit edilmiştir (Atherton ve ark., 1998). Şeker oranı, sucromatta soğuk digestion metoduna, sodyum ve potasyum alev fotometresi metoduna ve zararlı azot blünumber metoduna göre tespit edilmiştir (Kubadinow ve Wienenger, 1972). Arıtılmış digestion oranı=Şeker varlığı-[0,343(Na+K)+0,094 N +0,29] formülünden % olarak hesaplanmıştır. Arıtılmış şeker verimi ile kök verimi çarpılarak, arıtılmış şeker verimi elde edilmiştir. Pancarda kuru madde oranı, pancar lapasının sıkılması ile elde edilen usarenin refraktometrede okunması ile % olarak bulunmuştur. Araştırma sonucunda elde edilen değerler "Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller Deneme Deseni"ne göre MSTAT-C istatistik programı kullanılarak varyans analizine tabi tutulmuştur. Varyans analizi sonucu ortaya çıkan farklılıkların belirlenmesi için Duncan Testi yapılmıştır.

3. Araştırma Sonuçları ve Tartışma

3.1. Kök Verimi

Araştırmada, kök verimleri arasındaki farklılık çeşitler, hasat tarihi ve çeşitler x hasat tarihi interaksyonu açısından istatistiki olarak fark oluşturmamıştır (Tablo 2). Denemenin gerçekleştirildiği yılda en yüksek kök verimi Pauletta'da 5 Ekim (8808 kg/da), Bison'da 8 Ekim (8760 kg/da), 23 Eylül'de başlayan ve 3'er gün arayla 8 Ekim'e kadar süren 6 değişik tarihte yapılan hasatta her iki çeşitte de en düşük verim 26 Eylül'de alınmıştır. Kök veriminin genel ortalaması dekara Pauletta'da 8420 kg, Bison'da 8306 kg olmuştur. Pauletta'nın kök verimi Bison'a göre ortalama olarak % 1,37 daha fazladır (Tablo 3).

Tablo 2

Farklı hasat tarihlerinde elde edilen kök verimlerine ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	3	154,686	51,562	0,2729
Çeşitler (A)	1	15,527	15,527	0,0822 ^{öd}
Hata	3	566,786	188,929	----
Hasat Tarihi (B)	5	180,262	36,052	1,3285 ^{öd}
A x B İnteraksyonu	5	171,337	34,267	1,2627 ^{öd}
Hata	30	814,126	27,138	----

*:p<0.05, **:p<0.01 ve öd: önemli değil

Çeşitlerin tarihlere göre gerçekleşen performans ortalamaları incelendiğinde ilk hasat tarihi olan 23 Eylül'den sonra 26 Eylül'de bir kısmı düşme, sonraki hasatlarda düzenli olarak artış gerçekleşmiş ve Pauletta çeşidinde 5 Ekim'de alınan en yüksek verimden sonra artış durmuş ve 8 Ekim'de ise bir miktar düşme olmuştur. Bison çeşidinde 26 Eylül'de kök veriminde kısmi bir düşme olmuş, daha sonra devamlı artış görülmüştür (Tablo 3).

Şeker pancarında verimin hasat tarihi geciktirilmesine paralel olarak arttığı, Akınerdem ve ark. (1996), Topal ve ark. (2003), Çakmakçı ve Oral (2002) tarafından bildirilmiştir. Bu çalışma sonuçları ile yukarıda belirtilen araştırmacıların elde ettiği sonuçlar arasında benzerlik vardır.

Araştırmada, farklı bekleme sürelerinde belirlenen kök verimleri arasındaki farklılığın çeşitler ve çeşitler x bekleme süresi interaksyonu bakımından önemli seviyede olmadığı, bekleme süresi bakımından incelendiğinde ise istatistiki açıdan %1 ihtimal seviyesine göre

önemli olduğu görülmüştür (Tablo 4). Denemenin yapıldığı yılda her iki çeşitte de en yüksek kök verimi silolanmadan hasat edilen kontrol parsellerinde elde edilmiştir. Pauletta'da 15. günde ilk hasada göre % 24,56

oranında azalarak 6158 kg/da seviyesine gerileyen arıtılmış şeker verimi Bison çeşidinde %29,93 azalarak 6035 kg/da seviyesine gerilemiştir (Tablo 5).

Tablo 3

Farklı hasat tarihlerinde elde edilen kök verimlerine ait ortalama değerler (kg/da)

Çeşitler	Hasat Tarihleri						Ortalama
	23 Eylül	26 Eylül	29 Eylül	2 Ekim	5 Ekim	8 Ekim	
Pauletta	8163	8080	8615	8390	8808	8465	8420
Bison	8613	7928	8088	8195	8255	8760	8306
Ortalama	8388	8004	8351	8293	8531	8613	8363

Tablo 4

Farklı bekleme sürelerinde elde edilen kök verimine ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	3	58,518	19,506	0,1905
Çeşitler (A)	1	20,28	20,28	0,1981 ^{öd}
Hata	3	307,178	102,393	----
Bekleme Süresi (B)	5	2512,322	502,464	19,5910**
A x B İnteraksiyonu	5	57,887	11,577	0,4514 ^{öd}
Hata	30	769,433	25,648	----

**: $p < 0.01$ ve öd: önemli değil

Tablo 5

Farklı bekleme sürelerinde elde edilen kök verimlerine ait ortalama değerler (kg/da) ve oluşan Duncan testi grupları

Çeşitler	Bekleme Süresi (Gün)						Ortalama
	0	3	6	9	12	15	
Pauletta	8163	7620	7093	6865	6523	6158	7070
Bison	8613	7485	7403	6903	6763	6035	7200
Ortalama	8388 a	7553 b	7248 bc	6884 cd	6643 d	6096 e	7135

3.2. Arıtılmış Şeker Verimi

Farklı hasat tarihleri bakımından arıtılmış şeker verimleri arasındaki farklılık çeşitler, hasat tarihi ve çeşitler x hasat tarihi interaksiyonu bakımından önemlilik arz etmemiştir (Tablo 6). Denemenin gerçekleştirildiği yılda; farklı hasat tarihlerinde şeker pancarının tespit edilen arıtılmış şeker verimi, hasat tarihi ilerledikçe Pauletta çeşidinde arıtılmış şeker veriminin 23 Eylülde 1110 kg/da iken 76 kg/da artışla 8 Ekimde 1186 kg/da olduğunu görürüz. Bison çeşidinde ise 23 Eylülde 1164 kg/da olan arıtılmış şeker verimi 72 kg/da artışla 1236 kg/da seviyesine ulaşmıştır (Tablo 7).

Her iki çeşitte de hasat tarihi 23 Eylül'e göre 8 Ekim tarihinde arıtılmış şeker veriminde önemli artış sağlanmıştır (Tablo 7). Bulunan bu sonuç hem çiftçi hem de şeker fabrikası açısından 23 Eylülde yapılan hasadın uygun olmadığı, hasadın 15 gün geciktirilip 8 Ekim'e kadar uzatılabilmesinin her iki kesim için de daha kârlı olacağı anlaşılmaktadır.

Yapılan deneme sonuçlarına göre arıtılmış şeker veriminin hasadın geciktirilmesine paralel olarak arttığı Nagy ve ark., (1983), Özgör (1992), Sağlam (1996), Koç

(1999), Çakmakçı ve Oral (2001) tarafından da bildirilmiştir.

Farklı bekleme sürelerinde elde edilen arıtılmış şeker verimleri arasındaki farklılık çeşitler, bekleme süresi ve çeşitler x bekleme süresi interaksiyonu açısından önem arz etmemiştir (Tablo 8). Denemenin yapıldığı yılda Pauletta'da en yüksek arıtılmış şeker verimi 1127 kg/da ile siloda beklenen 3. günde, Bison'da ise 1164 kg/da ile hiç beklemeden ilk hasatta elde edilmiştir. Pauletta'da 15. günde ilk hasada göre % 5,14 oranında azalarak 1053 kg/da seviyesine gerileyen arıtılmış şeker verimi Bison çeşidinde başlangıçta 1164 kg/da iken %14,35 azalarak 997 kg/da seviyesine gerilemiştir (Tablo 9).

Denemede elde edilen veriler ile Ekmen (1987) ve Batu (2002) mukayese edildiğinde silolarda bekletilen pancarlarda şeker kayıplarının iklime, silolama ortamına ve silolama süresine göre değiştiği görülmektedir.

3.3. Şeker Oranı

Farklı hasat tarihlerinde belirlenen şeker oranları arasındaki farklılığın çeşitler ve çeşitler x hasat tarihi interaksiyonu bakımından önemli seviyede olmadığı görülmüştür. Hasat tarihi bakımından incelendiğinde ise

istatistiki açıdan %5 ihtimal seviyesine göre önemli olmuştur (Tablo 10). Takada ve ark. (1988)'na göre ise şeker oranı üzerine çevresel faktörlerin etkisinin yanında çeşit ve hasat zamanı da istatistiki olarak önemlidir. Denemenin gerçekleştirildiği yılda en yüksek şeker oranına Pauletta'da 26 Eylül'de (% 18,01), Bison'da 2 Ekim'de (% 18,36) ulaşılmıştır. Şeker oranı en düşük Pauletta'da 23 Eylül'de (% 17,49), Bison'da ise 5 Ekim'de tespit edilmiştir. 23 Eylül'den itibaren (29 Eylül'de çok küçük bir düşme olmasına rağmen) 2 Ekim'e kadar düzenli bir artış olmuş, bu tarihten itibaren kısmi bir düşüş meydana

gelmiş ve 8 Ekim'de tekrar artmıştır (Tablo 11). Bu duruma 2-5 Ekim arasında alınan toplam 10,4 mm yağışın etkili olduğu düşünülmektedir. Gerek en yüksek şeker oranına ulaşılan tarihler gerekse ortalama iki çeşit arasındaki farkın (% 0,14) çeşit tiplerinden (N ve NZ) kaynaklandığı düşünülmektedir. Yaptıkları araştırmalarda Oldemeyer ve ark. (1977), Bilgin (1978), Laurer (1995), Laurer (1997) Tayfur ve Abacı (2002) Eylül ve Ekim aylarında hasat tarihinin gecikmesiyle birlikte şeker oranında artış tespit etmişlerdir.

Tablo 6

Farklı hasat tarihlerinde elde edilen arttırılmış şeker verimine ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	3	2,964	0,988	0,1224
Çeşitler (A)	1	0,363	0,363	0,045 ^{öd}
Hata	3	24,21	8,07	----
Hasat Tarihi (B)	5	5,279	1,056	1,8722 ^{öd}
A x B İnteraksiyonu	5	5,317	1,063	1,8858 ^{öd}
Hata	30	16,917	0,564	----

öd: önemli değil

Tablo 7

Farklı hasat tarihlerinde elde edilen arttırılmış şeker verimlerine ait ortalama değerler (kg/da)

Çeşitler	Hasat Tarihleri						Ortalama
	23 Eylül	26 Eylül	29 Eylül	2 Ekim	5 Ekim	8 Ekim	
Pauletta	1110	1136	1213	1160	1237	1186	1174
Bison	1164	1083	1124	1198	1133	1236	1156
Ortalama	1137	1110	1169	1179	1185	1211	1165

Tablo 8

Farklı bekleme sürelerinde elde edilen arttırılmış şeker verimine ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	3	1,883	0,628	0,0951
Çeşit (A)	1	0,03	0,03	0,0046 ^{öd}
Hata	3	19,805	6,602	----
Bekleme Süresi (B)	5	7,095	1,419	1,8374 ^{öd}
A x B İnteraksiyonu	5	3,575	0,715	0,9259 ^{öd}
Hata	30	23,169	0,772	----

öd: önemli değil

Tablo 9

Farklı bekleme sürelerinde elde edilen arttırılmış şeker verimlerine ait ortalama değerler (kg/da)

Çeşitler	Bekleme Süresi (Gün)						Ortalama
	0	3	6	9	12	15	
Pauletta	1110	1127	1091	1123	1040	1053	1091
Bison	1164	1060	1160	1104	1090	997	1096
Ortalama	1137	1094	1126	1114	1065	1025	1094

Tablo 10

Farklı hasat tarihlerinde elde edilen şeker oranına ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	3	0,537	0,179	0,0093
Çeşitler (A)	1	0,241	0,241	0,0125 ^{öd}
Hata	3	57,71	19,237	----
Hasat Tarihi (B)	5	2,424	0,485	2,7384*
A x B İnteraksiyonu	5	1,104	0,221	1,2467 ^{öd}
Hata	30	5,311	0,177	----

*:p<0.05, öd: önemli değil

Tablo 11

Farklı hasat tarihlerinde elde edilen şeker oranlarına ait ortalama değerler (%) ve oluşan Duncan testi grupları

Çeşitler	Hasat Tarihleri						
	23 Eylül	26 Eylül	29 Eylül	2 Ekim	5 Ekim	8 Ekim	Ortalama
Pauletta	17,49	18,01	17,86	17,90	17,80	17,69	17,79
Bison	17,35	17,67	17,56	18,36	17,31	17,66	17,65
Ortalama	17,42 b	17,84 ab	17,71 ab	18,13 a	17,55 b	17,67 ab	17,72

3.4. Ağırlık Kaybı

Araştırmada, farklı bekleme sürelerinde belirlenen ağırlık kayıpları arasındaki farklılığın çeşitler ve çeşitler x bekleme süresi interaksiyonu bakımından önemli seviyede olmadığı, bekleme süresi bakımından incelendiğinde ise istatistiki açıdan %1 ihtimal seviyesine göre önemli olduğu görülmüştür (Tablo 12). Denemenin gerçekleştirildiği yılda şeker pancarı köklerinde bekleme süresine bağlı olarak başlangıçta hızlı ve zamanla bekleme süresine bağlı olarak ağırlık kayıpları tespit edilmiştir. Pauletta'da 15 gün bekleme ile ağırlık kaybı % 23,78, Bison'da %29,91 olmuştur (Tablo 13).

Ağırlık kayıpları başlangıçta hızlı olmuş, daha sonra azalarak devam etmiş 12-15 gün arasında yeniden yükselmiştir. Bunun iklimsel değişimlerden kaynaklandığı sanılmaktadır. Hasadın başladığı 23 Eylül'de 13,5 °C olan sıcaklık 2 Ekim'den ve 5 Ekim'e kadar alınan yağışın da etkisiyle düşmüş, 4 Ekim'de 5,7 °C iken son hasat tarihi 8 Ekim'e doğru yükselerek 7,8 °C'a ulaşmıştır. Üçer gün artan bekleme sürelerinde, sıcaklık arttıkça ağırlık kaybı da artmış, sıcaklık azaldıkça ağırlık kaybı da azalmıştır. Buradan sıcaklık ile ağırlık kaybı arasında doğru orantı olduğu sonucuna varılmıştır. Tablo 13'ün sonuçlarına göre tarlada silolama yapılacak ise hasat tarihinin geciktirilerek silolama süresinin kısa tutulması gerekmektedir. Bilgin (1987a) ve Ekmen (1987) açık silolarda 2 hafta süre ile bekletilen pancar köklerinde %10, 4 hafta süreyle bekletilen pancarlarda %29 ağırlık kayıplarının meydana geldiğini rapor etmişlerdir. Sarwar ve ark. (2008) Pakistan'da yaptıkları çalışmada, siloya aldıkları şeker pancarlarının silolama süresi arttıkça ağırlık kaybının arttığını belirtmişlerdir. Bizim sonuçlarımız, bu araştırmacıların sonuçlarıyla örtüşmektedir.

3.5. Sodyum İçeriği

Araştırmada, Farklı hasat tarihlerinde elde edilen sodyum içerikleri arasındaki farklılık çeşitler ve çeşitler

x hasat tarihi interaksiyonu istatistiki açıdan önemsiz, hasat tarihi bakımından ise istatistiki açıdan %1 önem seviyesinde olduğu görülmüştür (Tablo 14). Farklı hasat tarihlerinde sodyum miktarı en yüksek Pauletta'da 3,65 meq/100g ile 2 Ekim'de, Bison'da 3,38 meq/100g ile 26 Eylül'de; en düşük Pauletta'da 2,97 meq/100g ile 5 Ekim'de, Bison'da ise 2,74 meq/100g ile 8 Ekim'de görülmüştür. Ortalamalara ait değerler incelendiğinde ise 23 Eylül'de elde edilen 3,28 meq/100g sodyum miktarının, hasat tarihinin geciktirilmesiyle 8 Ekim'de 2,90 meq/100g'a düştüğü görülmüştür (Tablo 15). Bu değerler hasadın geciktirilmesiyle birlikte elde edilen sodyum miktarının azalacağını göstermektedir.

Farklı bekleme sürelerinde elde edilen sodyum içerikleri arasındaki farklılık çeşitler ve çeşitler x bekleme süresi interaksiyonu bakımından istatistiki olarak önemsiz seviyede olduğu, bekleme süresi bakımından incelendiğinde ise istatistiki açıdan %1 önem seviyesinde olduğu görülmüştür (Tablo 16). Farklı bekleme sürelerinde her iki çeşitte de sodyum miktarı en yüksek 15 gün bekletilmiş pancarlarda, en düşük bekletilmemiş pancarlarda görülmüştür (Tablo 17). Bekleme süresi arttıkça sodyum miktarı artmış, bu durum artırılmış şeker varlığını olumsuz etkilemiştir.

3.6. Potasyum İçeriği

Farklı hasat tarihlerinde belirlenen potasyum içerikleri arasındaki farklılık çeşitler ve çeşitler x hasat tarihi interaksiyonu bakımından incelendiğinde istatistiki açıdan önemsiz, hasat tarihi bakımından ise %5 seviyesinde önemli olduğu görülmüştür (Tablo 18). Farklı hasat tarihlerinde her iki çeşitte de potasyum en yüksek 26 Eylül'de, en düşük her iki çeşitte 29 Eylül'de görülmüş, ortalamalara ait değerlere göre ise 23 Eylül'de elde edilen 5,65 meq/100g potasyumun, hasadın geciktirilmesiyle 8 Ekim'de 5,33 meq/100g'a düşmüştür (Tablo 19).

Bu, hasat tarihinin gecikmesiyle potasyum miktarının azalacağını göstermektedir.

Bekleme sürelerinde elde edilen potasyum içerikleri arasındaki farklılık çeşitler ve çeşitler x bekleme süresi etkileşimini bakımından istatistik açıdan önemsiz, bekleme süresi bakımından incelendiğinde ise %1 önem seviyesinde olduğu görülmüştür (Tablo 20). Farklı bek-

leme sürelerinde belirlenen potasyum miktarı incelendiğinde, her iki çeşitte de potasyum miktarı en yüksek 15 gün siloda bekletilmiş pancarlarda, en düşük ise her iki çeşitte de hasat edildikten sonra hemen analizi yapılan kontrol parsellerinde görülmüştür (Tablo 21). Bekleme süresi arttıkça potasyum miktarının da arttığı görülmekte olup bu durum melas yapıcı maddenin miktarını arttırmakta, bu da arttırılmış şeker miktarını azaltmaktadır.

Tablo 12

Farklı bekleme sürelerinde elde edilen ağırlık kayıplarına ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	3	845,214	281,738	2,0839
Çeşitler (A)	1	141,625	141,625	1,0476 ^{öd}
Hata	3	405,583	135,194	----
Bekleme Süresi (B)	5	3411,88	682,376	19,1845**
A x B İnteraksiyonu	5	77,066	15,413	0,4333 ^{öd}
Hata	30	1067,075	35,569	----

** : p < 0.01, öd: önemli değil

Tablo 13

Farklı bekleme sürelerinde meydana gelen ağırlık kayıplarına ait ortalama değerler (%) ve oluşan Duncan testi grupları

Çeşitler	Bekleme Süresi (Gün)						Ortalama
	0	3	6	9	12	15	
Pauletta	0,00	6,09	13,04	15,43	18,53	23,78	12,81
Bison	0,00	12,82	13,93	19,91	20,92	29,91	16,25
Ortalama	0,00 d	9,45 c	13,49 bc	17,67 b	19,72 b	26,85 a	14,53

Tablo 14

Farklı hasat tarihlerinde elde edilen sodyum içeriğine ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	3	0,318	0,106	0,0215
Çeşitler (A)	1	0,579	0,579	0,1175 ^{öd}
Hata	3	14,772	4,924	----
Hasat Tarihi (B)	5	2,219	0,444	3,8362**
A x B İnteraksiyonu	5	0,337	0,067	0,5827 ^{öd}
Hata	30	3,471	0,116	----

** : p < 0.01, öd: önemli değil

Tablo 15

Farklı hasat tarihlerinde belirlenen sodyum miktarlarına ait ortalama değerler (meq/100g) ve oluşan Duncan testi grupları

Çeşitler	Hasat Tarihleri						Ortalama
	23 Eylül	26 Eylül	29 Eylül	2 Ekim	5 Ekim	8 Ekim	
Pauletta	3,33	3,33	3,35	3,65	2,97	3,06	3,28
Bison	3,24	3,38	3,11	3,16	2,75	2,74	3,06
Ortalama	3,28 a	3,35 a	3,23 ab	3,41 a	2,86 c	2,90 bc	3,17

Tablo 16

Farklı bekleme sürelerinde elde edilen sodyum içeriğine ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	3	0,763	0,254	0,0284
Çeşitler (A)	1	0,049	0,049	0,0054 ^{öd}
Hata	3	26,851	8,95	----
Bekleme Süresi (B)	5	11,924	2,385	15,0303**
A x B İnteraksiyonu	5	0,247	0,049	0,3118 ^{öd}
Hata	30	4,76	0,159	----

**: $p < 0.01$, öd: önemli değil

Tablo 17

Farklı bekleme sürelerinde belirlenen sodyum miktarlarına ait ortalama değerler (meq/100g) ve oluşan Duncan testi grupları

Çeşitler	Bekleme Süresi (Gün)						Ortalama
	0	3	6	9	12	15	
Pauletta	3,33	3,47	3,72	4,12	4,45	4,65	3,96
Bison	3,24	3,56	3,62	3,85	4,3	4,8	3,89
Ortalama	3,28 d	3,51 d	3,67 cd	3,99 bc	4,37 ab	4,72 a	3,93

Tablo 18

Farklı hasat tarihlerinde elde edilen potasyum miktarlarına ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	3	0,362	0,121	1,7717
Çeşitler (A)	1	0,133	0,133	1,9565 ^{öd}
Hata	3	0,204	0,068	----
Hasat Tarihi (B)	5	1,74	0,348	2,6474*
A x B İnteraksiyonu	5	0,067	0,013	0,1019 ^{öd}
Hata	30	3,943	0,131	----

*: $p < 0.05$, **: $p < 0.01$ ve öd: önemli değil

Tablo 19

Farklı hasat tarihlerinde elde edilen potasyum miktarlarına ait ortalama değerler (meq/100g) ve oluşan Duncan testi grupları

Çeşitler	Hasat Tarihleri						Ortalama
	23 Eylül	26 Eylül	29 Eylül	2 Ekim	5 Ekim	8 Ekim	
Pauletta	5,76	5,83	5,33	5,66	5,53	5,36	5,58
Bison	5,53	5,84	5,25	5,54	5,38	5,29	5,47
Ortalama	5,65 ab	5,84 a	5,29 b	5,60 ab	5,45 ab	5,33 b	5,53

3.7. Zararlı Azot İçeriği

Farklı hasat tarihlerinde elde edilen zararlı azot içerikleri arasındaki farklılık çeşitler, hasat tarihi ve çeşitler x hasat tarihi interaksiyonu bakımından önemsiz olmuştur (Tablo 22). Farklı hasat tarihlerinde belirlenen zararlı azot miktarları incelendiğinde, Pauletta'da en yüksek 5,39 meq/100g ile 23 Eylülde, Bison'da ise 5,00 meq/100g ile 23 ve 29 Eylül'de; Pauletta'da en düşük 4,59 meq/100g ile 8 Ekimde, Bison'da ise 4,46 meq/100g ile 2 Ekimde görülmüştür (Tablo 23).

Ortalamalara ait değerlere göre ise 23 Eylül'de elde alınan 5,19 meq/100g zararlı azot, hasat tarihinin geciktirilmesiyle birlikte 8 Ekim'de 4,59 meq/100g'a düşmüştür (Tablo 23). Bu sonuç, Ekim ayı ortalarına kadar şeker pancarının biyolojik gelişimini devam ettirmekte olduğunu ve gelişme süresi uzadıkça zararlı azot miktarının da azaldığını ortaya koymaktadır. Bu durum, artırılmış şeker verimini artırmaktadır.

Şeker pancarında zararlı azot miktarının hasadın geciktirilmesine paralel olarak azaldığı Radıvoğeviç ve Ivaz (1985) ve Arslan (1994)'in vermiş oldukları sonuçlarla benzerlik göstermektedir.

Farklı bekleme sürelerinde elde edilen zararlı azot içerikleri arasındaki farklılık çeşitler ve çeşitler x bekleme süresi interaksyonu bakımından istatistiki açıdan önemsiz, bekleme süresi bakımından ise %1 seviyesinde önemli olduğu görülmüştür (Tablo 24). Farklı bekleme sürelerinde belirlenen zararlı azot miktarı incelendiğinde en yüksek 9 ve 15 gün bekletilmiş pancarlarda Pauletta'da, Bison çeşidinde ise 15 gün bekletilmiş pancarlarda, en düşük her iki çeşitte de 3 gün bekletilmiş pancarlarda görülmüştür (Tablo 25).

Ortalama değerleri incelendiğinde zararlı azot miktarı, bekletilmeden hasat edilen kontrol parsellerinde 5,19 meq/100g olmasına rağmen 15 gün bekletilmiş pancarlarda 6,17 meq/100g olduğu görülmüştür (Tablo 25). Zararlı azot miktarının fazla olması, artırılmış şeker varlığını olumsuz etkilemektedir. Bu nedenle pancarların bekletilmeden işlenmesi gerekmektedir.

3.8. Artırılmış Digestion

Farklı hasat tarihlerinde artırılmış digestion içerikleri arasındaki farklılığın çeşitler ve çeşitler x hasat tarihi interaksyonu bakımından istatistiki açıdan önemli olmadığı, hasat tarihi bakımından %5 seviyesinde önemli olduğu görülmüştür (Tablo 26). Artırılmış digestiona farklı hasat tarihlerinde en yüksek Pauletta'da 29 Eylül'de (% 14,13), Bison'da ise 2 Ekim'de (% 14,67), en düşüğe ise her iki çeşitte de 23 Eylül'de (% 13,58) ulaşılmıştır. Ortalama değerler incelendiğinde ise 23 Eylül'de elde edilen %13,58 artırılmış digestion miktarının, hasat tarihinin

geciktirilmesiyle birlikte 8 Ekim'de % 14,13'e yükseldiği görülmüştür (Tablo 27). Buradan, hasat tarihinin geciktirilmesiyle en yüksek miktarda artırılmış digestion oranı elde edilebileceği anlaşılmaktadır. Hills ve ark. (1954), İnan (1988) ve Arslan (1994) yaptıkları araştırmalarda, hasat tarihinin geciktirilmesiyle birlikte artırılmış şeker oranında artış olduğunu bildirmişlerdir. Bizim sonuçlarımız, bu araştırmacıların sonuçları ile benzerlik göstermektedir.

Farklı bekleme sürelerinde artırılmış digestion içerikleri arasındaki farklılık çeşitler ve çeşitler x bekleme süresi interaksyonu bakımından istatistiki açıdan önemsiz, bekleme süreleri bakımından ise %1 seviyesinde önemli olduğu görülmüştür (Tablo 28). Farklı bekleme sürelerinde elde edilen ortalama artırılmış digestion miktarları incelendiğinde 12 gün bekletilmiş pancarlarda çok az bir düşme olduğu ancak, artırılmış digestion oranının arttığı görülmektedir (Tablo 29). Bunun nedeni, bekleme süresi arttıkça ağırlık kaybının da artmasıyla yüzde olarak artırılmış digestion miktarının artmasıdır. Batu (2002), iyi depolanmış pancarda %16,5 şeker oranının kısmen don zararına uğramış pancarda %12,5'a kadar düştüğünü belirtmiştir. Ketizmen (1987), silolama süresi arttıkça şeker kaybının artacağını bildirmiştir. Bizim sonuçlarımız, bu araştırmacıların sonuçlarından farklıdır. Bu farklılıkların iklim, araştırma yerinin toprak özellikleri ve genetik farklılıklardan kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Tablo 20

Farklı bekleme sürelerinde elde edilen potasyum içeriğine ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	3	0,411	0,137	4,6681
Çeşitler (A)	1	0,020	0,020	0,6674 ^{öd}
Hata	3	0,088	0,029	----
Bekleme Süresi (B)	5	12,925	2,585	19,1127**
A x B İnteraksyonu	5	0,649	0,130	0,9594 ^{öd}
Hata	30	4,057	0,135	----

** : p<0.01, öd: önemli değil

Tablo 21

Farklı bekleme sürelerinde elde edilen potasyum miktarlarına ait ortalama değerler (meq/100g) ve oluşan Duncan testi grupları

Çeşitler	Bekleme Süresi (Gün)						Ortalama
	0	3	6	9	12	15	
Pauletta	5,76	5,82	6,35	6,70	6,72	7,08	6,40
Bison	5,53	6,07	6,43	6,38	6,94	7,33	6,44
Ortalama	5,65 d	5,95 d	6,39 c	6,54 bc	6,83 ab	7,20 a	6,42

Tablo 22

Farklı hasat tarihlerinde elde edilen zararlı azot miktarına ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	3	0,446	0,149	0,029
Çeşitler (A)	1	0,723	0,723	0,1412 ^{öd}
Hata	3	15,353	5,118	----
Hasat Tarihi (B)	5	1,631	0,326	1,885 ^{öd}
A x B İnteraksiyonu	5	1,276	0,255	1,4755 ^{öd}
Hata	30	5,191	0,173	----

*:p<0.05, **:p<0.01 ve öd: önemli değil

Tablo 23

Farklı hasat tarihlerinde elde edilen zararlı azot miktarına ait ortalama değerler (meq/100g)

Çeşitler	Hasat Tarihleri						Ortalama
	23 Eylül	26 Eylül	29 Eylül	2 Ekim	5 Ekim	8 Ekim	
Pauletta	5,39	5,03	4,92	5,35	5,15	4,59	5,07
Bison	5,00	4,98	5,00	4,46	4,93	4,59	4,83
Ortalama	5,19	5,00	4,96	4,91	5,04	4,59	9,90

Tablo 24

Farklı bekleme sürelerinde elde edilen zararlı azot içeriğine ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	3	3,380	1,127	0,2238
Çeşitler (A)	1	0,435	0,435	0,0864 ^{öd}
Hata	3	15,100	5,033	----
Bekleme Süresi (B)	5	9,345	1,869	9,0002 ^{**}
A x B İnteraksiyonu	5	1,220	0,244	1,1752 ^{öd}
Hata	30	6,230	0,208	----

**:p<0.01, öd: önemli değil

Tablo 25

Farklı bekleme sürelerinde elde edilen zararlı azot miktarlarına ait ortalama değerler (meq/100g) ve oluşan Duncan testi grupları

Çeşitler	Bekleme Süresi (Gün)						Ortalama
	0	3	6	9	12	15	
Pauletta	5,39	5,18	5,55	6,01	5,94	6,01	5,68
Bison	5,00	4,84	5,01	5,63	6,12	6,33	5,49
Ortalama	5,19 b	5,01 b	5,28 b	5,82 a	6,03 a	6,17 a	5,59

Tablo 26

Farklı hasat tarihlerinde elde edilen arıtılmış digestion oranına ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	3	0,630	0,210	0,0075
Çeşitler (A)	1	0,001	0,001	0,0000 ^{öd}
Hata	3	83,775	27,925	----
Hasat Tarihi (B)	5	2,317	0,463	2,7366*
A x B İnteraksiyonu	5	1,717	0,343	2,0280 ^{öd}
Hata	30	5,079	0,169	----

*:p<0.05, **:p<0.01 ve öd: önemli değil

Tablo 27

Farklı hasat tarihlerinde elde edilen artırılmış digestion oranlarına ait ortalama değerler (%) ve oluşan Duncan testi grupları

Çeşitler	Hasat Tarihleri						Ortalama
	23 Eylül	26 Eylül	29 Eylül	2 Ekim	5 Ekim	8 Ekim	
Pauletta	13,58	14,10	14,13	13,91	14,11	14,08	13,99
Bison	13,58	13,75	13,93	14,67	13,77	14,18	13,98
Ortalama	13,58 b	13,92 ab	14,03 ab	14,29 a	13,94 ab	14,13 a	13,99

Tablo 28

Farklı bekleme sürelerinde elde edilen artırılmış digestion oranına ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	3	2,495	0,832	0,0303
Çeşitler (A)	1	0,464	0,464	0,0169 ^{öd}
Hata	3	82,464	27,488	----
Bekleme Süresi (B)	5	61,292	12,258	17,0086**
A x B İnteraksiyonu	5	1,428	0,286	0,3962 ^{öd}
Hata	30	21,621	0,721	----

**: $p < 0.01$, öd: önemli değil

Tablo 29

Farklı bekleme sürelerinde elde edilen artırılmış digestion oranlarına ait ortalama değerler (%) ve oluşan Duncan testi grupları

Çeşitler	Bekleme Süresi (Gün)						Ortalama
	0	3	6	9	12	15	
Pauletta	13,58	14,79	15,35	16,38	16,17	17,20	15,58
Bison	13,58	14,18	15,70	16,06	16,16	16,61	15,38
Ortalama	13,58 d	14,48 c	15,52 b	16,22 ab	16,17 ab	16,90 a	15,48

Tablo 30

Farklı hasat tarihlerinde elde edilen kuru madde oranına ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	3	0,602	0,201	0,0162
Çeşitler (A)	1	1,178	1,178	0,0948 ^{öd}
Hata	3	37,265	12,422	----
Hasat Tarihi (B)	5	8,933	1,787	7,5158**
A x B İnteraksiyonu	5	0,401	0,080	0,3375 ^{öd}
Hata	30	7,131	0,238	----

**: $p < 0.01$, öd: önemli değil

Tablo 31

Farklı hasat tarihlerinde elde edilen kuru madde oranlarına ait ortalama değerler (%) ve oluşan Duncan testi grupları

Çeşitler	Hasat Tarihleri						Ortalama
	23 Eylül	26 Eylül	29 Eylül	2 Ekim	5 Ekim	8 Ekim	
Pauletta	21,73	22,54	22,62	21,60	21,57	22,19	22,04
Bison	21,26	22,20	22,41	21,19	21,61	21,70	21,73
Ortalama	21,49 cd	22,37 ab	22,51 a	21,39 d	21,59 cd	21,94 bc	21,89

Tablo 32

Farklı bekleme sürelerinde elde edilen kuru madde oranına ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	3	1,846	0,615	0,1054
Çeşitler (A)	1	1,432	1,432	0,2452 ^{öd}
Hata	3	17,515	5,838	----
Bekleme Süresi (B)	5	270,442	54,088	42,5403**
A x B İnteraksiyonu	5	2,749	0,550	0,4324 ^{öd}
Hata	30	38,144	1,271	----

*:p<0.05, **:p<0.01 ve öd: önemli değil

Tablo 33

Farklı bekleme sürelerinde elde edilen kuru madde oranlarına ait ortalama değerler (%) ve oluşan Duncan testi grupları

Çeşitler	Bekleme Süresi (Gün)						Ortalama
	0	3	6	9	12	15	
Pauletta	21,73	23,52	25,21	26,21	27,23	28,58	25,41
Bison	21,26	23,13	24,02	26,60	26,82	28,58	25,07
Ortalama	21,49 e	23,33 d	24,61 c	26,40 b	27,02 b	28,58 a	25,24

3.9. Kuru Madde Oranı

Farklı hasat tarihlerinde elde edilen kuru madde içerikleri arasındaki farklılık çeşitler ve çeşitler x hasat tarihi interaksiyonu bakımından önemsiz, hasat tarihi bakımından %1 ihtimal seviyesinde önemli olduğu görülmüştür (Tablo 30). Farklı hasat tarihlerindeki kuru madde miktarları incelendiğinde kuru madde oranının 23 Eylül'den itibaren 29 Eylül'e kadar nispi olarak artmış, 2 Ekim'de azalmış ve daha sonra tekrar artmıştır. Buradan, hasadın 2 Ekim'de yapılmasıyla en düşük miktarda kuru madde elde edilebileceği anlaşılmaktadır (Tablo 31). Bu sonuç, Ekim ayı başına kadar şeker pancarının biyolojik gelişiminin devam ettiğini, gelişme süresi uzadıkça kuru madde miktarının da azaldığını ortaya koymaktadır. Bu durum, artırılmış şeker verimini arttırmaktadır. Yaptıkları çalışmalar sonucunda Arslan (1994) ve Sağlam (1996) hasat zamanının gecikmesi ile birlikte elde edilen kuru madde oranının arttığını bildirmişlerdir. Elde ettiğimiz sonuçlar, bu araştırmacıların sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir.

Farklı bekleme sürelerinde elde edilen kuru madde içerikleri arasındaki farklılık çeşitler ve çeşitler x bekleme süresi interaksiyonu bakımından önemsiz, bekleme süresi bakımından ise istatistiki açıdan %1 seviyesinde önemli olduğu görülmüştür (Tablo 32). Farklı bekleme sürelerindeki kuru madde miktarları incelendiğinde hasattan sonra bekleme süresinin artmasıyla ve hava şartlarının da etkisiyle hızlı bir ağırlık kaybı olmuş, bu nedenle kuru madde miktarında da önemli artışlar görülmüştür. Pauletta çeşidinde kuru madde %21,73'ten %28,58'e Bison çeşidinde ise %21,26'dan %28,58'e yükselmiştir (Tablo 33). Bizim çalışmamızda olduğu gibi, Akıltepe ve ark. (1964)'nin yapmış olduğu çalışmada da hasattan sonra pancar bekletildiğinde kuru madde miktarının yükseldiğini bildirmişlerdir.

Yapılan bu çalışma neticesinde şeker pancarı hasadına fizyolojik olgunluğa ulaşıldığı Ekim ayından önce başlanmaması gerektiği tespit edilmiştir. Tarla içi silolarda verim kaybını en aza indirmek için bekleme süresinin 7-9 günü geçmemesi gerekmektedir. Uzun süreli silolama yapılacaksa pancar baş kesiminin düzgün yapılması, ağır tavda söküm yapılmaması ve pancarın, üzerindeki topraklardan arındırılmaması gerekmektedir. Fabrika silolarında olabilecek kayıpların en aza indirilebilmesi için hasat süresinin mümkün olduğunca uzatılması gerekmektedir. Fabrikaların mevcut kapasiteleri ile kampanya süreleri 100-120 güne kadar uzayabilmektedir. Bu nedenle mevcut şeker fabrikalarının günlük işleme kapasitelerini arttırmaları gerekecektir. Aksi takdirde 15 gün bekleme ile %12-17 oranında artırılmış şeker kaybına maruz kalan çiftçilerin kayıplarından çok daha fazla kayıplara uğrayacaklardır.

4. Teşekkür

Katkılarından dolayı Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş. Şeker Enstitüsü çalışanlarına teşekkürü borç biliriz.

5. Kaynaklar

- Abdollahian-Noghabi M, Zadeh RO (2005). Effect of harvesting operation procedure on the yield loss of sugar beet in Derzful, Iran. *International Sugar Journal*, 107:354-356.
- Akıltepe, H., Malkoç, S., Molbay, İ., 1964, Türkiye şeker sanayi ve şeker pancarı ziraati, *T.Ş.F.A.Ş. Yayınları*, Mars Matbaası, Ankara.
- Akınerdem F, Sade B, Acar R, Soylu S (1996). Konya şartlarında şeker pancarının (Beta vulgaris L.) hasat zamanının belirlenmesi. *Tübitak- Doğa Dergisi*, 20:139-143.

- Akınerdem F (2003). Nişasta şeker bitkileri yetiştiriciliği ders notları, *Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü*, Konya.
- Anonim (2014). Şeker kurumu 2013 yılı faaliyet raporu, Ankara.
- Arslan B (1994). Van'da bazı şeker pancarı (*Beta vulgaris* L.) çeşitlerinin verim ve kalitesine ekim ve hasat zamanının etkileri. *Doktora Tezi*, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Atherton P, Dutton J, Madsen R, Pews R (1998). International Commission for Uniform Methods of Sugar Analysis. (Proceedings of 22nd Session Berlin). International Media Limited PO Box 26 Port Talbot West Glamorgan SA13 1NX UK.
- Batu A (2002). Şeker pancarının silolanması sırasında oluşan kayıplar ve bu kayıpların şeker kalitesi üzerine etkileri, *Üçüncü Ulusal Şeker Üretim Teknolojisi Sempozyumu*, Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş. Yenişehir, Ankara.
- Bilgin Y (1978). Şeker pancarı tarımında hassas ekim, silolama ve silo kayıpları, Şeker pancarı hasat metotları ve silolama, *Türkiye Şeker fabrikaları A.Ş. Şeker Enstitüsü Seminer Notları*, Ankara.
- Bilgin Y (1987a). Şeker pancarının silolanması ve deneme sonuçları, Şeker pancarında verim ve kalitenin yükseltilmesi, 1. *Ulusal Şeker Pancarı Üretimi Sempozyumu*, Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş. Etimesgut, Ankara.
- Bilgin Y (1987b). Şeker pancarında dekadaki bitki sıklığının verim ve kaliteye etkisi, 1. *Ulusal Şeker Pancarı Üretimi Sempozyumu*, Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş., Etimesgut, Ankara.
- Çakmakçı R, Oral E (2001). Farklı ekim ve hasat tarihleri ile bitki sıklıklarının şeker pancarı verim ve kalitesi üzerine etkisi-II, Verim ve kalite kriterleri. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 32(4): 379-389.
- Çakmakçı R, Oral E (2002). Root yield and quality of sugar beet in relation to sowing date, Plant population and harvesting date interactions. *Turkish Journal of Agriculture & Forestry*, 26(2): 133-139, Ankara.
- Ekmen ME (1987). Tesellüm ve silolamanın kaliteye etkisi, 1. *Ulusal Şeker Pancarı Üretimi Sempozyumu*, Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş. Etimesgut, Ankara.
- Gürsoy OV (1987). Yabancı ot mücadelesinin şeker pancarının verim ve kalitesine etkisi, *Ulusal Şeker Pancarı Üretimi Sempozyumu*, Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş., Etimesgut, Ankara.
- Hills FJ, Burtch LM, Holmberg DM, Ulrich A (1954). Response of yield type versus sugar beet varieties soil nitrogen levels and time of harvest. *Proceedings American Society of Sugar Beet Technologists*, 8: 64-70.
- Hills FJ, Winter SR, Henderson DW (1990). Sugar beet irrigation of agricultural crops. *Agronomy Monograph*, 30: 795-809.
- İlisulu K (1986). Nişasta şeker bitkileri ve ıslahı, *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları*, No: 960, Ders Kitabı 279, Ankara.
- İnan H (1988). Değişik iklim bölgelerinde bitki sıklığı ve hasat zamanının şeker pancarının verim ve kalitesine etkileri. *Doktora Tezi*, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ketizmen H (1987). Pancarda silolamanın kaliteye etkisi, Şeker pancarında verim ve kalitenin yükseltilmesi, 1. *Ulusal Şeker Pancarı Üretimi Sempozyumu*, Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş., Etimesgut, Ankara.
- Koç H (1999). Şeker pancarı, *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları*, No:31, Ders Kitapları Seri No:14, Tokat.
- Kubadinow N, Wienenger L (1972). *Zucker* 25: 43.
- Laurer JG (1995). Plant density and nitrogen rate effects on sugar beet yield and quality early in harvest. *Agronomy of Journal*, 87:586-591.
- Laurer JG (1997). Sugar beet performance and interaction with planting date, genotype and harvest date, *Agronomy Journal*, 89:469-475.
- Nagy Z, Bianu F, Nagy M (1983). Determination of optimum harvesting date of sugar beet cultivars at present in cultivation. *Field Crops Abstract*, 36:186.
- Oldemeyer RK, Ericmsen AW, Suzuki A (1977). Effect of harvest date on performance of sugar beet hybrids. *Journal of The A.S.S.B.T.*, 19(4): 294-306.
- Özgör O (1992). Şeker pancarının verim ve kalitesini etkileyen faktörler, Şeker pancarı verim ve kalitesine etki eden faktörler, Seminer Notları. *T.Ş.F.A.Ş. Şeker Enstitüsü*, 22-26 Haziran, Etimesgut, Ankara.
- Radivojević S, Ivaz D (1985). The effect of harvesting time on quality of sugar beet. *Field Crops Abstract*, 38: 30.
- Sağlam G (1996). Burdur ilinin dört ayrı ekim bölgesinde şeker pancarının vejetasyon süresince bazı agronomik ve kalite özellikleri üzerine araştırma, Yüksek Lisans Tezi, *Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Antalya.
- Sarwar MA, Hussain F, Ghaffar A, Nadeem MA, Ahmad MM, Bilal M, Chattha AA, Sarwar M (2008). Post-harvest studies in sugar beet (*Beta vulgaris*). *Journal of Agriculture and Social Sciences*, 4(2): 89-91.
- Şatana A (1996). Bazı şeker pancarı çeşitlerinin gelişme dönemleri üzerine araştırmalar, Yüksek Lisans Tezi, *Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Tekirdağ.
- Takada S, Hiroyuki D, Hayashida M (1988). Interaction between varietal characteristics and environmental factors. *Proceedings Japanese Society of Sugar Beet Technologists*, 30:23-28.

Tayfur H, Abacı AY (2002). Ekim mevsimi ve söküm tarihinin şeker pancarı çeşitlerinin verim ve kalitesi üzerine etkisi, *İkinci Ulusal Şeker Pancarı Üretimi Sempozyumu*, Bildiri Kitabı, Ankara, 393-401.

Topal A, Akınerdem F, Öztürk Ö, Akgün N (2003). Konya şartlarında şeker pancarı- hububat münavebesinde uygun ekim ve hasat zamanlarının

belirlenmesi, *Selçuk Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri*, No: ZF 2000/039, Sonuç Raporu.

Yılmaz Ş (1987). Tesellüm ve silolamanın verim ve kaliteye etkisi, *1. Ulusal Şeker Pancarı Üretimi Sempozyumu*, Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş., Etimesgut, Ankara



Selçuk Tarım Bilimleri Dergisi

Yüksek Verimli Konservelik ve Kuru Tanelik Bezelye Hatlarının Geliştirilmesi

Mehmet Kemal Ateş¹, Ercan Ceyhan^{1,*}

¹Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Konya

MAKALE BİLGİSİ

Makale Geçmişi:

Geliş tarihi 03 Ocak 2016

Kabul tarihi 30 Mayıs 2016

Anahtar Kelimeler:

Bezelye

Diallel analizi

Genel ve özel kombinasyon yetenekleri

Heterosis

Heterobeltiosis

Tane verim

ÖZET

İki ticari yemeklik bezelye (Rondo ve Ultrillo) çeşidi ile üç bezelye (PS3055, PS4028 ve PS3057) hattı arasında 2012 yılında tam diallel analiz yöntemine göre melezlemeler (20 melez kombinasyonu) yapılmıştır. F₁ generasyonu ve ebeveynler 2013 yılında Konya ekolojik şartlarında yetiştirilmiştir. Araştırmada bitki boyu, bitkide dal sayısı, bitkide bakla sayısı, bakla boyu, bitkide tane sayısı, baklada tane sayısı, tek bitki tane verimi, yüz tane ağırlığı ve tane iriliği ilişkin ölçüm, sayım, tartım ve analizler yapılmıştır. İncelenen özellikler için ebeveyn ile F₁ generasyonlarında tam diallel analiz yöntemine göre genel ve özel kombinasyon yetenekleri, heterosis ve heterobeltiosis değerleri, geniş ve dar anlamda kalıtım dereceleri tespit edilmiştir. F₁ generasyonunda da tek bitki tane verimi için eklemeli olmayan gen etkileri ve dar anlamda kalıtım dereceleri düşük olarak tespit edilmiştir. Yine heterosis ve heterobeltiosis değerleri tek bitki tane verimi için pozitif olmuştur. Sonuç olarak bu araştırmada; bezelye ıslahında kullanılabilecek uygun ebeveyn ve melezler ile bunların bazı tarımsal özellikleri ve kalıtları belirlenmiştir.

Development of The Pea Lines That is High Yielded for Canned and Dry Grains

ARTICLE INFO

Article history:

Received 03 January 2016

Accepted 30 May 2016

Keywords:

Diallel analysis

General and specific combination ability

Heterosis

Heterobeltiosis

Pea

ABSTRACT

The crosses by full diallel between two pea cultivars (Rondo and Ultrillo) and three pea lines (PS3055, PS4028 and PS3057) were made in 2012 growing season. The F₁ hybrids together with the parents were evaluated during 2013 in the Konya ecological conditions. In the research, plant height, flowering period, branches per plant, pods per plant, pod length, seeds per pod, grain yield per plant, hundred seed weight and seed size were measured, counted, weighted and analyzed in all parents and F₁ hybrids. The general and specific combining ability, heterosis and heterobeltiosis, broad and narrow sense heritability of parent and F₁ hybrids were calculated by using the full diallel method. Non-additive gene effects, and low narrow sense heritability degrees were both estimated for the grain yield per plant for F₁ hybrids. The values of heterosis and heterobeltiosis were found to be positive in grain yield per plant for both F₁ hybrids. As a result suitable combinations and parents to be used in some agricultural characters and heritability breeding studies in pea were determined.

1. Giriş

Türkiye, bezelyenin (*Pisum sativum* L.) anavatanları arasında yer almaktadır. Bezelye ülkemizde insan beslenmesinde bitkisel protein ve karbonhidrat kaynağı olarak büyük bir öneme sahiptir. Aynı zamanda bezelye bitkisi bir baklagil olması sebebiyle köklerinde ortak yaşam sürdüren *Rhizobium leguminosarum* bakterileri aracılığı ile havanın serbest azotunu toprağa bağlamaktadır.

Bu yolla dekara ortalama 6-10 kg arasında azot bağlama yetenekleri vardır (Akçin, 1988). Bunlara ilave olarak kendinden sonraki bitkiye organik madde ve besin maddelerince kısmen zengin iyi bir toprak bırakması sebebiyle tahıllarla ekim nöbetine girmektedir. Orta Anadolu Bölgesinin toprak yapısı ve toprağın organik madde içeriği göz önüne alındığında bu bölgede ekim nöbeti site mine bir baklagil bitkisi olan bezelye yetiştiriciliğinin

* Sorumlu yazar email: eceyhan@selcuk.edu.tr

yaygınlaştırılması ile toprağın organik madde içeriği artırılarak, fiziksel ve kimyasal yapısı korunmuş ve sürdürülebilir tarıma çok büyük katkı sağlanmış olacaktır.

Dünyada bezelye 6.326 bin ha ekim alanı, 9.861 bin ton üretimi ve 156 kg/da ile yemeklik tane baklagiller arasında üretim alanı ve üretim miktarı bakımından üçüncü sırada yer almaktadır. Özellikle son yıllarda gıda sanayindeki gelişmeler ve refah seviyesindeki artış, gelişmekte olan ülkelerdeki yüksek pazar payı özellikle ABD, Fransa gibi gelişmiş ülkelerin bezelye yetiştiriciliğine olan ilgisini arttırmasına neden olmuştur. Bezelye dünyada ekim alanı bakımından fasulye, börülce ve nohuttan sonra dördüncü sırada olmasına rağmen, üretim yönünden ise kuru fasulyeden sonra ikinci sırada yer almaktadır. Ülkemiz dünya baklagil üretiminde önemli bir yere sahip olmasına karşın, bezelye üretiminde istenilen düzeyde değildir. Bezelye ülkemizde kuru tane olarak, 12.193 da ekim alanı, 2.686 ton üretimi ve 220 kg/da verimiyle yemeklik tane baklagiller arasında üretim alanı ve üretim miktarı bakımından beşinci sırada yer almaktadır (TUİK, 2013).

Dünya ile kıyaslandığında ülkemizde bezelye ekim alanı ve üretim miktarı diğer baklagillere kıyasla oldukça düşüktür. Bu durumun çok fazla sebepleri bulunmaktadır. Ancak bu nedenler arasında en önemlisi halkımızın tüketim alışkanlığının fazla olmaması ve farklı bölgelere adapte olabilecek yerli çeşitlerimizin veya geliştirilmiş bezelye çeşitlerinin yetersizliği gösterilebilir (Öz ve Karasu, 2010). Ülkemizde kuru tane amaçlı kullanıma yönelik hiçbir tescilli çeşit yokken, taze veya konserve tüketimi amaçlı yurtdışı orijinli tescilli veya üretim izni olan 26 adet bezelye çeşidi ve 1 adet yerli çeşit tescil ettirilmiştir. Bu çeşitlerde daha çok Ege ve Marmara bölgesine uygun çeşitlerdir. Bezelye yetiştiriciliği için önemli potansiyele sahip olan Orta Anadolu Bölgesine uygun yurtdışı orijinli tescilli veya üretim izni olan bezelye çeşitleri bulunmamaktadır.

Orta Anadolu Bölgesi'nde bezelye genellikle yazlık olarak yetiştirilmektedir. Son yıllarda ülkemizde görülen kuraklıktan en fazla etkilenen bölgelerin başında kapalı bir havza olan Orta Anadolu Bölgesi gelmektedir. Türkiye'de verimin düşüklüğünün en önemli nedeni olarak yazlık yetiştirilen bezelye çiçeklenme, tane bağlama ve tane doldurma periyodlarının sıcak ve kurak dönemlere denk gelmesi gösterilmektedir (Ceyhan ve ark., 2012). Bezelyede geç donların (çiçeklenmeye yakın)ve tam çiçeklenme devresindeki yüksek sıcaklıklar tane verimini büyük oranda (%68 oranında) azalttığını bilinmektedir (Ridge ve Pye, 1986). Bezelyenin olgunlaşma döneminde sıcakla artarsa meyvede haşlama meydana gelmektedir. Buna bağlı olarak da ekim zamanının gecikmesiyle tane veriminin düştüğünü belirtmektedir (Akçin, 1988, Ceyhan ve Önder, 2001). Bu amaçla bu bölgeye adapte olabilecek yüksek verimli ve tanesi iri olan bezelye çeşitlerine ihtiyaç vardır.

Çeşit geliştirme çalışmalarında başarı, sahip olunan varyasyonun genişliği ve bu varyasyondan doğru seçim

yapabilme ile doğru orantılıdır. Bu amaçla gümümüzde varyasyon sağlamak amacıyla ıslahçıların başvurdukları en önemli yöntemlerden birisi de melezlemedir. Fakat zaman, işgücü ve maliyet gibi faktörlerden dolayı ıslahçı belirli sayıda melezleme yapabilmektedir. Bu nedenlerden dolayı çalışma süresinin kısalması ve maliyetin azalması ancak doğru ebeveyn seçimi ile sağlanabilmektedir. Ebeveynlerin genetik yapısı, ele alınan özelliklerin kalıtımı önceden belirlenirse, bu gibi temel bilgilere dayalı ıslah programları daha başarılı olacaktır. Bitki ıslahçısı ebeveynlerin GKY (Genel Kombinasyon Yeteneği), ÖKY (Özel Kombinasyon Yeteneği), genotip x çevre interaksiyonları ve kalıtımı ile ilgili bilgilere sahip olması gerekmektedir. Bezelye gibi kendine döllenen bitkilerin ıslahında açılan generasyonlarda ne zaman seleksiyona başlanacağı incelenen özelliğin gen etkisine bağlıdır. Eklemeli gen etkilerinin hakim olduğu ve kalıtımının basit olduğu özelliklerde F₂'den itibaren teksel seçme yöntemi kullanılarak başlanması gerekir (Kranup, 1995). Eklemeli olmayan gen etkisinin önemli olduğu özelliklerde ise seçme işlemi ileriki generasyonlarda yapılmalı ve toptan seçme metodu kullanılmalıdır (Niwas ve ark., 1990).

İklim ve toprak istekleri göz önüne alındığında, dünyada geniş ekolojik alanlarda ve memleketimizin hemen hemen her yerinde yetiştirilebilme özelliğine sahip olan bezelye, ılıman iklim bitkisi olmakla beraber, genellikle serin iklimin hakim olduğu tınlı-kumlu topraklarda oldukça iyi bir gelişme göstermektedir. Bu sebeplerle Orta Anadolu şartlarını temsil eden Konya ekolojisine uygun olabilecek tane iriliği ve verimi yüksek bazı bezelye (*Pisum sativum* L.) çeşitlerinde geliştirilmesi sağlanmalıdır.

Bezelye ıslahına ile ilgili araştırmalarda, ticari çeşitlerin bazı özellikleri bakımından yetersiz olduğu ve yeni çeşitlerin geliştirilmesi gerektiği, son zamanlarda ülkemizde bu konuda çalışmaların hızlandığı ve belirli aşamalara gelindiği bildirilmiş, ancak ıslah çalışmalarında en önemli sorun olan varyasyon kaynağının kısıtlı olmasının bu çalışmalarda başarı şansını sınırladığı, ancak uygun ebeveyn seçimi ile geniş bir varyasyon kaynağı yaratılabileceği ve amaca uygun yeni hatlar geliştirilebileceği bildirilmiştir (Ceyhan ve Mülayim, 2003, Ceyhan ve Avcı, 2005). Orta Anadolu Bölgesine uygun bezelye çeşit ya da çeşitlerinin geliştirilmesinde pazar talebi, yüksek verim, kalite, tane iriliği ve hastalığa tolerans belirtilebilir. Bu çalışma ile yüksek verim, kalite ve tanesi iri olan hatlar geliştirilmeye çalışılacaktır.

2. Materyal ve Yöntem

Konya ilinde denemenin yürütüldüğü yıllara (2012 ve 2013) ve son on yıllık (1990-1999) ortalamalara ait değerler, aylara göre ortalama sıcaklık ile toplam yağış ve nisbi nem değerleri Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1'in incelenmesinden de görüleceği gibi denemenin yürütüldüğü yetiştirme süresine ait Konya ilinde

yapılan 21 yıllık meteorolojik rasatlara göre ortalama sıcaklık 17.2 °C olarak gerçekleşmiştir. Melezlemenin yapıldığı 2012 yılı 4 aylık peryotta ortalama sıcaklık 19.2 °C, F₁ bitkilerinin yetiştirildiği 2013 yılında ise -18.8 °C

olarak gerçekleşmiştir. Melezlerin ekildiği yılda bu aylara ortalama sıcaklık uzun yıllar ortalamasından daha yüksek gerçekleşmiştir. F₁ bezelye bitkilerinin yetiştirildiği yıllarda Nisan, Mayıs ve Haziran aylarında gerçekleşen ortalama sıcaklıklar daha yüksektir.

Tablo 1

Konya ilinde 2012, 2013 vejetasyon süresi ve uzun yıllar (1990-2011) ortalamalarına ait bazı meteorolojik değerler*

Aylar	Sıcaklık (°C)			Toplam Yağış (mm)			Nisbi Nem (%)		
	1990-2011	2012	2013	1990-2011	2012	2013	1990-2011	2012	2013
Nisan	10.3	13.2	11.9	36.5	8.7	39.7	57.6	46.9	58.1
Mayıs	15.4	15.5	18.4	39.8	50.7	47.0	56.0	58.3	45.9
Haziran	19.8	22.3	21.6	26.5	15.4	8.8	46.9	39.6	36.3
Temmuz	23.3	25.8	23.3	8.1	1.4	0.8	39.3	31.8	34.0
Top / Ort.	17.2	19.2	18.8	110.9	76.2	96.3	50.0	44.2	43.6

* Veriler Konya Meteoroloji Bölge Müdürlüğü kayıtlarından alınmıştır.

Konya ilinde yirmibir yıllık ortalama yağış toplamı vejetasyon süresince 110.9 mm'dir. Araştırmanın yürütüldüğü 2012 ve 2013 yetiştirme dönemlerinde yıllık yağış toplamı sırasıyla 76.2 mm ve 96.3 mm olarak gerçekleşmiştir. Denemenin yürütüldüğü birinci ve ikinci yılda da tespit edilen yağış miktarı uzun yıllar ortalamasından düşük olmuştur. Bu yüzden denemenin yürütüldüğü iki yılda da bitkilerin sağlıklı bir şekilde yetişmesini sağlamak amacıyla iki defa sulama yapılmıştır. Bitki büyüme ve gelişmesinin hızlı olduğu ilkbahar (Mart, Nisan ve Mayıs) aylarında yağış dağılımına baktığımızda F₁ melezlerinin yetiştirildiği dönemde yağış miktarları düzensiz ve yetersiz kalmıştır. Uzun yıllar ortalamasında ilkbahar yağışları düzenli ve yeterli seviyededir.

Konya ilinde 4 aylık dönemin 10 yıllık ortalama nisbi nem oranı % 50.0'dır. Denemenin yürütüldüğü 2012 ve 2013 yetiştirme dönemlerinde yıllık ortalama nisbi nem oranları sırasıyla % 44.2 ve % 43.6 olarak gerçekleşmiştir. Denemede melezlemenin yapıldığı birinci ve F₁ bitkilerinin yetiştirildiği ikinci yılda tespit edilen nisbi nem oranı uzun yıllar ortalamasından daha düşük olarak gerçekleşmiştir.

Deneme alanının toprakları killi- tınlı bir bünyeye sahip olup, organik madde muhtevası 0-30 cm derinlikte orta seviyede (% 2.25), 30- 60 cm derinlikte ise düşük seviyededir (% 1.23). Kireç muhtevası bakımından yüksek olan topraklar (% 37.6, % 34.4), alkali reaksiyon göstermekte (pH = 8.05 – 8.00) olup, tuzluluk problemi yoktur. Toprakta elverişli fosfor (1.79 kg/da – 1.34 kg/da) ve çinko (0.32 ppm – 0.34 ppm) seviyesi ise düşüktür. Analiz sonuçlarına göre deneme toprakları demir (14.74 ppm – 8.74 ppm), bakır (1.70 ppm – 1.74 ppm) ve mangan (7.50 ppm – 5.76 ppm) yönünden ise yeterli seviyededir.

Araştırmada Orta Anadolu şartlarında çeşitli verim komponentleri ve kalite özellikleri yönünden üstünlük gösteren ve aralarında morfolojik yönden farklı olan Doç. Dr. Ercan CEYHAN'ın tohum koleksiyonundan temin edilen ve yüksek verimli fakat tane iriliği düşük olan melezleme yoluyla elde edilen ve saf hale getirilen 3 hat (PS3057, PS4028 ve PS3055) ile iri taneli 2 tescilli (Rondo ve Ultrello) bezelye çeşidi kullanılacaktır (Tablo 2).

2012 yılında 3 hat (PS3057, PS4028 ve PS3055) ile iri taneli 2 tescilli (Rondo ve Ultrello) bezelye genotipi 5 Marttan başlayarak 10 gün arayla 4 farklı zamanda ekilmiştir. Melezleme işlemi Eser (1974) ve Ceyhan (2003)'e göre yapılmıştır. Toplam 25 (5 x 5) kombinasyon için 867 adet çiçek kastre edilip toz verilmiştir. Melezlenen çiçeklerden yaklaşık % 30'u bakla bağlamıştır. Bu baklalardan her kombinasyon için en az 23 adet F₁ tohumu olmak üzere, toplam 487 adet melez tane elde edilmiştir.

Ebeveynler ve F₁'ler, 15 Mart 2013 tarihinde 1.6 m uzunluğunda 3 sıra halinde 50 cm sıra aralığı ve 20 cm sıra üzeri sıklığında, her parselin orta sırasına 8 adet F₁ ve kenar sıralarına 8'er adet ebeveyn tohumu ekilmiştir. Ebeveynler sayesinde orta sıraya ekilen F₁'lere mümkün olduğu kadar eşit yaşama alanı sağlamıştır. Deneme "Tesadüf Blokları Deneme" desenine (Yurtsever 1984) göre 3 tekerrürlü olarak Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme tarlasına kurulmuştur. Ekim zamanlarında dekara 15 kg DAP (Diamonyumfosfat % 18-46) gübresi verilmiştir. Araştırmada yabancı ot mücadelesi elle ve çapayla mekanik olarak yapılmış ve hasat olgunluğuna gelen bitkilerin hasadı Haziran ayı içerisinde yine elle yapılmıştır.

Tablo 2

Mezlemede kullanılacak ebeveynlerin bazı özellikleri

Genotipler	Genel Özellikleri
Rondo	Bitki gelişmesi güçlü olup, ortalama 80 cm yükselir. Baklaları, yeşil renkte, ortalama 12 cm uzunluğundadır. Baklada ortalama 9-11 adet, orta büyüklükte dane bulunur. Tohum ekiminden itibaren 110 günde hasada gelir. Baklaların sofralık kalitesi çok iyi olup pazarda albenisi çok iyidir.
Ultrillo	Koyu yeşil daneleri ile dikkat çeken, yüksek kaliteli, taze tüketime uygun bir bezelye çeşidi olan utrello, oldukça güçlü bir yapıya sahip olup yatmaya dayanıklıdır. Bakla uzunluğu ortalama olarak 12-13cm olup hafif kıvrıktır. Daneler dolgundur ve bir baklada ortalama 11-13 adettir. Geniş adaptasyon yeteneğine sahip bir bezelye çeşididir. Oldukça iri taneli bir çeşittir.
PS3057	Prof. Dr. Ercan Ceyhan tarafından melezleme yoluyla geliştirilen saf hattır. Bitki ortalama 75 cm uzunluğundadır. Taneler koyu yeşil ve orta büyüklüktedir. Baklalar uzun, orta koyu yeşil, hafif kıvrık, küt ve bakladaki tane sayısı 7-8 adet arasındadır.
PS4028	Prof. Dr. Ercan Ceyhan tarafından melezleme yoluyla geliştirilen saf hattır. Orta geççi bir hattır. Bitki boyu 50-80 cm arasında olan bu hattın bakla boyu 5-8 cm, baklada tane sayısı 6-9 adettir. Taneleri orta irilikte ve yuvarlaktır.
PS3055	Prof. Dr. Ercan Ceyhan tarafından melezleme yoluyla geliştirilen saf hattır. Dik gelişen, orta derecede dallanan bir hattır. Yaprakları yeşil, bakla uzunluğu 6-9 cm arasında olan hattın baklaları koyu yeşil renklidir. Baklada tane sayısı 5-9 adet olup taneleri düzdür.

Araştırmada incelenen özelliklere ait ölçüm ve sayımlar F₁ melezlerinde her parselde 5 bitkiden elde edilmiştir. Araştırmada bitki boyu (cm), dal sayısı (adet/bitki), bakla sayısı (adet/bitki), bakla boyu (cm), bitkideki tane sayısı (adet/bitki), Baklada tane sayısı (adet/bakla), tane verimi (g/bitki), yüz tane ağırlığı (g) ve tane iriliği (mm) gibi özellikler incelenmiştir (Ceyhan, 2003).

Araştırmada F₁ bitkileri üzerinde yapılan gözlem ve ölçümler önce "tesadüf Blokları Deneme" desenine göre ön varyans analizine tabii tutulmuş. Melezler arasında %1 ve en az %5 önem seviyesinde varyans bulunan özellikler üzerinde Diallel analizi uygulanmıştır.

Diallel melezlemelerde Griffing (1956) göre Model I'e ait Metot-1 kullanılmıştır. Bu metot ebeveynleri ve resiprokları dahil olmak üzere melezleri kapsamaktadır. Geniş ve dar anlamda kalıtım derecesi Falconer (1980) ve Heterosis ve heterobeltiosis'e ait yüzde değerlerinin hesaplanmasında Chiang ve Smith (1967) ile Fonseca ve Patterson (1968)'den yararlanılmıştır.

4. Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Araştırmada incelenen özelliklere ait tam diallel varyans analizinde melezlerin kareler ortalamalarının tüm özellikler için istatistiki açıdan önemli olduğu tespit edilmiştir. Genotipler bitkide dal sayısı için % 5 önem seviyesinde varyasyona sahipken, incelenen diğer tüm özellikler için % 1 önem seviyesinde varyasyona sahiptir (Tablo 3).

Tam diallel melez setinde kombinasyon kabiliyeti varyansları incelenen özelliklerde GKK arasında dal sayısı dışındaki özellikler için önemli farklılıklar belirlenmiştir. ÖKK arasında ise incelenen tüm özelliklerde çok önemli farklılıklar bulunmuştur. Resiprok etkisine ait varyanslar içinde ise bitki boyu, bakla boyu, bitkide tane sayısı, tane verimi ve yüz tane ağırlığı özellikleri istatistiki bakımdan önemli bulunmuştur (Tablo 4).

Tablo 3

Tam diallel melez setinde incelenen özelliklere ait ön varyans analizi karaler ortalaması

Varyans Kaynakları	SD	Bitki Boyu	Bakla Sayısı	Bitkide Tane Sayısı
Bloklar	2	0.640	2.280	40.840
Genotipler	24	187.092**	41.028**	652.694**
Hata	48	15.403	3.349	38.159
Varyans Kaynakları	SD	Tane Verimi	Yüz Tane Ağırlığı	Tane İriliği
Bloklar	2	2.883	7.645	0.179
Genotipler	24	39.550**	62.661**	3.050**
Hata	48	1.676	2.760	0.072

* : %5 düzeyinde önemli , ** : %1 düzeyinde önemli

Tablo 4

Tam diallel melez setinde incelenen özelliklere ait kombinasyon kabiliyeti varyans analizi

Varyans Kaynakları	SD	Bitki Boyu	Bakla Sayısı	Bitkide Tane Sayısı
GKK	4	144.647**	18.139**	426.828**
ÖKK	10	60.332**	23.633**	314.208**
Resiprok Etkisi	10	31.483**	1.933	37.217**
Hata	48	5.135	1.117	12.720
Varyans Kaynakları	SD	Tane Verimi	Yüz Tane Ağırlığı	Tane İriliği
GKK	4	31.564**	110.023**	5.692**
ÖKK	10	17.767**	3.995**	0.131**
Resiprok Etkisi	10	1.247*	2.125*	0.032
Hata	48	0.560	0.920	0.024

* : %5 düzeyinde önemli, ** : %1 düzeyinde önemli

4.1. Bitki Boyu

Bitki boyu bezelyede morfolojik özellikler içerisinde yatmaya dayanıklılık ve verim komponentleri üzerinde oynadığı rol nedeniyle önemli komponentlerden birisidir ve bezelye ıslahında genellikle orta boylu çeşitler geliştirilmeye çalışılmaktadır (Ceyhan, 2003). Bitki boyu ebeveyn değerlerinin 37.33 cm (Ultrillo) ile 53.00 cm (PS4028) arasında yer aldığı, F₁ generasyonunda bitki boylarının ise 35.00 cm (Ultrillo x Rondo) ile 61.00 cm (PS4028 x Rondo) arasında değiştiği belirlenmiştir (Tablo 5). Daha önce yapılan çalışmalarda bazı araştırmacılar benzer sonuçları belirlemişlerdir (Lejeune-Henaut ve ark., 1992; Sarawat ve ark., 1994a; Ceyhan, 2003; Ceyhan ve Avcı 2005, Ceyhan ve ark., 2008; Ceyhan ve ark., 2012; Ceyhan ve Kahraman, 2013).

ÖKK varyansının GKK varyansından büyük olması bitki boyunun kalıtımında eklemeli olmayan gen etkisinin hakim olduğunu göstermektedir (Tablo 6). Aynı özelliği inceleyen Ceyhan (2003), Ceyhan ve Avcı (2005), Ceyhan ve ark. (2008), Ceyhan ve ark. (2012) ve Ceyhan ve Kahraman (2013) bitki boyunun kalıtımında eklemeli gen etkisinin ve üstün dominantlığın önemli olduğunu tespit etmişlerdir. Bu sonuçlarla bizim sonuçlarımız uyum içerisindedir. Kumar ve ark. (1996) ve Sharma ve ark. (1999) yaptıkları araştırmalarda bitki boyunun kalıtımında eklemeli gen etkisinin daha baskın olduğunu belirlemişlerdir.

Bitki boyu için GKK incelendiğinde PS4028 ve Rondo genotipleri önemli pozitif, Ultrillo çeşidi ise negatif önemli, PS3057 genotipi önemsiz pozitif, PS3055 genotipi ise negatif önemsiz GKK göstermiştir (Tablo 7). GKK etki değeri pozitif ve önemli bulunan PS4028 ve Rondo genotiplerinin melezleme çalışmalarında bitki boyunu artırmada kullanılabilir ebeveynler olarak belirlenmişlerdir. Bezelyede bodurluk resesif genlerle idare edildiği düşünüldüğünde negatif ve önemli olan Ultrillo çeşidi ise kısa veya orta boylu çeşitlerin geliştirilmesinde rahatlıkla kullanılabilir.

Melezlerin ÖKK etkilerine bakıldığında “PS3057 x PS4028”, “PS4028 x Rondo”, “PS3055 x Rondo”, “PS3055 x Ultrillo” ve “Rondo x Ultrillo” melezleri pozitif ve önemli ÖKK etkisine sahip olup, bu kombinasyonlar yüksek bitki boyu için, “PS4028 x PS3055”, “PS3057 x Rondo” ve “PS4028 x Ultrillo” melezleri negatif ve önemli ÖKK etkisine sahip olup, bu kombinasyonlar ise kısa bitki boyu için ıslah potansiyeli olan genotiplerdir (Tablo 7). Tablo 7 köşegen altı resiprokal etkiler incelendiğinde bitki boyu bakımından 4 kombinasyonun etkisi önemli çıkmıştır. Bitki boyu bakımından F₁'le ve resiproklar kıyaslandığında “PS3055 x PS3057”, “PS3055 x PS4028”, “Ultrillo x Rondo” ve “Rondo x PS3057” melezlerinde resiproklar lehine olmak üzere istatistiki olarak önemli olmuştur. “PS3055 x PS3057” melezinde PS3055, “PS3055 x PS4028” melezinde PS4028, “Ultrillo x Rondo” melezinde Rondo ve “Rondo x PS3057” melezlerinde PS3057 stoplazması bitki boyunda önemli artışlara sebep olmuştur. Bulgularımız doğrudan stoplazma veya stoplazma x çekirdek etkileşimlerinin bitki boyunda önemli değişikliklere neden olduğunu ortaya çıkarmıştır.

Bezelyede bitki boyunun çok yüksek olması bitkide yatmaya neden olduğu için istenmemektedir. Bundan dolayı orta boylu hatlar bezelye ıslahında önemlidir. Bunun için GKK değerleri negatif ve önemli olan ebeveynlerin bitki boyunun kısaltılmasında, GKK değerleri pozitif olan ebeveynlerin ise bitki boyunun uzatılmasında rahatlıkla kullanılabilirler. Melezlerden ise pozitif ve önemli ÖKK etkisine sahip olan kombinasyonlar yüksek bitki boyu için, negatif ve önemli ÖKK etki gösteren melezler ise kısa boylu veya orta boylu bitkilerin elde edilmesinde kullanılabilir kombinasyonlar olarak belirlenmiştir. Bitki boyu özelliği üzerinde çalışmalar yapan Sing ve Sing (1990), Sarawat ve ark. (1994a), Sarawat ve ark. (1994b), Kumar ve ark. (1996), Sharma ve ark. (1999), Ceyhan (2003), Ceyhan ve ark. (2008), Ceyhan ve ark. (2012) ve Ceyhan ve Kahraman (2013) değişik sayıda ebeveyn ve melezlerin GKK ve ÖKK değerlerini önemli bulmuşlardır.

Bitki boyunda ortalama heterosis değeri % 3.57, heterobeltiosis değeri ise % -3.87'dir. Bitki boyu bakımından melezlerin çoğunluğu pozitif heterosis ve heterobeltiosis değerine sahipken, heterosis ve heterobeltiosis değerlerinden ise dokuz melezin değeri negatiftir. Heterosis değerlerinin ikisi hariç hepsi istatistiki açıdan önemlidir. Heterosis değerleri % -24.72 (PS4028 x Ultrillo) ile % 28.00 (Rondo x Ultrillo) arasında, heterobeltiosis değerleri ise % -35.85 (PS4028 x Ultrillo) ile % 15.94

(Rondo x Ultrillo) arasında değişim göstermiştir. Heterosis ve heterobeltiosis değerlerinin, melezlerin çoğunluğunun pozitif olmasının bu materyalin orta boylu bitki elde etmede bir kaynak olabileceğini göstermektedir (Tablo 8). Bitki boyu için heterosis ve heterobeltiosis değerlerini inceleyen Sarawat ve ark. (1994b), Sing ve ark. (1994), Abdou ve ark. (1999a), Ceyhan (2003), Ceyhan ve ark. (2008), bu özelliğin yüksek yada düşük heterosis ve heterobeltiosis değerlerini tespit ettiklerini bildirmişlerdir.

Tablo 5

Tam diallel melez setinde bitki boyuna ait ortalama değerler (cm)

Ana Genotipler	Baba Genotipler				
	PS3057	PS4028	PS3055	Rondo	Ultrillo
Bitki Boyu					
PS3057	46.33	55.67	42.00	49.67	37.33
PS4028	59.33	53.00	46.67	61.00	34.00
PS3055	51.67	40.00	40.67	49.00	43.67
Rondo	39.67	56.00	51.33	46.00	53.33
Ultrillo	38.33	35.33	46.67	35.00	37.33
Bakla Sayısı					
PS3057	16.00	23.00	24.67	20.33	19.67
PS4028	18.33	17.33	22.33	23.67	17.33
PS3055	24.33	21.67	17.00	22.33	29.00
Rondo	20.67	23.67	22.33	16.00	15.33
Ultrillo	18.00	19.33	26.00	16.00	15.67
Bitkide Tane Sayısı					
PS3057	89.00	103.33	103.67	87.67	88.67
PS4028	92.00	67.33	98.00	113.00	68.00
PS3055	110.33	82.00	91.67	90.00	109.67
Rondo	100.00	104.33	90.33	68.00	75.33
Ultrillo	81.67	72.00	105.67	78.00	65.33
Tane Verimi					
PS3057	13.41	15.00	14.54	19.72	18.05
PS4028	15.72	10.81	11.65	21.53	15.37
PS3055	18.17	12.36	16.31	17.91	23.22
Rondo	22.15	21.08	18.24	17.49	20.53
Ultrillo	18.97	15.80	25.00	19.93	15.49
Yüz Tane Ağırlığı					
PS3057	16.65	15.95	15.44	24.79	22.39
PS4028	16.24	17.69	13.15	21.03	25.05
PS3055	18.12	16.64	18.37	21.88	23.35
Rondo	24.42	22.28	22.25	26.59	30.06
Ultrillo	25.59	24.44	25.98	28.13	26.85
Tane İriliği					
PS3057	5.20	5.55	5.63	6.20	7.36
PS4028	5.57	5.67	5.11	6.50	6.78
PS3055	5.72	4.89	5.31	6.19	7.18
Rondo	6.60	6.77	5.96	7.36	8.18
Ultrillo	7.04	6.36	7.01	8.13	8.61

Geniş ve dar anlamda kalıtım dereceleri F₁ generasyonunda sırasıyla 0.943 ve 0.213 olmuştur (Tablo 6). Geniş anlamda kalıtım derecesinin yüksek olması, bu özelliğin ortaya çıkmasında genetik unsurların yanında

çevreninde büyük etkisi olduğunu ortaya koymaktadır. Bu sonuçlar bitki boyu bakımından yapılacak olan se-

leksiyonun tane verimi ile birlikte ele alınması ve bu nedenden dolayı seleksiyona F₃ generasyonundan sonra başlanılmasının daha uygun olabileceği söylenebilir.

4.2. Bakla Sayısı

Birçok bitkide olduğu gibi bezelyede de yüksek tane verimi, çevre şartlarının yanında verim komponentlerine de bağlıdır. Bitkide bakla sayısı da önemli verim komponentlerinden bir tanesidir (McPhee ve Muehlbauer, 2001; Ceyhan, 2003). Bakla sayısı ortalamasına göre,

ebeveyn değerlerinin 15.67 adet/bitki (Ultrillo) ile 17.33 adet/bitki (PS4028) arasında, F₁ generasyonunda bitkide bakla sayısının 16.00 adet/bitki (Ultrillo x Rondo) ile 29.00 adet/bitki (PS3055 x Ultrillo) arasında değiştiği belirlenmiştir (Tablo 5). Bu araştırma sonuçları ile Ceyhan (2003), Ceyhan ve Avcı (2005), Ceyhan ve ark. (2008), Ceyhan ve ark. (2012) ve Ceyhan ve Kahraman (2013)'nın yaptığı çalışmalar arasında büyük oranda benzerlikler bulunmaktadır.

Tablo 6

Tam diallel melez setinde bitki boyuna ait genetik komponentler

	Varyans	Etki %		
Bitki Boyu				
GKK	9.301	11.89	D	18.602
ÖKK	55.197	70.55	H	55.197
Resiprok	8.783	11.23	H/D ^{1/2}	2.967
v ² GKK / v ² ÖKK	0.169		H ²	0.943
			h ²	0.213
Bakla Sayısı				
GKK	1.135	4.524	D	2.270
ÖKK	22.517	89.755	H	22.517
Resiprok	0.272	1.085	H/D ^{1/2}	9.919
v ² GKK / v ² ÖKK	0.050		H ²	0.956
			h ²	0.087
Bitkide Tane Sayısı				
GKK	27.607	7.863	D	55.214
ÖKK	301.488	85.868	H	301.488
Resiprok	8.166	2.326	H/D ^{1/2}	5.460
v ² GKK / v ² ÖKK	0.092		H ²	0.963
			h ²	0.146
Tane Verimi				
GKK	2.067	10.255	D	4.134
ÖKK	17.208	85.372	H	17.208
Resiprok	0.229	1.136	H/D ^{1/2}	4.162
v ² GKK / v ² ÖKK	0.120		H ²	0.971
			h ²	0.186
Yüz Tane Ağırlığı				
GKK	7.274	60.922	D	14.547
ÖKK	3.075	25.755	H	3.075
Resiprok	0.402	3.364	H/D ^{1/2}	0.211
v ² GKK / v ² ÖKK	2.365		H ²	0.938
			h ²	0.755
Tane İriliği				
GKK	0.378	72.971	D	0.756
ÖKK	0.107	20.682	H	0.107
Resiprok	0.003	0.551	H/D ^{1/2}	1.277
v ² GKK / v ² ÖKK	3.528		H ²	0.966
			h ²	0.844

Bakla sayısı için; GKK varyansının (1.13) ÖKK varyansından (22.517) küçük bulunması ve v²GKK / v²ÖKK oranlarının 1'den küçük çıkması, bize eklemeli olmayan gen etkisinin bu özelliğin kalıtımında etkili ol-

duğunu ortaya koymaktadır. (H/D)^{1/2} oranın 1'den büyük çıkması ise üstün dominantlığın olduğunu göstermekte ve bu sonucu desteklemektedir (Tablo 6). Kumar ve ark. (1996), Abdou ve ark. (1999b), Sharma ve ark.

(1999a), Ceyhan (2003), Ceyhan ve Avcı (2005), Ceyhan ve ark. (2008) ve Ceyhan ve Kahraman (2013) bakla sayısı üzerine eklemeli olmayan genlerinin etkili oldu-

ğunu ifade ederlerken, Sing ve Sing (1990) ise hem eklemeli hemde eklemeli olmayan genlerin etkili olduğunu tespit etmişlerdir.

Tablo 7

Tam diallel melez setinde bitki boyuna ait genetik komponentler

Ana Genotipler	Baba Genotipler					Kritik Farklar			
	PS3057	PS4028	PS3055	Rondo	Ultrillo		G _i	S _{ij}	R _{ij}
Bitki Boyu									
PS3057	0.673	7.427**	0.927	-4.707**	-2.673**	Var.	0.411	1.746	2.567
PS4028	1.833	3.440**	-5.340**	6.360**	-8.607**	SH	0.641	1.321	1.602
PS3055	4.833**	-3.333*	-0.727	2.193**	6.060**	% 5	1.256	2.589	3.139
Rondo	-5.000**	-2.500	1.167	2.740*	1.593*	% 1	1.602	3.302	4.005
Ultrillo	0.500	0.667	1.500	-9.167**	-6.127**				
Bakla Sayısı									
PS3057	-0.300	0.567	2.133*	1.167	-0.067	Var.	0.089	0.380	0.558
PS4028	-2.333*	0.000	-0.667	4.033**	-0.867	SH	0.299	0.616	0.747
PS3055	-0.167	-0.333	2.267**	0.433	6.033**	% 5	0.586	1.207	1.464
Rondo	0.167	0.000	0.000	-0.767*	-2.767*	% 1	1.465	3.018	3.660
Ultrillo	-0.833	1.000	-1.500*	0.333	-1.200*				
Bitkide Tane Sayısı									
PS3057	5.133**	5.800*	4.567	1.233	-0.933	Var.	1.018	4.325	6.36
PS4028	-5.667*	-2.667*	-4.633*	23.867**	-8.300*	SH	1.009	2.080	2.522
PS3055	3.333	-8.000	7.900**	-5.200*	18.800**	% 5	1.978	4.077	4.943
Rondo	6.167*	-4.333	0.167	-1.933	-2.367	% 1	4.944	10.192	12.358
Ultrillo	-3.500	2.000	-2.000	1.333	-8.433**				
Tane Verimi									
PS3057	-0.624*	0.967*	-0.393	1.952*	0.350	Var.	0.045	0.190	0.280
PS4028	0.360	-2.524**	-2.842**	4.225**	-0.675	SH	0.212	0.436	0.520
PS3055	1.813*	0.358	-0.167	-1.367*	5.493**	% 5	0.416	0.855	1.019
Rondo	1.215*	-0.225	0.163	2.069**	-0.627	% 1	1.039	2.136	2.548
Ultrillo	0.460	0.212	0.887	-0.300	1.246**				
Yüz Tane Ağırlığı									
PS3057	-2.110**	-0.815	-0.466	1.913*	0.229	Var.	0.074	0.313	0.460
PS4028	0.145	-2.717**	-1.740*	-0.433	1.593*	SH	0.271	0.559	0.678
PS3055	1.342*	1.744*	-2.377**	-0.359	1.171*	% 5	0.531	1.096	1.329
Rondo	-0.183	0.624	0.188	3.068**	0.159*	% 1	1.328	2.739	3.322
Ultrillo	1.598	-0.306	1.313	-0.964	4.137**				
Tane İriligi									
PS3057	-0.427**	0.099	0.272*	-0.098	0.103	Var.	0.002	0.008	0.012
PS4028	0.007	-0.547**	-0.282*	0.259*	-0.406*	SH	0.044	0.090	0.109
PS3055	0.048	-0.110	-0.605**	-0.244*	0.172	% 5	0.086	0.176	0.214
Rondo	0.200	0.137	-0.112	0.490**	0.137	% 1	0.216	0.441	0.534
Ultrillo	-0.158	-0.208	-0.085	-0.025	1.090**				

Diyagonallerdeki değerler GKK, köşegen üstü ÖKK, köşegen altı Resiprokal etkileridir. G_i: GKK, S_{ij}: ÖKK; R_{ij}: Resiprokal etki, **: %1 düzeyinde; * : %5 düzeyinde önemli

GKK incelendiğinde F₁ generasyonunda PS3055 genotipi pozitif ve önemli (p<0.01), Rondo ve Ultrillo çeşitleri önemli ve negatif (p<0.05) değere sahiptir (Tablo 7). Yüksek pozitif etkiye sahip GKK etki değeri pozitif ve önemli olan PS3055 genotipi bezelyede bakla sayısını arttırmada kullanılacak ebeveynler olarak önerilebilir. Çünkü bitkide bakla sayısı ile tane verimi arasında pozitif önemli bir ilişki vardır (Sarawat ve ark., 1994b; Amurio ve ark. 1996).

Melezlerin ÖKK etkilerine bakıldığında F₁ generasyonunda, "PS3057 x PS3055", "PS4028 x Rondo" ve "PS3055 x Ultrillo" kombinasyonları pozitif ve önemli, "Rondo x Ultrillo" kombinasyonu ise negatif önemli ÖKK etkisine sahiptir (Tablo 7). Melezlerin resiprokal etkiye bakıldığında ise iki kombinasyon normal F₁ melezi ile resproku arasında önemli farklılık vardır (Tablo 7). "PS4028 x PS3057" melezinde PS3057 stoplazması

nın ve “Ultrillo x PS3055” melezinde PS3055 stoplazmasının bakla sayısını arttırdığı belirlenmiştir. PS3057

ve PS3055 genotipleri bezelyede tane sayısını arttırmada ana ebeveyn olarak kullanılabilir.

Tablo 8

Tam diallel melez setinde incelenen özelliklere ait heterosis (%) ve heterobeltiosis (%)

Melezler	Bitki Boyu		Bakla Sayısı		Bitkide Tane Sayısı	
	Heterosis	Heterobeltiosis	Heterosis	Heterobeltiosis	Heterosis	Heterobeltiosis
PS3057 X PS4028	12.08*	5.03	38.00**	32.69**	32.20**	16.10**
PS3057 X PS3055	-3.45	-9.35*	49.49**	45.10**	14.76*	13.09**
PS3057 X Rondo	7.58*	7.19*	27.08**	27.08**	11.68	-1.50
PS3057 X Ultrillo	-10.76*	-19.42**	24.21**	22.92**	14.90*	-0.37
PS4028 X PS3057	19.46**	11.95**	10.00**	5.77	17.70*	3.37
PS4028 X PS3055	-0.36	-11.95**	30.10**	28.85**	23.27*	6.91*
PS4028 X Rondo	23.23**	15.09**	42.00**	36.54**	67.00**	66.18**
PS4028 X Ultrillo	-24.72**	-35.85**	5.05**	0.00	2.51	0.99
PS3055 X PS3057	18.77**	11.51**	47.47**	43.14**	22.14*	20.36**
PS3055 X PS4028	-14.59*	-24.53**	26.21**	25.00**	3.14	-10.55**
PS3055 X Rondo	13.08*	6.52	35.35**	31.37**	12.73	-1.82
PS3055 X Ultrillo	11.97*	7.38	77.55**	70.59**	39.70**	19.64**
Rondo X PS3057	-14.08**	-14.39**	29.17**	29.17**	27.39*	12.36**
Rondo X PS4028	13.13**	5.66	42.00**	36.54	54.19**	53.43**
Rondo X PS3055	18.46**	11.59**	35.35**	31.37**	13.15	-1.45
Rondo X Ultrillo	28.00**	15.94**	-3.16*	-4.17	13.00	10.78**
Ultrillo X PS3057	-8.37	-17.27**	13.68**	12.50*	5.83	-8.24**
Ultrillo X PS4028	-21.77**	-33.33**	17.17**	11.54*	8.54	6.93
Ultrillo X PS3055	19.66**	14.75**	59.18**	52.94**	34.61**	15.27**
Ultrillo X Rondo	-16.00**	-23.91**	1.05	0.00	17.00	14.71**
Ortalama	3.57	-3.87	30.35	26.95	21.77	11.81
	Lsd _{0.05} : 4.50	Lsd _{0.01} : 3.13	Lsd _{0.05} : 1.457	Lsd _{0.01} : 2.102	Lsd _{0.05} : 4.918	Lsd _{0.01} : 7.094
Melezler	Tane Verimi		Yüz Tane Ağırlığı		Tane İriliği	
	Heterosis	Heterobeltiosis	Heterosis	Heterobeltiosis	Heterosis	Heterobeltiosis
PS3057 X PS4028	23.81**	11.81**	-7.14**	-9.88**	2.15**	-2.06
PS3057 X PS3055	-2.17	-10.87**	-11.85**	-15.98**	7.07**	6.03**
PS3057 X Rondo	27.61**	12.73**	14.65**	-6.77*	-1.30**	-15.76**
PS3057 X Ultrillo	24.90**	16.53**	2.93**	-16.62**	6.56**	-14.52**
PS4028 X PS3057	29.75**	17.18**	-5.46**	-8.24*	2.39**	-1.82
PS4028 X PS3055	-14.13**	-28.61**	-27.06**	-28.40**	-6.89**	-9.88**
PS4028 X Rondo	52.14**	23.09**	-5.03**	-20.92**	-0.23**	-11.68**
PS4028 X Ultrillo	16.89**	-0.75	12.47**	-6.71*	-5.04**	-21.25**
PS3055 X PS3057	22.23**	11.36**	3.48**	-1.37	8.91**	7.85**
PS3055 X PS4028	-8.85*	-24.21**	-7.71**	-9.41**	-10.90**	-13.76**
PS3055 X Rondo	5.96*	2.38	-2.69*	-17.72**	-2.32**	-15.94**
PS3055 X Ultrillo	46.04**	42.36**	3.26**	-13.05**	3.14**	-16.65**
Rondo X PS3057	43.34**	26.62**	12.95**	-8.15**	5.07**	-10.33**
Rondo X PS4028	48.96**	20.52**	0.61	-16.22**	3.97**	-7.97**
Rondo X PS3055	7.89*	4.25	-1.02*	-16.31**	-5.84**	-18.98**
Rondo X Ultrillo	24.47**	17.34**	12.50**	11.94	2.40**	-5.03**
Ultrillo X PS3057	31.27**	22.47**	17.63**	-4.72	1.98**	-18.20**
Ultrillo X PS4028	20.11	1.98	9.72**	-8.99**	-10.88**	-26.09**
Ultrillo X PS3055	57.20**	53.23**	14.87**	-3.27	0.69**	-18.62**
Ultrillo X Rondo	20.83**	13.91**	5.28**	4.76	1.77**	-5.61**
Ortalama	23.91	11.67	2.12	-9.80	0.14	-11.01
	Lsd _{0.05} : 1.032	Lsd _{0.01} : 1.488	Lsd _{0.05} : 1.323	Lsd _{0.01} : 1.908	Lsd _{0.05} : 0.214	Lsd _{0.01} : 0.308

Tüm bitkilerde olduğu gibi bezelyede de önemli olan tane verimini arttırmaktır. Tane verimini belirleyen önemli karakterlerden birisi de bakla sayısıdır. Bitkide bakla sayısını arttırmak, tane verimini de teorik olarak arttırmaktır (Sarawat ve ark. 1994, Amurio ve ark. 1996 ve Ceyhan 2003). Yüksek bakla sayısı için yapılacak olan ıslah çalışmalarında GKK yüksek olan PS3055 genotipi uygun ebeveyn olarak önerilebilir. “PS3057 x

PS3055”, “PS4028 x Rondo” ve “PS3055 x Ultrillo” melezleri pozitif ve önemli ÖKK etkisine sahip oldukları için, bitkide bakla sayısını arttırmada kullanılacak uygun kombinasyonlar olarak ortaya çıkmaktadırlar. Bitkide bakla sayısı yönüyle ebeveyn ve melezlerin GKK ve ÖKK etkilerini inceleyen Sing ve Sing (1990), Lejeune- Henaut ve ark. (1992), Sarawat ve ark. (1994a), Abdou ve ark. (1999a), Sharma ve ark. (1999),

Ceyhan (2003), Ceyhan ve Avcı (2005), Ceyhan ve ark. (2008) ve Ceyhan ve Kahraman (2013)' da bulgularımıza benzer sonuçlar elde etmişlerdir.

Araştırmada, belirlenen ortalama heterosis değeri % 30.35 iken, heterobeltiosis değeri % 26.95'dir. Heterosis değerleri % -3.16 (Rondo x Ultrillo) ile % 77.55 (PS3055 x Ultrillo) arasında, heterobeltiosis değerleri ise % -4.17 (Rondo x Ultrillo) ile % 70.59 (PS3055 x Ultrillo) arasında değişim göstermiştir (Tablo 8).

Bezelyede tane verimi birçok faktöre bağlı kantitatif bir karakterdir. Bununla birlikte verimi belirleyen faktörler genotiple ilgili değişik karakterler ve gelişmede etkili çevre şartlarına bağlıdır. Çeşitler ancak optimum şartlarda yetiştirilirse istenilen verim düzeyine ulaşılabilir. Baklada tane sayısı da çevre şartlarından fazla etkilenebilir. Melezlerin heterosis ve heterobeltiosis değerlerinin çok geniş değerler içerisinde değişmesi de bu özelliğin çevre şartlarından çok fazla etkilendiğini göstermektedir (Ceyhan, 2003). Bitkide bakla sayısı için heterosis ve heterobeltiosis değerlerini inceleyen Lejeune-Henaut ve ark. (1992), Sarawat ve ark. (1994b), Ceyhan (2003), Ceyhan ve Avcı (2005), Ceyhan ve ark. (2008) ve Ceyhan ve Kahraman (2013) bu özellik için önemli, hem negatif hemde pozitif heterosis ve heterobeltiosis değerleri tespit etmişlerdir.

Bitkide bakla sayısı için hesaplanan geniş ve dar anlamda kalıtım dereceleri sırasıyla 0.96 ve 0.09 olmuştur (Tablo 6). Araştırmada geniş anlamda kalıtım derecesinin yüksek ve dar anlamda kalıtım derecesinin düşük çıkması bitkide bakla sayısının çevreden fazla miktarda etkilendiğini göstermektedir. Benzer konularda çalışmalar yapan Sarawat ve ark. (1994a), Abdou ve ark. (1999a), Ceyhan (2003) ve Ceyhan ve ark. (2008) bitkide bakla sayısı için orta ve yüksek düzeyde geniş anlamda kalıtım derecesi ve düşük seviyede dar anlamda kalıtım derecesi tespit etmişlerdir. İncelenen generasyonda eklemeli olmayan gen etkilerinin önemli olmasından dolayı seleksiyona 3-4 generasyon sonra başlanılmasının daha iyi olabileceği ifade edilebilir.

4.3. Bitkide Tane Sayısı

Bezelyede bitkide tane sayısı yüksek verimli çeşit geliştirilmesinde önemli bir verim unsurudur. Bitkide tane sayısını artırmak suretiyle tane verimi artırılabilir. Bitkide tane sayısı bakımından ebeveyn değerlerinin 65.33 adet/bitki (Ultrillo) ile 91.67 adet/bitki (PS3055) arasında, F₁ generasyonunda baklada tane sayısının 68.00 adet/bitki (PS4028 x Ultrillo) ile 113.00 adet/bitki (PS4028 x Rondo) arasında değiştiği belirlenmiştir (Tablo 5). Araştırma bulgularımızla Ceyhan ve Kahraman (2013)'nın sonuçları uyum içerisindedir.

Bitkide tane sayısına ait GKK ve ÖKK varyansları incelendiğinde ÖKK varyansının GKK varyansından oldukça büyük olduğu görülmüştür (Tablo 6). Buda bize

eklemeli olmayan gen etkisinin bu özelliğin kalıtımında etkili olduğunu göstermektedir. Bitkide tane sayısı eklemeli olmayan gen etkisi ve dominantlığın üstün çıkması erken generasyonlarda bu özellik için yapılacak seleksiyonun başarısını azaltmaktadır.

Bitkide tane sayısı için GKK incelendiğinde PS3057 ve PS3055 önemli pozitif (p<0.01) değere sahipken, Ultrillo (p<0.01) ve PS4028 (p<0.05) genotipleri negatif ve önemli GKK değerleri belirlenmiştir (Tablo 7). GKK'lerinin önemli çıkması, bu özellik bakımından uygun ebeveyn olduklarını göstermektedir. GKK etki değeri pozitif önemli bulunan PS3057 ve PS3055 melezleme çalışmalarında bitkide tane sayısını arttırmada kullanılacak ebeveynler olarak belirlenmişlerdir.

Melezlerin ÖKK etkilerine bakıldığında, "PS4028 x Rondo", "PS3055 x Ultrillo" (p<0.01), "PS3057 x PS4028" ve "PS3057 x PS3055" (p<0.05) melezleri pozitif önemli ÖKK etkisine sahip olup, bu kombinasyonlar yüksek bitkide tane sayısı için ıslah potansiyeli olan genotiplerdir. "PS3055 x Rondo" ve "PS4028 x Ultrillo" melezleri ise negatif önemli (p<0.05) ÖKK etkisine sahiptir (Tablo 7). Resprok etki değerlerine bakıldığında "PS4028 x PS3057" melezinde PS3057 stoplazmasının ve "Rondo x PS3057" melezinde Rondo stoplazmasının bitkide tane sayısını arttırdığı tespit edilmiştir (Tablo 7). PS3057 ve Rondo genotipleri bitkide tane sayısını arttırmada ana ebeveyn olarak kullanılabilir. PS4028 x Rondo", "PS3055 x Ultrillo", "PS3057 x PS4028" ve "PS3057 x PS3055" melezleri pozitif önemli ÖKK etkisine sahip oldukları için bitkide tane sayısını arttırmada kullanılacak uygun kombinasyonlar olarak ortaya çıkmıştır. Bezelyede GKK ve ÖKK konusunda çalışmalar yapan Ceyhan ve Kahraman (2013) bitkide tane sayısı için değişik sayıda ebeveyn ve melezlerin GKK ve ÖKK değerlerini pozitif ve önemli bulmuşlardır.

Bu özellik için, ortalama heterosis değeri % 21.77 olarak belirlenirken, heterobeltiosis değeri ise % 11.81'dir. Heterosis değerleri % 2.51 (PS4028 x Ultrillo) ile % 67.00 (PS4028 x Rondo) arasında, heterobeltiosis değerleri % -10.55 (PS3055 x PS4028) ile % 66.18 (PS4028 x Rondo) arasında değişim göstermiştir (Tablo 8). Heterosis değerlerinin melezlerde pozitif ve heterobeltiosis değerlerinin melezlerde pozitif ve negatif yönde olmasının yanında ortalama heterosis değerinin yüksek olması bitkide tane sayısı bakımından eklemeli gen etkilerinin önemsiz olduğunu göstermektedir.

Bitkide tane sayısı için hesaplanan geniş ve dar anlamda kalıtım dereceleri sırasıyla 0.96 ve 0.15 olmuştur (Tablo 6). Bitkide tane sayısında geniş anlamda kalıtım derecesinin yüksek, dar anlamda kalıtım derecesinin ise düşük olarak hesaplanması bu özelliğe genotip varyansının etkisinin düşük olduğunu göstermektedir. Geniş anlamda kalıtım derecesinin yüksek, dar anlamda kalı-

tım derecesinin ise düşük olarak hesaplanması, bu özellik için eklemeli olmayan gen etkisinin önemli olduğunu göstermektedir. Bundan dolayı ileriki generasyonlarda seleksiyona başlanması daha uygun olacaktır.

4.4. Tane Verimi

Tane verimleri genotiplerin tane verimlerinin belirlenmesinde kullanılmasına rağmen, çevre şartlarının bu özellik üzerine etkisinin çok olması kesin bir değerlendirmeyi güçleştirmektedir (Ceyhan 2003). Tane verimlerinin ortalamasına göre, ebeveyn değerlerinin 10.81 g/bitki (PS4028) ile 17.49 g/bitki (Rondo), F₁ generasyonunda tek bitki tane verimlerinin 11.65 g/bitki (PS4028 x PS3055) ile 25.00 g/bitki (Ultrillo x PS3055) arasında değiştiği belirlenmiştir (Tablo 5). Bu araştırmanın bulguları ile Lejeune-Henaut ve ark. (1992), Sarawat ve ark. (1994)abc, Ceyhan (2003), Ceyhan ve Avcı (2005), Ceyhan ve ark. (2008), Ceyhan ve ark. (2012) ve Ceyhan ve Kahraman (2013)'nin bulguları uyum içerisindedir.

F₁ generasyonunda GKK varyansının 2.067 ve etki değeri 10.255, ÖKK varyansının 17.208 ve etki değeri 85.372, $v^2GKK / v^2ÖKK$ oranının 0.120, D varyansı 4.134 ve $(H/D)^{1/2}$ oranının 4.162 olduğu tespit edilmiştir. Tane verimi özelliğine ait $v^2GKK / v^2ÖKK$ oranlarının 1'den küçük çıkması bize eklemeli olmayan gen etkisinin bu özelliğin kalıtımında etkili olduğunu göstermektedir. Aynı şekilde $(H/D)^{1/2}$ oranının 1'den büyük çıkması ise üstün dominantlığı ortaya koymaktadır (Tablo 6). Bu çalışmada bezelyede tane veriminin kalıtımının basit bir özellik olmadığı ortaya çıkmaktadır. Kumar ve ark. (1996), Sharma ve ark. (1999), Ceyhan (2003), Ceyhan ve ark. (2008) ve Ceyhan ve Kahraman (2013) tane veriminde eklemeli olmayan gen etkilerinin önemli olduğunu bildirmişlerdir. Sing ve Sing (1990) ise tane veriminin F₁ ve F₂ generasyonlarında hem eklemeli hemde eklemesiz gen etkisi altında olduğunu belirtmişlerdir. Bezelyede tane veriminin kalıtımı eklemeli gen etkisi tarafından yönetilirse erken generasyonlarda seleksiyona başlanabilir ve üstün genotipler belirlenerek başarı şansı artırılabilir. Ancak tane veriminde eklemeli gen yerine dominantlığın üstün çıkması erken generasyonlarda bu özellik için yapılacak seleksiyonun başarısını azaltmaktadır. Bu durumda başarı şansı etkili epistasi tipine bağlıdır. Tane verimi için seleksiyon ileriki generasyonlarda yapılmalı ve üstün genotiplerin ileri generasyona aktarılmasına olanak sağlanmalıdır.

GKK etki değerine bakıldığında genotipler arasında Rondo ve Ultrillo çeşitlerinin önemli ve pozitif değer gösterdiği görülmektedir ($p<0.01$). PS3055 genotipinin negatif fakat önemsiz GKK etkisi belirlenirken, PS4028 ($p<0.01$) ve PS3057 ($p<0.05$) genotiplerinin negatif önemli etkiye sahip olduğu belirlenmiştir (Tablo 7). GKK etki değeri pozitif ve önemli bulunan Rondo ve

Ultrillo genotiplerinin melezleme çalışmalarında bitki verimi yönüyle kullanılabilir ümitvar ebeveynler olarak belirlenmiştir.

Melezlerin ÖKK etkilerine bakıldığında "PS3057 x PS4028" ve "PS3057 x Rondo" ($p<0.05$), "PS4028 x Rondo" ve "PS3055 x Ultrillo" ($p<0.01$) melezleri pozitif ve önemli ÖKK etkisine sahiptir. Araştırmada "PS3055 x Rondo" ($p<0.05$) ve "PS4028 x PS3055" ($p<0.01$) melezleri ise yüksek negatif önemli ÖKK etkisi göstermiştir (Tablo 7). "PS3057 x PS4028", "PS3057 x Rondo", "PS4028 x Rondo" ve "PS3055 x Ultrillo" melezleri yüksek pozitif ÖKK etkisi göstererek ileriki generasyonlarda tane verimi için ıslah potansiyeli olan genotip olarak kendisini göstermiştir.

Bezelyede GKK ve ÖKK etkisi üzerine birçok araştırmalar yapılmış ve araştırmacılar inceledikleri generasyonlarda tane verimi için değişik sayılarda önemli GKK ve ÖKK etkisi gösteren ebeveyn ve melez kombinasyonları belirlemişlerdir (Sing ve Sing, 1990; Lejeune-Henaut ve ark., 1992; Sarawat ve ark., 1994a; Filippetti ve ark., 1999; Sharma ve ark., 1999; Ceyhan, 2003; Ceyhan ve ark., 2008; Ceyhan ve Kahraman, 2013).

Tablo 7 incelendiğinde, iki melezi önemli resiprokal etkisi göstermiştir. Bitkide tane verimi değerleri bakımından kıyaslandığında F₁'ler ve resiproklar olmak üzere sırasıyla, "PS3055 x PS3057" için 14.54 g ve 18.17 g ve "Rondo x PS3057" için 19.72 g ve 22.15 g olmak üzere resiproklar lehine % 5 düzeyinde önemli bulunmuştur. "PS3055 x PS3057" melezinde PS3055 ve "Rondo x PS3057" melezinde Rondo stoplazması tane veriminde önemli verim artışları sağlamıştır. PS3055 ve Rondo ebeveynleri bu özellikte ana ebeveyn olarak kullanılarak önemli verim artışları sağlanabilir.

F₁ generasyonunda, tane verimi için bu çalışmada belirlenen ortalama heterosis değeri % 23.91 iken, heterobeltiosis değeri ise % 11.67'dir. Heterosis için 3 ve heterobeltiosis değerleri 4 melez hariç diğer tüm melezlerde pozitif değerler tespit edilmiştir. Heterosis değerleri % -14.13 (PS4028 x PS3055) ile % 57.20 (Ultrillo x PS3055) arasında, heterobeltiosis değerleri ise % -28.61 (PS4028 x PS3055) ile % 53.23 (Ultrillo x PS3055) arasında değişim göstermiştir. Tek bitki verimi yönüyle iki melez önemsiz heterosis değere sahipken, dört melez ise önemsiz heterobeltiosis değere sahip olmuştur (Tablo 8).

Eklemeli olmayan gen etkilerinin önemli olduğu durumlarda heterosis gösteren ebeveyn ve melez kombinasyonları belirlenmeye çalışılır. Bu konuda yapılan birçok çalışmada değişik kökenli ve yüksek verimli olan ebeveynlerden elde edilen melezlerinin yüksek verim verdiği belirlenmiştir (Sing ve Sing, 1990; Lejeune-Henaut ve ark., 1992; Mishra ve ark., 1993; Sarawat ve ark., 1994b; Sing ve ark., 1994; Amuroi ve ark., 1996;

Stelling, 1997; Abdou ve ark., 1999b; Sharma ve ark., 1999, Ceyhan 2003; Ceyhan ve ark., 2008).

Tane verimi için hesaplanan geniş anlamda kalıtım derecesi 0.97, dar anlamda kalıtım derecesi ise 0.19 olarak belirlenmiştir (Tablo 6). Tane veriminde geniş anlamda kalıtım derecesinin yüksek, dar anlamda kalıtım derecesinin ise düşük olarak hesaplanması bu özelliğin çevre varyansının etkisinin yüksek olabileceği anlamına gelmektedir.

Bezelyede tane veriminin kalıtımını inceleyen Sarawat ve ark. (1994a), Abdou ve ark. (1999a), Ceyhan (2003), Ceyhan ve ark. (2008) ve Ceyhan ve Kahraman (2013) bu özellik için geniş anlamda kalıtım derecesini yüksek, dar anlamda kalıtım derecesini ise düşük bulmuşlardır. Tane verimi için dar anlamda kalıtımın düşük oluşu ve bu özelliğin kalıtımında eklemeli olmayan gen etkilerinin belirlenmesi, tane verimi için erken generasyonlardaki seleksiyonun başarı şansını düşürmektedir. Bu sebeplerden dolayıdır ki, erken generasyonlarda tane verimi yerine yüksek oranda kalıtsal ve kendisini açık olarak belli eden özelliklerde seleksiyonun yapılması başarı şansını artırabilir.

4.5. Yüz Tane Ağırlığı

Bezelyede yüz tane ağırlığı verimi doğrudan etkileyen önemli bir verim unsurudur (Ceyhan 2003). Yüz tane ağırlığı bakımından, ebeveyn değerleri 16.65 g (PS3057) ile 26.85 g (Ultrillo), F₁ generasyonunda yüz tane ağırlığı 13.15 g (PS4028 x PS3055) ile 30.06 g (Rondo x Ultrillo) arasında değişim göstermiştir (Tablo 5). Bazı araştırmalarda benzer sonuçlar elde etmişlerdir (Kranup ve ark., 1995; Ceyhan, 2003; Ceyhan ve Avcı, 2005; Avcı ve Ceyhan, 2006; Ceyhan ve ark., 2008; Ceyhan ve ark., 2012; Ceyhan ve Kahraman, 2013).

Bu özellik için; F₁ generasyonundaki GKK varyansı ÖKK varyansından küçük saptanmıştır. Bu durum özelliğin kalıtımında eklemeli olmayan gen etkisinin üstün rol oynadığını göstermektedir (Tablo 6). Sharma ve ark. (1999), Ceyhan (2003), Ceyhan ve Avcı (2005), Avcı ve Ceyhan (2006) ve Ceyhan ve ark. (2008) yaptıkları bir araştırmada yüz tane ağırlığı için eklemeli olmayan gen etkisinin önemli olduğunu belirlemişlerdir.

Yüz tane ağırlığı bakımından GKK incelendiğinde, F₁ generasyonunda Rondo ve Ultrillo çeşitleri önemli ve pozitif ($p < 0.01$) değere sahipken, PS3055, PS4028 ve PS3057 genotipleri önemli ve negatif ($p < 0.01$) değere sahiptirler (Tablo 7). GKK bakıldığında yüz tane ağırlığının artırılmasında pozitif önemli çıkan Rondo ve Ultrillo çeşitleri bu özellik için yapılacak ıslah çalışmalarında kullanılabilir uygun ebeveynler olarak ortaya çıkmışlardır.

Melezlerin ÖKK etkilerine bakıldığında F₁ generasyonunda, yedi melezin istatistikî bakımdan önemli ÖKK etkisi gösterdiği belirlenmiştir. Pozitif ve önemli

($p < 0.05$) ÖKK etkisi gösteren “PS3057 x Rondo”, “PS4028 x Ultrillo”, “PS3055 x Ultrillo” ve “Rondo x Ultrillo” melezleri bu amaçla yapılacak ıslah çalışmalarında kullanılabilir ümitvar genotip olarak ortaya çıkmaktadır (Tablo 7). Sing ve Sing (1990), Lejeune-Henaut ve ark. (1992), Sarawat ve ark. (1994a), Abdou ve ark. (1999a), Sharma ve ark. (1999), Ceyhan (2003), Ceyhan ve Avcı (2005), Avcı ve Ceyhan (2006) ve Ceyhan ve ark. (2008) yaptıkları çalışmalarda yüz tane ağırlığı için önemli pozitif GKK ve ÖKK’ne sahip genotipler tespit etmişlerdir.

Tablo 7 incelendiğinde, yüz tane ağırlığı değerleri bakımından kıyaslandığında F₁’ler ve resiproklar olmak üzere sırasıyla, “PS3055 x PS3057” için 15.44 g ve 18.12 g ve “PS3055 x PS4028” için 13.15 g ve 16.64 g olmak üzere resiproklar lehine % 5 düzeyinde önemli bulunmuştur. “PS3055 x PS3057” ve “PS3055 x PS4028” melezinde PS3055 stoplazması yüz tane ağırlığında önemli yüz tane ağırlığı artışları sağlamıştır. PS3055 ebeveyni bu özellikte ana ebeveyn olarak kullanılarak önemli yüz tane ağırlığı artışları sağlanabilir.

Yüz tane ağırlığı için belirlenen ortalama heterosis değeri % 2.12 iken, heterobeltiosis değeri % -9.80’dir. Heterosis değerleri % -27.06 (PS4028 x PS3055) ile % 17.63 (Ultrillo x PS3057) arasında, heterobeltiosis değerleri ise % -28.40 (PS4028 x PS3055) ile % 11.94 (Rondo x Ultrillo) arasında değişim göstermiştir (Tablo 8). İncelenen bu özellik bakımından melezlerin negatif heterobeltiosis değerlerine sahip olması eklemeli gen etkisinin olduğunu ve yüz tane ağırlığını azalması yönünde bir dominantlığın olduğunu göstermektedir. Sing ve Sing (1990), Lejeune-Henaut ve ark. (1992), Sarawat ve ark. (1994a), Abdou ve ark. (1999a), Sharma ve ark. (1999), Ceyhan (2003), Ceyhan ve Avcı (2005) ve Avcı ve Ceyhan (2006) yüz tane ağırlığı için değişik heterosis ve heterobeltiosis değerleri tespit ettiklerini belirtmişlerdir. Bu araştırmada belirlenen değerler bu araştırmacıların belirlediği değerler arasındadır.

Geniş ve dar anlamda kalıtım dereceleri yüz tane ağırlığı için sırasıyla 0.94 ve 0.76 olmuştur (Tablo 6). Dar anlamda kalıtım derecesinin yüksek olması eklemeli gen etkin olduğunun göstergesidir. Yüz tane ağırlığı kalıtımını inceleyen Sarawat ve ark. (1994a), Kranup (1995) ve Sharma ve ark. (1999) bu araştırma sonuçlarına benzer neticeler elde etmişlerdir. Yüz tane ağırlığının kalıtımında eklemeli gen etkilerinin önemli olması göz önünde bulundurulursa seleksiyona erken generasyonlarda başlanabilir.

4.6. Tane İriliği

Tane iriliği ortalamasına göre, ebeveyn değerlerinin 5.20 mm (PS3057) ile 8.61 mm (Ultrillo), F₁ generasyonunda tane iriliklerinin 5.11 mm (PS4028 x PS3055) ile

8.18 mm (Rondo x Ultrillo) arasında değiştiği belirlenmiştir (Tablo 5).

ÖKK varyansının GKK varyansından büyük olması ve $v^2GKK / v^2ÖKK$ oranlarının 1'den büyük çıkması tane iriliği özelliğinin kalıtımında eklemeli olmayan gen etkisinin hakim olduğunu göstermektedir (Tablo 6).

Tane iriliği bakımından GKK incelendiğinde F_1 generasyonunda Rondo ve Ultrillo çeşitleri önemli ve pozitif ($p<0.01$) değer gösterirken, PS3057, PS4028 ve PS3055 genotipleri ise önemli ve negatif ($p<0.01$) değere sahiptir (Tablo 7). Rondo ve Ultrillo çeşitleri bu özellik için yapılacak ıslah çalışmalarında kullanılabilircek uygun ebeveynler olarak ortaya çıkmışlardır.

Melezlerin ÖKK etkilerine bakıldığında, pozitif ve önemli ($p<0.05$) ÖKK etkisi gösteren "PS3057 x PS3055" ve "PS4028 x Rondo" melezleri bu amaçla yapılacak ıslah çalışmalarında kullanılabilircek ümitvar genotip olarak ortaya çıkmaktadır (Tablo 7).

Tane iriliği için belirlenen ortalama heterosis değeri % 0.14 iken, heterobeltiosis değeri % -11.01'dir. Heterosis değerleri % -10.90 (PS3055 x PS4028) ile % 8.91 (PS3055 x PS3057) arasında, heterobeltiosis değerleri ise % -26.09 (Ultrillo x PS4028) ile % 7.85 (PS3055 x PS3057) arasında değişim göstermiştir (Tablo 8). İncelenen bu özellik bakımından melezlerin düşük heterosis ve negatif heterobeltiosis değerlerine sahip olması eklemeli gen etkisinin olduğunu ve tane iriliğinin azalması yönünde bir dominantlığın olduğunu göstermektedir.

Geniş ve dar anlamda kalıtım dereceleri hasat indeksi için sırasıyla 0.97 ve 0.84 olmuştur (Tablo 6). Dar anlamda kalıtım derecesinin düşük olması tane iriliği üzerine eklemeli gen etkisinin önemli olduğunu göstermektedir. Tane iriliği kalıtımında eklemeli gen etkilerinin önemli olması ve dar anlamda kalıtım derecesinin yüksek olması nedeniyle seleksiyona erken generasyonlarda başlanması daha uygundur.

5. Teşekkür

Bu çalışma Zir. Yük. Müh. Mehmet Kemal Ateş'in Yüksek Lisans Tezin'den özetlenmiştir.

6. Kaynaklar

Abdou ABA, Mohame MF, Kandeel NM (1999a). Potential Variation in a Garden Pea Collection Amenable to Breeding Recombinant- homozygous Genotypes with Enhanced Earliness and Pod- Yield. *Assiut Journal of Agricultural Sciences*, 30 (4): 173-192.

Abdou ABA, Mohame MF, Kandeel NM (1999b). Breeding Implications on Cultivar- Selection in Gar-

den Pea (*Pisum sativum* L.) towards Enhancing Earliness and Pod- Yield. *Assiut Journal of Agricultural Sciences*, 30 (3): 117-132.

Akçin A (1988). Yemeklik Tane Baklagiller. *Selçuk Üniversitesi Yayınları 43, Ziraat Fakültesi Yayınları 8*, s:307-367.

Avcı MA, Ceyhan E (2006). Correlations and genetic analysis of pod characteristics in pea (*Pisum sativum* L.). *Asian Journal of Plant Sciences* 1(2):1-4.

Ceyhan E (2003). Bezelye Ebeveyn ve Melezlerinde Bazı Tarımsal Özelliklerin ve Kalıtımlarının Çoklu Dizi Analiz Metoduyla Belirlenmesi. *Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı*, Konya.

Ceyhan E, Avcı MA (2005). Combining ability and heterosis for grain yield and some yield components in pea (*Pisum sativum* L.). *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 8(10):1447-1452.

Ceyhan E, Avcı MA, Karadaş S (2008). Line x tester analysis in pea (*Pisum sativum* L.): Identification of superior parents for seed yield and its components. *African Journal of Biotechnology*, 7(16): 2810-2817.

Ceyhan E, Önder M (2001). Bezelye (*Pisum sativum* L.) Çeşitlerinde farklı ekim zamanlarının tane verimi ile bazı agronomik karakterler üzerine etkileri. *Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi Sayı 15* (25):159-171.

Ceyhan, E., Kahraman, A. Ates, M.K., Karadaş, S., 2012. Stability analysis on seed yield and its components in peas. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 18:887-893.

Ceyhan E, Kahraman A (2013). Genetic analysis of yield and some characters in peas. *Legume Research* 36 (4): 273 - 279.

Ceyhan E, Mülayim M (2003). Bezelyede F_1 ve F_2 generasyonlarında tane verimi ve bazı tarımsal özellikler arasındaki ilişkiler. *Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 17 (31): 68-73.

Chiang WS, Smith JD (1967). Diallel Analysis of the Inheritance of Quantitative Characters in Grain Sorghum. I. Heterosis and Inbreeding Depression. *Canadian Journal of Genetics and Cytology*, 9: 44-51.

Eser D (1974). Yemeklik Tane Baklagillerde Çiçek Yapısı ve Melezleme Tekniği. *Çayır-Mera ve Zootekni Araştırma Enstitüsü Yayın No:46*, Ankara.

Falconer DS (1980). Introduction to Quantitative Genetics. *Oliver and Boyd Ltd*. London.

Fonseca S, Pattersan FL (1968). Hybrid vigor in a seven parent diallel cross in common winter wheat. *Crop Science*, 8: 85-88.

- Griffing B (1956). Concept of general and specific combining ability in relation to diallel crossing systems. *Australian Journal of Biological Sciences*, 9:463-493.
- Kranup HA (1995). Comparison of three methods of selection for yield in peas (*Pisum sativum* L.). *Agrosur*, 23:39-44.
- Kumar R, Niwas R, Dahiya BS (1992). Comparison of Selection methods in dwarf field peas (*Pisum sativum* L.) I. Effectiveness for yield and its components. *International Journal of Tropical Agricultural*, 10(3):172-179.
- Kumar S, Sing KP, Panda PK (1996). Combining ability analysis for green pod yield and its components in garden pea (*Pisum sativum* L.). *Orissa Journal of Horticulture*, 24:21-25.
- Lejeune-Henaut I, Fouilloux G, Ambrose MJ, Dumoulin V, Eteve G (1992). Analysis of a 5 parent half diallel in dried pea (*Pisum sativum* L.). I. Seed Yield Heterosis. *Agronomie*, 12(7): 545-550.
- Mishra SP, Asthana AN, Chahal GS (1993). Heterosis for yield and yield components in field pea. Heterosis Breeding in Crop Plants- Theory and Application: Short Communications: *Symposium Ludhiana*, 23-24 February 1993: 42-43.
- Niwas R, Kumar R, Dahiya BS (1990). Comparison of Selection Methods in Dwarf Field Peas (*Pisum sativum* L.) I. Effectiveness for Earliness. *International Journal of Tropical Agricultural*, 8(2):136-140.
- Öz M, Karasu A (2010). Bazı bezelye (*Pisum sativum* L) çeşitlerinin tohum verimi ve verim komponentlerinin belirlenmesi. *SDÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 5 (1):44-49.
- Ridge PE, Pye DL (1986). The effects of temperature and frost at flowering on the yield of peas grown in mediterranean environment. *Horticulture Journal*, 56: 54-58.
- Sarawat P, Stoddard FL, Marshall DR, Ali SM (1994a). Heterosis for yield and related characters in pea. *Euphytica* 80: 39-48.
- Sarawat P, Stoddard FL, Marshall DR (1994b). Genetic distance and its association with heterosis in peas. *Euphytica*, 73: 255-264.
- Sarawat P, Stoddard FL, Marshall DR (1994c). Derivation of superior F₅ lines from heterotic hybrid in pea. *Euphytica*, 73: 265-272.
- Sharma DK, Adarsh B, Chaudhary DR (1999). Studies on combining ability and gene action in pea (*Pisum sativum* L.). *Indian Journal of Hill Farming*, 12: 32-36.
- Sing MN, Sing RB (1990). Genetics Analysis of some quantitative characters in pea. *Indian Journal of Pulses Research*, 3(2): 127-131.
- Sing MN, Rai B, Sing RM (1994). Potentialities of heterosis breeding in *Pisum*. *Indian Journal of Genetics and Plant Breeding*, 54(4):398-401.
- Stelling D (1997). Heterosis and hybrid performance in topless faba beans (*Vicia faba* L.). *Euphytica*, 97: 73-79.
- TUİK (2014). Tarım İstatistikleri Özeti. T.C. Başbakanlık D.İ.E. Ankara, <http://tuikapp.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul> (Erişim Tarihi: 10 Ocak 2015)
- Yurtsever N (1984). Deneysel İstatistik Metodları. *Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Yayınları. Genel Yayın No:121*, Ankara.



Selçuk Tarım Bilimleri Dergisi

Ada Çayı (*Salvia officinalis* L.)'nın Yeşil Çelikle Çoğaltılması Üzerine Farklı Nem Ve Hormon Doz Uygulamalarının Etkileri

İsmail Hakkı Kalyoncu^{1,*}, Nilda Ersoy^{2*}, Fadime Alparslan¹

¹Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Konya

²Akdeniz Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksek Okulu, Organik Tarım Programı, Antalya

MAKALE BİLGİSİ

Makale Geçmişi:

Geliş tarihi 03 Mart 2016

Kabul tarihi 05 Haziran 2016

Anahtar Kelimeler:

Ada çayı (*Salvia officinalis* L.)

Nem

Hormon

Köklendirme

ÖZET

Bu çalışmada, Konya bölgesinde yetişen ada çayı (*Salvia officinalis* L.) bitkisinden, erken haziranda yeşil uç çelikleri alınmıştır. Bu çeliklerde, sisleme sisteminde iki farklı (% 85–90, % 95–100) hava nispi nemi, farklı Indol-3-Bütirik Asit (IBA) hormon dozu (Kontrol, 250, 500, 750 ve 1000 ppm) ve perlit köklendirme ortamının, köklenme kabiliyeti ve kök oluşumu üzerine etkileri araştırılmıştır. Araştırmadaki uygulamalarda ada çayı köklenme oranı bakımından incelendiğinde, her iki nem seviyesindeki hormon doz uygulamalarının tümünde % 100 oranlarında köklenmenin olduğu tespit edilmiştir. Kontrol gruplarında ise, % 80-90 nem seviyesindeki ortamda % 80,95, % 90-100 nem seviyesindeki ortamda % 23,81 oranlarında köklenmelerin olduğu belirlenmiştir.

The Effects Various Humidity and Hormone Dose Applications on Sage Tea (*Salvia officinalis* L.) Propagated from Green Cuttings

ARTICLE INFO

Article history:

Received 03 March 2016

Accepted 05 June 2016

Keywords:

Sage tea (*Salvia officinalis* L.)

Humidity

Hormone

Rooting

ABSTRACT

In this study, green top cuttings were taken in early June from sage tea (*Salvia officinalis* L.) plant grown in Konya Province. Two different (85-90 %, 95-100 %) air-relative humidity misting systems, different IBA (Indole-3-Butyric Acid) hormone doses (Control, 250, 500, 750 and 1000 ppm) and perlite were given and the effect on rooting environment, rooting ability and root formation were studied on these cuttings. When investigated in terms of rooting rate of sage tea in the study, it was determined that 100 % of the total dose of hormone doses in both humidity levels were rooted. In the control groups a rooting rate of 52 % is determined in the environment with 80-90 % humidity, a 42.86 % rooting rate is determined in the control group in the environment with 90-100 % humidity.

1. Giriş

Ülkemiz zengin bitki çeşitliliğine, geniş bir yüz ölçümü ve farklı iklimlere sahip yapısıyla yabani ve kültürlü yapılan tıbbi ve aromatik bitkiler yönünden önemli bir ekonomik potansiyele sahip olmakla birlikte, bitkisel drogların büyük bir kısmı ilaç sanayimiz tarafından halen ithalat yoluyla karşılanmaktadır. Bunun en büyük nedenini ise standardizasyon ve tasnifleme konularındaki eksikliklerimiz oluşturmaktadır (Bağdat, 2006).

Türkiye'nin iklim ve ekolojik özelliklerinden dolayı birçok tıbbi ve aromatik bitki yetiştirilebilmekte veya dünyanın birçok yerinde olduğu gibi doğadan toplanmaktadır. Bu bitkilerin sürekli doğal floradan toplanması, birçok bitki türünün nesillerinin yok olmasına neden olmakla birlikte, amaç dışı materyalin toplanmasına da yol açmaktadır. Ülkemizde tıbbi ve aromatik bitkilerde sınırlı sayıda kültür çeşidi bulunması, çiftçilerimizin çoğu zaman populasyon niteliğindeki tohumları kullanmalarına neden olmaktadır. Dolayısıyla, verim ve kalite yönünden stabil olmayan ürünler elde edilmektedir (Bağdat, 2006).

* Sorumlu yazar email: kalyon@selcuk.edu.tr

Ada çayı'nın baharat, aromatik, peyzaj, kozmetik, bitkisel boya ve gıda sanayinde doğal koruyucu amaçlarla kullanımı dışında, tütün şeklinde sigara olarak tüketimi de vardır. Parfümeri ve sabun bileşimlerinde de yer almaktadırlar. İnfüzyonu saç rengini koruyucu etkisi bildirilmektedir. Sinek ve çeşitli güveleri kovucu etkiye sahip olmakla birlikte, balarılarını çekmekte ve oldukça lezzetli bir bal oluşturmaktadır. Ada çayı aynı zamanda kuvvetli bir antibakteriyal olmakla birlikte doğal koruyucu olarak et, tavukçuluk, balıkların raf ömürlerinin uzatılması amacıyla tatsız antioksidan olarak kullanılmaktadır. Ada çayı ve biberiyeden hazırlanan diğer bir antioksidanın soya yağı ve patates cipsinin stabilitesini yükselttiği bildirilmektedir. Tıbbi amaçlı kullanımları da oldukça fazla olup, infüzyonu boğaz ağrılarında, ağız ülserleri, bademcik iltihaplarında ve dişeti hastalıklarında gargara terkiplerinde yer almaktadırlar. Karaciğeri canlandırıcı ve sindirim sistemlerini ve fonksiyonlarını düzenleyici tonik olarak alınabileceği bildirilmektedir. Terlemeyi önleyici etkisi ve östrojen hormonunu salgılayıcı etkisi sayesinde menapoz dönemi sıkıntılarının atılmasında olumlu etkide bulunmaktadır. Bu etki sayesinde bitkisel deodorantların terkiplerinde kolayca yer almakta ve Parkinson hastalığında salivasyonu azalttığı bildirilmektedir. Araştırmalar diyabetiklerde kan şekeri düşürdüğünü göstermiştir. Aşırı ve çok uzun süreli kullanımının toksik etki yapabileceği düşünülmektedir. Günümüzde daha çok tonik olarak kuvvet verici, gaz söktürücü, antiseptik (boğaz ve burun hastalıklarında) ve uyarıcı etkisinden dolayı dahilen ve haricen kullanılmaktadır. % 1-2.5 arasında bulunan uçucu yağının bileşiminde % 30-50 thujon, % 15 cineole ve % 10 borneol bulunmaktadır (Baytop, 1999; Bağdat, 2006)

Ada çayını vejetatif olarak çelikle ya da generatif olarak tohumla çoğaltmak mümkündür. Ülkemizde tıbbi ve aromatik bitkilerde sınırlı sayıda kültür çeşidi bulunması, çiftçilerimizin çoğu zaman popülasyon niteliğindeki tohumları kullanmalarına neden olmaktadır. Tohumla yapılan üretimle, çeşit üretiminden ziyade genotiplerin gösterdiği açılımdan dolayı standart dışı üretim, stabil olmayan ürünler elde edilmekte ve bunun yanında tohum tutma oranının da son derece düşük olduğu (% 0.63) bildirilmektedir. Bu bitkilerin sürekli doğal floradan toplanması birçok bitki türünün nesillerinin yok olmasına neden olunmasından dolayı, vejetatif olarak yeşil çelikle çoğaltılması düşünülmüştür. Eğer fideler çelikten çoğaltılacaksa, mayıs-haziran ayları içerisinde alınan çeliklerin 100 ppm' lik IBA (indol bütirik asit) de bekletilmelerinden en iyi sonuç elde edildiği, temmuz ayında alınan çeliklerin ise 50 ppm IBA' da bekletilmeleri tavsiye edilmiştir (Arslan ve ark, 1995; Bağdat, 2006).

Çelikle çoğaltılmalarda oksin uygulamaları, çelikle kök oluşumunu teşvik ederler (Çimen, 1988). İndol bileşikler genellikle naftalen bileşiklerinden daha çok saçak kök yaparlar. Bugün pratikte en fazla kullanılan düşük toksisite ve yüksek kök oluşturma kabiliyeti olan IBA (İndol-3 Bütirik Asit)'dir (Burak, 1991; Hartman and Kester 1986; Eriş, 2003; Riov, 1993). Pratikte

en çok kullanılan IBA dozu ise tür ve çeşitlere göre 1000-4000 ppm arasında olmakla birlikte farklı uygulamalar da vardır (Westwood, 1993; Kalyoncu, 1996). Hormonlarla ilgili çalışmalara bakıldığında, eksojen ve endojen hormon düzeylerinin köklenme üzerinde etkili olduğu saptanmıştır. Ancak hormonların köklenme üzerindeki etkilerinin birbirine ve hormonlar arası dengeye bağlı olduğu gösterilmiştir (Leakey, 1983, Blakesley at al., 1991). Büyüme düzenleyici maddeler her bitkiye çelikle üretim imkânı veren etkili maddeler değildirler. Bunlar yardımcı maddelerdir. Ancak çeliklerin köklenme sürelerini kısaltmada ve köklenme oranlarının yükseltilmesinde yardımcı rol oynamaktadırlar (Ürgenç, 1982).

Bu çalışmada, ada çayı bitkisine, "Sisleme Sisteminde" farklı hava nispi nem seviyelerinde, IBA doz uygulamaları ve perlit köklendirme ortamının, bu bitkiye ait yeşil çeliklerin, köklenme ve çoğaltılma durumları araştırılmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

2.1. Materyal

Konya ili, Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama arazisindeki tıbbi ve aromatik bitkiler yetiştirme alanında bulunan ada çayı (*Salvia officinalis*), bitkilerine ait yıllık sürgünlerinden 14 Haziran 2012 tarihinde alınan yeşil uç çelikleri araştırmanın bitkisel materyalini oluşturmuştur. Yeşil uç çeliklerinin köklendirildiği ortamın üst kısmını % 80-90 ve % 90-100 hava nispi nem seviyesindeki iki farklı ortam, alt kısmını çeliklerin içine yerleştirildiği ve köklendirildiği ortam olarak iri tarım perlit (0.0-5.0 mm), bitki büyüme düzenleyicisi olarak ise Indol-3 Bütirik Asit (IBA)'nın değişik dozları (Kontrol, 250, 500, 750 ppm ve 1000 ppm) kullanılmış ve bunlar çalışma materyalini oluşturmuştur.

2.2. Yöntem

Bu çalışma Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi'ne ait serada bulunan plastik örtü altı içerisindeki "Sisleme Ünitesinde" 14 Haziran-14 Temmuz 2012 tarihlerinde yürütülmüştür. Yeşil uç çelikleri, bitki türüne göre değişmek üzere yıllık sürgünlerin en uç kısmından, üzerinde bir miktar veya 1-2 yaprak çifti taşıyacak şekilde, 11.76-14.05 cm boyunda, 2.45-3.04 mm kalınlığında, çeliğin en dip kısmındaki gözün 1-2 cm altından meyilli bir şekilde kesilerek, her bir sürgünden bir adet yeşil uç çeliği şeklinde hazırlanmıştır (Kalyoncu, 1996).

Araştırmada IBA'nın (1:1; etil alkol:saf su çözeltisinde), 0 ppm (kontrol), 250 ppm, 500 ppm, 750 ppm ve 1000 ppm'lik konsantrasyonları uygulanmıştır. Uygulama demetler halindeki çeliklerin 1-2 cm'lik dip kısımları beş saniye süreyle IBA çözeltisi içerisinde tutulmuş ve çıkarıldıktan sonra alkolün uçması için de kısa bir süre bekletilmişlerdir. Sıra üzeri ve sıra arası 10 x 10 cm olacak ve çelik boylarının 1/3'ü dışarıda kalacak şekilde, sisleme sisteminde köklendirme ortamı olarak

kullanılan süper iri tarım perlitini içerisine dikilmişlerdir (Kalyoncu, 1996). Çelikler, sisleme ünitesinin nisbi nemi birbirinden bağımsız olan bölümlerinde % 80-90 ve % 90-100 nem seviyesinde tutulmuşlardır. Köklendirme ortam sıcaklığı 18-20 °C, hava sıcaklığı 29-31 °C arasında olmuştur. İki farklı hava nispi nem ortamında ve farklı hormon dozu uygulamaları yapılarak yürütülen bu araştırma tesadüf parselleri deneme deseninde faktöriyel düzeyde üç tekerrürlü olarak yürütülmüş ve her bir tekerrürde 7 adet olmak üzere toplam 21 adet çelik kullanılmıştır. Kullanılan ada çayı yeşil çelikleri, 14 Haziran-14 Temmuz 2012 tarihleri arasında sisleme sisteminde köklendirmeye tabi tutulduktan sonra sökülen çeliklerde şu incelemeler yapılmıştır; köklenme oranı (%), kök sayısı (adet/çelik), kök uzunluğu (cm), köklenme yüzey uzunluğu (cm), kalluslanma durumu (var/yok), kök dallanması (var/yok), çelik çapı (mm), çelik uzunluğu (cm). Köklendirmeye alınan çelikler uygulama süresince yakından takip edilerek yosunlanma durumu, sıcaklıkları ve nem düzeyleri kontrol edilmiştir. Denemeden elde edilen veriler istatistiksel analizlere tabi tutulmuş bu analizlerde "MINITAB" bilgisayar paket programı kullanılmıştır. Ortalamalar arasındaki farklar Duncan testiyle kontrol edilmiştir (Düzgüneş ve ark., 1987).

3. Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Araştırmada incelenen özelliklerin bazılarında ait karakterler arasındaki ilişkiler istatistiksel olarak önemli bulunmuş, bu karakterlere ait ortalamalar ve Duncan testi Tablo 1'de verilmiştir.

3.1. Köklenme oranı

Tablo 1'de de görüleceği gibi köklenme yüzdesi bakımından nem ve hormon uygulamaları arasındaki tüm ilişkiler istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Kontrol gruplarından % 80-90 nemde % 80.95 ve % 90-100 nemde % 23.81 köklenme yüzdesi tespit edilirken, hormon ve nem uygulamalarının tümünden % 100 oranında bir köklenme yüzdesi elde edilmiştir.

3.2. Kök sayısı

Kök sayısı bakımından nem uygulamaları arasındaki ilişkiler istatistiksel bakımından önemsiz fakat, hormon uygulamaları arasındaki ilişkiler önemli bulunmuştur (P<0.05). Buna göre hormon dozu uygulamaları arasında ortalamalar bakımından en yüksek kök sayısı 1000 ppm hormon dozu uygulamasından 14.29 (adet/çelik) kök sayısı ile elde edilmiştir. En düşük kök sayısı ise kontrol grubundan 2.81 (adet/çelik) olarak elde edilmiştir (Tablo 1). Uygulamalarda nem artışı ile ters orantılı olarak kök sayısında artış görülürken, her iki nem seviyesinde de hormon dozu uygulaması artışına paralel olarak kök sayılarında artışların olduğu belirlenmiştir. Yani uygulanan hormon dozlarının artmasıyla birlikte, çeliklerdeki kök sayıları artmıştır.

3.3. En uzun kök

En uzun kök bakımından Tablo 1 incelendiğinde, nem ve hormon dozu uygulamaları arasındaki ilişkiler istatistiksel bakımından önemli bulunmuştur (P<0.05). Nem uygulamaları ortalamalarında en uzun kök, % 80-90 nem seviyesinden, 4.67 cm olarak elde edilmiştir. Dozu uygulamalarına ait ortalamalar incelendiğinde ise, en uzun kökler 1000 ppm dozu uygulamasından 4.71 cm olarak elde edilirken, en kısa kökler kontrol grubundan 1.68 cm olarak elde edilmiştir. Hormon dozu artışıyla birlikte kök uzunluğunda artışların olduğu gözlenirken, yine nem seviyesindeki artışa ters orantılı olarak kök uzunluğunda kısalmaların olduğu tespit edilmiştir.

3.4. Köklenme yüzey uzunluğu

Tablo 1. köklenme yüzey uzunluğu bakımından incelendiğinde, nem ve hormon uygulamaları ortalamaları arasındaki ilişkiler istatistiksel bakımından önemli bulunmuştur (P<0.05). Nem uygulamaları bakımından çeliklerdeki köklenme yüzey uzunluğu incelendiğinde, en yüksek köklenme yüzey uzunluğu 1.71 cm ile % 80-100 nem seviyesinden elde edilirken, hormon dozu uygulaması ortalamaları arasında en yüksek yüzey uzunluğu 1.75 cm ile 750 ppm dozu uygulamasından elde edilmiştir. Çeliklerdeki köklenme yüzey uzunluğu durumunda da, nem seviyesi artışı ile ters orantılı olarak köklenme yüzey uzunluğunda bir azalmanın olduğu görülmüştür. Diğer uygulamalarda gözlemlendiği gibi, köklenme yüzey uzunluğunda da hormon dozu uygulaması artışına paralel olarak, çeliklerdeki köklenme yüzey uzunluğunda da genel bir artışın olduğu gözlenmiştir.

3.5. Kök dallanması

Çeliklerdeki kök dallanması bakımından Tablo 1 incelendiğinde, uygulamalar arasındaki farklar istatistiksel bakımından önemli bulunmamıştır. Bununla birlikte her iki nem seviyesindeki hormon uygulaması yapılan çeliklerin tümünde kök dallanması görülürken, kontrol gruplarında % 80-90 nem seviyesinde 17 çelikte, % 90-100 nem seviyesinde ise 5 çelikte kök dallanmasının olduğu tespit edilmiştir.

3.6. Kalluslu çelik

Kalluslu çelik bakımından Tablo 1 incelendiğinde de görüleceği gibi, uygulamalar arasındaki farklar istatistiksel bakımından önemsiz bulunmuş ve tüm uygulamalardaki çeliklerin hiçbirinde kalluslanmaya rastlanmamıştır.

3.7. Çelik Çapı

Çelik çapı bakımından çelikler incelendiğinde hormon dozu uygulamaları ve nem-hormon dozu etkileşimlerini arasındaki farklar istatistiksel bakımından önemli bulunmuştur (P<0.05). Hormon dozu uygulamalarına ait ortalamalar değerlendirildiğinde, en yüksek çelik çapının 1000 ppm dozu uygulamasında 2.93 mm ve en düşük çelik çapının ise kontrol grubunda 2.53 mm olduğu belirlenmiştir (Tablo 1).

3.8. Çelik Uzunluğu

Çelik uzunluğu bakımından hem dozlar, hem de nemler arasındaki ilişkiler ile nem-hormon dozları ara-

sındaki interaksyonlar istatistiki bakımdan önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Çelik uzunluğu tüm uygulamalarda, en uzun % 80-90 nemde 1000 ppm doz uygulamasından 14.05 cm, en düşük % 80-90 nemde 750 ppm doz uygulamasından 11.76 cm olarak ölçülmüştür (Tablo 1).

Tablo 1

Ada çayı yeşil uç çeliklerinde farklı nem seviyesi ve hormon doz uygulamalarının çelik özellikleri üzerine etkileri

Çelik özellikleri	Nem (%)	IBA Hormon Dozu (ppm)					Nem ortalama
		0 (kontrol)	250	500	750	1000	
Köklenme (%)	80-90	80.95	100	100	100	100	96.19
	90-100	23.81	100	100	100	100	90.48
IBA ortalama		52.38	100	100	100	100	93.33
Kök sayısı (adet/çelik)	80-90	4.71	7.00	9.71	12.71	13.90	9.61
	90-100	0.90	4.68	9.86	11.67	14.67	8.35
IBA ortalama		2.81 ^D	5.84 ^C	9.79 ^B	12.19 ^A	14.29 ^A	8.98
En uzun kök (cm)	80-90	2.87	4.22	5.01	5.14	6.10	4.67 ^A
	90-100	0.50	2.65	2.20	3.23	3.31	2.38 ^B
IBA ortalama		1.68 ^D	3.44 ^C	3.61 ^{BC}	4.18 ^{AB}	4.71 ^A	2.53
Köklenme yüzey uzunluğu (cm)	80-90	0.81	1.33	1.20	2.45	1.95	1.71 ^A
	90-100	0.24	1.02	1.12	1.05	1.08	0.90 ^B
IBA ortalama		0.52 ^C	1.18 ^B	1.56 ^{AB}	1.75 ^A	1.51 ^{AB}	1.31
Dallı kök (var/yok)	80-90	17	21	21	21	21	20.20
	90-100	5	21	21	21	21	19.00
IBA ortalama		11	21	21	21	21	19.60
Kalluslu çelik (var/yok)	80-90	yok	yok	yok	yok	yok	yok
	90-100	yok	yok	yok	yok	yok	yok
IBA ortalama		yok	yok	yok	yok	yok	yok
Çelik Çapı (mm)	80-90	2.45 ^D	2.50 ^D	2.75 ^{BC}	2.83 ^{AB}	3.04 ^A	2.71
	90-100	2.61 ^{CD}	2.63 ^{BCD}	2.65 ^{BCD}	2.74 ^{BC}	2.82 ^{BC}	2.69
IBA ortalama		2.53 ^D	2.57 ^{CD}	2.70 ^{BC}	2.79 ^{AB}	2.93 ^A	2.70
Çelik Uzunluğu (cm)	80-90	11.81 ^C	11.76 ^C	13.10 ^{AB}	12.62 ^{BC}	14.05 ^A	12.67 ^B
	90-100	13.19 ^{AB}	12.67 ^{BC}	13.67 ^{AB}	14.00 ^A	13.19 ^{AB}	13.34 ^A
IBA ortalama		12.50 ^B	12.21 ^B	13.38 ^A	13.31 ^A	13.62 ^A	13.01

A,B,C,...: Aynı satır ve sütunda ayrı harf bulunduran ortalamalar arasındaki farklar istatistiki olarak önemlidir ($P<0.05$)

a,b,c,...: Aynı satır ve sütunda ayrı harf bulunduran ortalamalar arasındaki farklar istatistiki olarak önemlidir ($P<0.01$)

Ayanoğlu ve ark. (1999), Hatay yöresinde yaptıkları iki farklı lokasyondaki çalışmada, karabaş lavanta çeliklerinin köklenme durumlarını incelemişlerdir. Dene- mede kullanılan çeliklerin köklenme durumları açısından, lokasyonlar arasında farklılıklar olduğunu belirle- mişlerdir. Hormon dozlarının da köklenmeyi olumlu et- kilediğini belirterek, her iki lokasyondan alınan çeliklere uygulanan IBA konsantrasyonlarındaki artışa bağlı ola- rak, çeliklerde köklenme yüzdesi, kök uzunluğu ve kök sayılarının artış gösterdiğini bildirmişlerdir. En yüksek köklenme oranını (% 70), Işıklı köyünden alınan ve 4000 ppm IBA uygulanan çeliklerden elde etmişlerdir. Kök uzunluğuna ait en yüksek değer (11.12 cm), Işıklı'dan alınan ve 4000 ppm IBA konsantrasyonuna tabi tutulan çeliklerde olduğunu saptamışlardır. Yine kök uzunluğunun, uygulanan IBA konsantrasyonunun artışına bağlı olarak artış gösterdiğini ve en yüksek de- gerlerin 4000 ppm IBA konsantrasyonu uygulanan çe-

liklerde olduğunu belirlemişlerdir. Kök sayısı bakımın- dan ise, yine kök uzunluğuna benzer bir durumun söz konusu olduğunu ve en yüksek değer, 12.24 adet/çelik ile, Işıklı yöresinden alınan ve 4000 ppm IBA konsant- rasyonu uygulanan çeliklerden olduğunu bildirmişler- dir. IBA konsantrasyonları da kök sayısını olumlu şe- kilde etkilemiş ve kök sayısı IBA konsantrasyonundaki artışa bağlı olarak artmış ve en düşük değerler IBA uy- gulanmayan çeliklerden alınırken, en yüksek değerler 4000 ve 3000 ppm IBA uygulanan çeliklerden elde edil- miştir. Sonuç olarak, bir çok süs ve bahçe bitkisinin çe- likle çoğaltılmasında köklenmeyi teşvik edici bir madde olarak kullanılan IBA, bazı tıbbi ve aromatik bitkilerin çelikle köklendirilmesinde de başarı ile kullanılmıştır.

Aslan ve ark. (1993), Ayanoğlu ve ark. (1995)'nin yapmış oldukları çalışmalarda da benzer şekilde, IBA uygulamasının *Lavandula stoechas* subsp. *Stoechas* L. çeliklerinin köklenmeleri üzerine olumlu etkilerde bu- lunduğu ve IBA konsantrasyonlarının artışına paralel

olarak, çeliklerin gerek köklenme oranları gerekse kök uzunlukları ve sayıları artmış ve en yüksek değerler 4000 ppm IBA konsantrasyonundan elde edilmiştir. Farklı lokasyonlardan alınan bitkilerin köklenme oranlarının farklı olması, büyük ihtimalle bu iki lokasyondan alınan bitkilerin farklı genotipe sahip olmalarından kaynaklanabileceği gibi, Işıklı'da yetişen bitkilerin deniz kenarında ve daha uygun yetişme ortamında bulunmaları ve dolayısıyla köklenme için gerekli besin maddesi birikiminin fazla olabileceğinden de kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Nitekim çelikle köklendirmede kök taslağı oluşumunun çok açık olmamakla birlikte genetik yapı yanında bitkinin karbonhidrat birikimi ve besin element içeriği ile yakından ilgili olduğu belirtilmektedir (Hartman et al., 1990).

Kara ve ark. (2011) ise yaptıkları araştırmada, farklı IBA dozları uygulayarak biberiye ve ada çayı çeliklerinde en yüksek köklenme oranı, kök uzunluğu ve kök sayılarının 4000 ppm IBA dozunda, çördük otunda ise 3000-4000 ppm IBA dozu uygulamalarında olduğunu tespit etmişlerdir. Uygulanan tüm IBA dozlarının, kontrole göre köklenmeyi artırdığını bildirmektedirler. Yaptıkları araştırmada en yüksek köklenme oranı, kök sayısı ve kök uzunluğunun, 4000 ppm IBA dozunda olduğunu ve benzer araştırmalarda da bu dozdan daha düşük IBA dozlarında da (3000, 2000, 1000 ve 100 ppm) benzer sonuçların elde edildiğini gösteren araştırmaların mevcut olduğunu belirtmişlerdir.

Değişik bitki türlerine ait yeşil çelikle köklendirme çalışmalarında farklı nem ve hormon doz uygulamalarının köklenme oranı, kök sayısı, kök uzunluğu, köklenme yüzey uzunluğu ve kök dallanması üzerine etkileri araştırılmıştır. Yapılan çalışmalarda incelenen bu özellikler bakımından elde edilen sonuçlar, çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçlarla paralellikler göstermektedir (Nanda et al., 1971; Kireeva and Bylda, 1973; Reuveni and Adato, 1974; Gil-Albert and Boix, 1978; Hegde, 1988; Güneş ve Yalçın, 1990; Kalyoncu ve Ecevit, 1995; Arslan ve ark., 1993; Kalyoncu, 1996; Kumar and Sreeja, 1996; Rana, 1996; Ceylan, 1996; Prabhuling, 1998; Ayanoğlu ve ark., 1999; Kalyoncu ve Özer, 2000; Kalyoncu, 2001; Ayanoğlu ve ark., 2000; Ayanoğlu, ve Özkan, 2000; Kalyoncu, 2002; Nicola et al., 2003; Swetha, 2005; Kalyoncu ve ark., 2007; Özer ve Kalyoncu, 2007; Kalyoncu ve ark., 2008a; Kalyoncu ve ark., 2008b; Kalyoncu ve ark., 2008c; Kalyoncu ve ark., 2008d; Bhat et al., 2008; Kalyoncu ve ark., 2009; Ersoy ve ark., 2010; Uysal ve ark., 2010).

4. Sonuç

Araştırmada ada çayı bitkisine ait yeşil çeliklerin köklenme oranı, kök sayısı ve kök uzunluğu, köklenme yüzey uzunluğu ve kök dallanması değerleri nem seviyeleri ve IBA dozlarına göre değişiklik göstermiştir. İncelenen tüm özelliklere ilişkin değerler nem artışına ters

orantılı olarak azalma gösterirken, IBA doz artışına paralel olarak artış göstermiştir. Ortalamalar bakımından en yüksek köklenme oranı, kök sayısı, en uzun kök, köklenme yüzey uzunluğu ve kök dallanması % 80-90 nem seviyesindeki ortamdan elde edilirken, hormon doz uygulamalarında 1000 ppm IBA dozu uygulamasından elde edilmiştir. Sonuç olarak; yapılan çalışmada ada çayı bitkilerinin çelikle çoğaltılmasında en iyi nispi nem ortamının % 80-90 nem seviyesinin, en uygun IBA dozunun ise 1000 ppm IBA dozu olduğu tespit edilip, önerilmektedir.

5. Kaynaklar

- Arslan N, Gürbüz B, Yılmaz G (1993). Ada çayı (*Salvia officinalis* L.)'nda Tohum Tutma Oranı ve Çelik Alma Zamanı ile Indol Butirik Asitin (IBA) Gövde Çeliklerinin Köklenmesine Etkileri Üzerine Araştırmalar. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 19:83- 87
- Ayanoğlu F, Özkan, CF (2000). Tıbbi Ada çayı (*Salvia officinalis* L.) Çeliklerinde kök Oluşumu ve Gelişimi Esnasında Mineral Element Konsantrasyonunda Meydana Gelen Değişiklikler ve IBA Etkisi. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 24: 677-682.
- Ayanoğlu F, Ayanoğlu H, Karagüzel O (1995). Jojoba (*Simmondsia chinensis* Link schneider) Bitkisinin Çelikle Köklendirilmesi Üzerine Araştırmalar. *Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi*, Adana, Cilt II: 645-649
- Ayanoğlu F, Mert A, Kaya A (2000). Hatay Florasında Yetişen Karabaş Lavantanın (*Lavandula stoechas* subsp. *stoechas* L.) Çelikle Köklendirilmesi Üzerine Farklı Lokasyonların ve Hormon Dozlarının Etkisi. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 24:607-610.
- Ayanoğlu F, Mert A, Kaya DA (1999). Farklı IBA Dozlarının Doğal Olarak Yetişen Bazı Uçucu Yağ Bitkilerinin Köklenmeleri Üzerine Etkileri. *Proceedings of 1st International Symposium on Protection of Natural Environment & Ehrami Karaçam*, Kütahya, 373-378.
- Bağdat BR (2006). Oğulotu (*Melissa officinalis* L.). *TÜTEV*, 12. Sayı. Eylül, 2006, 52-55.
- Baytop T (1999). Türkiye'de Bitkiler ile Tedavi (Geçmişte ve Bugün) ilaveli İkinci baskı, *Nobel Tıp Kitabevleri*, İstanbul.
- Bhat AB, Siddique MAA, Bha, ZA (2008). Effect of IBA, NAA and Rootex on Rooting of *Lavandula officinalis*. *Environment and Ecology*, 26 (4A): 1777-1781.
- Blakesley D, Weston GD, Elliott MC (1991). Endogenous levels of Indole-3-acetic acid and abscisic acid during rooting of *Cotinus coggygia* cuttings taken at different times of the year. *Plant Growth Regulation*, 10: 1-12.

- Ceylan A (1996). Tıbbi Bitkiler II (UçucuYag Bitkileri) *Ege Üniv. Zir. Fak.Yay. No: 481*, Bornova.
- Düzgünes O, Kesici T, Kavuncu O, Gürbüz F (1987). Araştırma ve Deneme Metodları (İstatistik Metodları II). *Ankara Üniversitesi Ziraat Fak. Yay.:1021*. Ders Kitabı. 295s.
- Eriş A (2003). Bahçe Bitkileri Fizyolojisi. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fak. Ders Notları, No. 11*, 152s. Bursa.
- Ersoy N, Kalyoncu İH, Aydın M, Yılmaz M (2010). Effects of Some Humidity and IBA Hormone Dose Applications on Rooting of M9 Apple Clonal Rootstock Hardwood Top Cuttings. *African Journal of Biotechnology*, 9(17): 2510-2514.
- Gil-Albert F, Boix E (1978). Effects of Treatment with IBA on Rooting of Ornamental Conifers. *Acta Horticulture*, 79: 63-77.
- Güneş T, Yalçın İ (1990). Rosa (*Rosa canina*, *Rosa hemisphaerica*, *Rosa heckeliana*) Sürgün Çeliklerinde Kök Oluşumu ve Karbonhidrat İçeriği Üzerine Bir Araştırma. *Çukurova Üniversitesi Fen –Edebiyat Fakültesi Fen Bilimleri Dergisi*, 13:41-52.
- Hartmann, H. T., Kester, D. E. and Davies, Jr., F. T., 1990. Plant Propagation Principles and Practices, Prentice Hall Inc. Englewood Cliffs, New Jersey, 647 s.
- Hegde SS (1988). Propagation Studies in Some Ornamental Shrubs by Cuttings. *Sc. (Agri.) Thesis*, University of Agricultural Sciences, Dharwad.
- Kalyoncu İH, Ecevit, MF (1995). Farklı Nem Seviyelerinin Kızılcık (*Cornus mas* L.) Yeşil Çeliklerinde Köklenme Üzerine Etkileri. *Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi* (3-6 Ekim 1995), 1(1), s. 273-276, Adana.
- Kalyoncu İH (1996). Konya Yöresi Kızılcık (*Cornus mas* L.) Tiplerinin Bazı Özellikleri ve Farklı Nem Ortamlarındaki Köklenme Durumu Üzerine Bir Araştırma. S. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü. Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı. *Doktora Tezi* (Basılmamış), 138s. Konya.
- Kalyoncu İH (2001). Selekte Edilmiş Kızılcık (*Cornus mas* L.) Tiplerinden Alınan Yeşil Çeliklerde Farklı Nem ve Hormon Dozu Uygulamalarının Köklenme Üzerine Etkileri. *I. Sert Çekirdekli Meyveler Sempozyumu* (25-28 Eylül 2001) Yalova, 1(1), s. 459-466, Yalova.
- Kalyoncu İH, Babaoğlu D, Yılmaz M (2007). Gilaburu'nun (*Viburnum opulus* l.) Yeşil Uç Çeliklerinde Çelik Köklenmesi Üzerine IBA, IAA ve NAA'nın Etkileri. *V. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi* (4-7 Eylül 2007) Erzurum, 1(1), s. 368-373, Erzurum.
- Kalyoncu İH, Ersoy N, Aydın M (2008). Mahlep (*Prunus mahaleb* L.) Yeşil Uç Çeliklerinin Köklenmesi Üzerine Farklı Hormon ve Nispi Nem Uygulamalarının Etkisi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 3(1): 32-41.
- Kalyoncu İH, Ersoy N, Kurt H (2008). Kiraz (*Prunus avium* L.) Yeşil Uç Çeliklerinin Köklenmesi Üzerine Farklı IBA Dozları ve Nem Seviyelerinin Etkileri. *Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 22(46):68-72.
- Kalyoncu İH, Ersoy N, Yılmaz M (2008). Kızılcık (*Cornus mas* L.) Yeşil Uç Çeliklerinin Köklenmesi Üzerine Farklı IBA Dozları ve Nem Seviyelerinin Etkileri. *Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 22(46): 62-67.
- Kalyoncu İH, Ersoy N, Yılmaz M (2008). Seleksiyon İslahıyla Belirlenen Bir İğde (*Elaeagnus angustifolia* L.) Tipinin Yeşil Uç Çeliklerinin Köklenmesi Üzerine Farklı Hormon Ve Nem Seviyelerinin Etkisinin Araştırılması. *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 3(1): 9-18.
- Kalyoncu İH, Ersoy N, Yılmaz M, Aydın M (2009). Effects of Humidity Level and IBA Dose Application on the Softwood Top Cuttings of White Mulberry (*Morus alba* L.) and Black Mulberry (*Morus nigra* L.) Types. *African Journal of Biotechnology*, 8(16):3754-3760.
- Kalyoncu İH, Özer E (2000). Gilaburu'nun (*Viburnum opulus* L.) Yeşil Yan Çeliklerle Köklendirilmesi ve Fidan Elde Edilmesi. *II. Ulusal Fidancılık Sempozyumu* (25-29 Eylül 2000), 1(1), Ödemiş-İzmir.
- Kara N, Baydar H, Erbaş S (2011). Farklı Çelik Alma Dönemleri ve IBA Dozlarının Bazı Tıbbi Bitkilerin Köklenmesi Üzerine Etkileri. *Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Derim Dergisi*, 28 (2):71-81.



Selçuk Tarım Bilimleri Dergisi

Konya İli Meram İlçesinde Solanaceae Familyasına ait Sebzelerde Zararlı Cicadellidae ve Cixiidae (Homoptera) Türleri

Ertan Ahmed^{1,*}, Meryem Uysal², Ahmet Şahbaz²

¹Tarım Sigortaları Havuzu (Tarsim), İstanbul

²Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Konya

MAKALE BİLGİSİ

Makale Geçmişi:

Geliş tarihi 16 Eylül 2015

Kabul tarihi 10 Haziran 2016

Anahtar Kelimeler:

Cicadellidae

Cixiidae

Konya

Populasyon gelişimi

Solanaceae

ÖZET

2006 ve 2007 yıllarında Konya ilinde sebze üretiminin en yoğun olduğu Meram ilçesinde yürütülen bu çalışma, *Solanaceae* familyasına ait domates, biber, patlıcan ve patates bitkilerinde beslenen önemli vektör gruplarından olan Homoptera takımının Cicadellidae ve Cixiidae familyası türlerinin ve bunların populasyon gelişimlerinin belirlenmesi amacıyla ele alınmıştır. Her iki yılda da örnek toplanmasına rağmen populasyon gelişimi takibine yönelik düzenli sayımlar 2007 yılında yapılmıştır. Cicadellidae'den 1738 ve Cixiidae'den 30 adet ergin toplanmış ve bunların değerlendirilmesiyle Cicadellidae familyasının Deltocephalinae (9), Typhlocybinae (3), Agalliinae (1), Aphrodinae (1) ve Euscelinae (1) alt familyalarına ait 13 cinse bağlı 15 tür tespit edilmiştir. Cixiidae familyasından ise *Hyalesthes obsoletus* Signoret türü belirlenmiştir. Cicadellidae familyasından 6 tür Konya İli için yeni kayıt niteliğindedir. 2007 yılı sonuçlarına göre en yaygın türler sırasıyla *Zyginidia sohrab* Zachvatkin (%53), *Empoasca decipiens* Paoli (%41) ve *Psammodictya striatus* (Linnaeus) (%3) olarak belirlenmiştir. Haziran, Temmuz ve Ağustos ayları boyunca bu türlere Solanaceae bitkileri üzerinde rastlanmakta, ancak *Z. sohrab* en yüksek sayıya Haziran ortasında ulaşmaktadır. Temmuz ve Ağustos aylarında daha düşük bir populasyon görülürken Eylül başında yeniden ani bir yükseliş görülmektedir. Solanaceae bitkilerinden en çok böcek bulunduranlar sırasıyla patates (%50,6), biber (%16,8), patlıcan (%16,7) ve domates (%15,7) olmuştur. Diğer üç bitkideki baskın tür *Z. sohrab* iken patatesteki hâkim tür %50,4 ile *E. decipiens* olarak belirlenmiştir. Bunu %43,4 ile *Z. sohrab* izlemiştir. Meram ilçesinde yaygın Solanaceae yabancı ot türleri olarak *Solanum nigrum*, *Datura stramonium* ve *Athropa belladonna*' ya rastlanmaktadır. Bu bitkiler üzerinden toplanan örneklerin %62'sini *Empoasca decipiens*, %10'unu *Hyalesthes obsoletus* ve %9,5'ini *Zyginidia sohrab* oluşturmuştur. *Chrysopa carnea* Sch (Chrysopidae:Neuroptera), *Coccinella septempunctata* (L.), *Coccinula quatuordecimpustulata* (L.), *Scymnus bivulnerus* Capra and *Adalia* sp. (Coccinellidae: Coleoptera) türleri, yaprakpirelerinin avcıları olarak belirlenmiştir. Parazitoid bir türe ise rastlanmamıştır.

The Cixiidae and Cicadellidae (Hemiptera) Species Harmful on Vegetables from Solanaceae in Konya Province' Turkey

ARTICLE INFO

Article history:

Received 16 September 2015

Accepted 10 June 2015

Keywords:

Cicadellidae

ABSTRACT

This study was carried out in 2006-2007 to determine Cicadellidae and Cixiidae species, important vectors from Homoptera, and their population developments on tomato, pepper, eggplant and potato plants from Solanaceae in Meram district where the vegetable production is highest in Konya Province. Although the samples collected in both years, the regular observations for population development were conducted in 2007. As a result; 1738 samples from Cicadellidae and 30 samples from Cixiidae were collected. As a result 15 species from 13 genera from Cicadellidae family were determined. *Hyalesthes obsoletus* Signoret from Cixiidae family was also identified. Six species from Cicadellidae are new

* Sorumlu yazar email: eahmed33@gmail.com

Cixiidae
Konya
Population development
Solanaceae

record for Konya. According to the 2007 results the most common species were *Zyginidia sohrab* Zachvatkin (53%), *Empoasca decipiens* Paoli (41%) and *Psammodictya striatus* (Linnaeus) (3%), respectively. These species were occurred on Solanaceae vegetable plants during June, July and August. *Z. sohrab* was peaked in mid-June. Whereas a drop population observed in July and August then it suddenly increased at the beginning of September. The most numerous insects was observed on potato (50,6%), pepper (16,8%), eggplant (16,7%) and tomato (15,7%) from the tested Solanaceae plants, respectively. While, *Z. sohrab* was dominant species on other three plants, *E. decipiens* was on potato with the rate of 50.4% and then followed by *Z. sohrab* at level of 43.4%. *Solanum nigrum*, *Datura stramonium* and *Athropa belladonna* were determined as common weed species from Solanaceae in the district. *E. decipiens* (62%), *Hyalesthes obsoletus* (10%) and *Z. sohrab* (9.5%) were collected from them, too. *Chrysopa carnea* Sch (Chrysopidae:Neuroptera), *Coccinella septempunctata* (L.), *Coccinula quatuordecimpustulata* (L.), *Scymnus bivulnerus* Capra and *Adalia* sp. (Coccinellidae: Coleoptera) were dominant predators of leafhoppers. No parasitoid was found.

1. Giriş

Tarımsal açıdan ekonomik öneme sahip türlerin yer aldığı Solanaceae familyasının içinde özellikle domates, patates, patlıcan ve biber üretiminin gerek dünya gerekse Türkiye için önemi büyüktür.

Konya ilinde ise sebze, meyve ve bağ alanlarının genel tarım arazisine oranının Türkiye değerlerinin altında olması, elverişsiz iklim koşulları yanında, eski usul üretim alışkanlıkları, ürün şoklama ve işleme tesislerinin yetersizliği ve pazarlama problemleri ile ilişkilendirilebilir. Bu bitki gruplarının üretiminde artış ancak bu hususlarda sağlanabilecek ilerlemelerle mümkündür.

Geçmişte bazı yıllarda, Konya’da domates üretiminin yaygın olduğu Çumra ilçesinde stolbur hastalığı nedeniyle yoğun şikâyetler alınmış ve yapılan gözlemler sonucu hastalığın ilde oldukça yaygın olduğu anlaşılmıştır. Ancak hastalığın vektörleri konusunda bir araştırma yürütülmemiştir. Gerek doğrudan böcek beslenme zararı için, gerekse stolbur gibi hastalıkların bulaşması açısından Solanaceae familyasına ait bitkilerin erken dönemde bu böceklerden korunması gerekmektedir.

Hemiptera takımının Auchenorrhyncha alt takımı içinde tür sayısı itibarıyla en zengin familya olan Cicadellidae türlerinin Solanaceae bitkilerinde özellikle domates ve patatesten beslenen türlerin virüs ve fitoplazma benzeri organizmaların neden olduğu stolbur gibi hastalıkları taşıdıkları bilinmektedir. Stolbur hastalığının en önemli vektörü Cixiidae familyasından *Hyalesthes obsoletus* Sign. olmakla birlikte kimi cicadellid türleri de bu hastalığın vektörüdür (Özbek ve Hayat, 2003).

Ülkemizde stolbur hastalığının domateslerdeki yaygınlık oranı ve vektörleri üzerinde, Yorgancı ve ark. (1991) tarafından yürütülen çalışmada, Yenişehir’de stolbur hastalığının vektörü olarak bilinen *H. obsoletus* (Signoret)’un yoğunluğu düşük oranda tespit edilmiştir. Stolbur Hastalığı’nın orta ve güney Avrupa’da *H. obsoletus* tarafından taşındığı kanıtlanmışsa da hastalığın yayılış alanı, bu vektörün yayılış alanından daha geniş olduğundan başka vektörler aranmıştır ve *H. obsoletus*

un yanısıra *Aphrodes bicinctus* (Schrank), *Euscelis plebejus* (Fallen) ve *Macrosteles laevis* (Ribaut) vektör olarak saptanmıştır. Domates üretimini sınırlandıran en önemli etkenlerden birisi virüs hastalıklarıdır. 1970’li yıllarda Çukurova’da saptanan Domates sarı yaprak kıvrıcılık virüsü (TYLCV), 1980’li yıllarda Akdeniz ve Ege bölgelerindeki domates yetiştirilen alanlarda da görülmüştür (Dunez, 1988). Domateslerde virüsler ve özellikle domates mozaik virüsü % 30–50 arasında ürün kaybına yol açar (Yorgancı ve Gümüş, 2004).

İlkbahardaki böcek popülasyonlarının artışı Solanaceae bitkilerinde ciddi problemlere yol açabilir. Buna bağlı olarak üreticiler tarafından bilinçsizce ilaç kullanılmaktadır. Bilinçsiz ilaç kullanımının sakıncaları artık herkesçe bilinen bir konudur. Dolayısıyla yoğun mücadde programlarına geçmeden önce Solanaceae familyasına ait sebze ekim alanlarında Cixiidae ve Cicadellidae türlerinin belirlenmesi ve popülasyon gelişimlerinin izlenmesinin problemin çözümüne yönelik ilk adım olacağı düşüncesiyle bu çalışma ele alınmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

Araştırmanın esas materyalini, Konya’nın merkez ilçelerinden sebze tarımının en yoğun olduğu Meram’da Solanaceae familyasına ait domates, biber, patlıcan ve patates gibi önemli sebze grupları ile bunlar üzerinde beslenen Cixiidae ve Cicadellidae (Hemiptera) familyasına ait böcekler oluşturmaktadır. Böceklerin toplanma, taşınma ve muhafazasında kullanılan öldürme şişesi, buz kutusu, atrap, polietilen torbalar, samur fırçalar, petri kutuları, lup ve stereo mikroskop çalışmanın diğer materyalini oluşturmaktadır.

Örnekleme 2006 ve 2007 yıllarında ilçenin Lalebahçe, Harmanlık ve Karahüyük mevkiilerinde yapılmıştır. Bireyler her bitki grubundan en az 3 tarla seçilerek farklı yerlerdeki sıra aralarından 100 atrap sallanarak toplanmıştır. Ayrıca çevredeki yabancıotlar kontrol edilerek söz konusu türlere konukçuluk edenler tespit edilmeye çalışılmıştır. Survey çalışmaları her iki yılda da Haziran ayının ilk haftasında başlatılmış ve Eylül ayına

kadar haftada bir olmak üzere sürdürülmüş, böylelikle hakim türlerin popülasyon gelişimi de izlenmiştir.

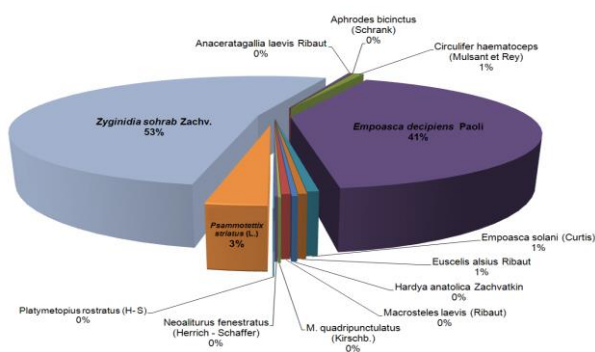
3. Sonuçlar ve Tartışma

3.1. Solanaceae Bitkilerinde Görülen Cicadellidae ve Cixiidae Türleri

Konya ilinin Meram ilçesindeki Solanaceae bitkilerinde beslenen Hemiptera takımı Cicadellidae familyasından; Deltocephalinae (9), Typhlocybinae (3), Agalliinae (1), Aphrodinae (1) ve Euscelinae (1) altfamilyalarına ait 9 tribuse bağlı 15 tür tespit edilmiştir. Cixiidae Tablo 1

Konya İli Meram İlçesinde 2006 ve 2007 Yıllarında Solanaceae Bitkilerinde Tespit Edilen Cicadellidae ve Cixiidae (Hemiptera) Türleri ve Toplanan Birey Sayısı

Familya	Alt Familya / Tribu	Cinsler	Birey Sayısı (Adet)	
			2006	2007
Cicadellidae	Agalliinae / Agalliini	<i>Anaceratagallia laevis</i> Ribaut	1	3
	Aphrodinae / Aphrodini	<i>Aphrodes bicinctus</i> (Schrank)	---	2
	Deltocephalinae / Opsiini	<i>Circulifer haematoceps</i> (Mulsant et Rey)	2	12
	Deltocephalinae / Euscelini	<i>Euscelis alsius</i> Ribaut	6	6
	Deltocephalinae / Athysanini	<i>Hardya anatolica</i> Zachvatkin	3	4
	Deltocephalinae / Macrostelini	<i>Macrosteles laevis</i> (Ribaut)	---	6
	Deltocephalinae / Macrostelini	<i>Macrosteles quadripunctulatus</i> (Kirschbaum)	1	2
	Deltocephalinae / Opsini	<i>Neocalitrus fenestratus</i> (Herrich-Schaffer)	---	2
	Deltocephalinae / Athysanini	<i>Platymetopius rostratus</i> (Herrich-Schaffer)	---	1
	Deltocephalinae / Paralimnini	<i>Psammotettix striatus</i> (Linnaeus)	206	39
	Deltocephalinae / Paralimnini	<i>Rhoanans hypochlorus</i> (Fieber)	10	---
	Euscelinae / Euscelini	<i>Selenocephalus ankarae</i> Dlabola	1	---
	Typhlocybinae / Emposcini	<i>Empoasca decipiens</i> Paoli	50	561
	Typhlocybinae / Emposcini	<i>Empoasca solani</i> (Curtis)	2	8
	Typhlocybinae / Erythroneurini	<i>Zyginidia sohrab</i> Zachvatkin	92	718
			374	1364
			Toplam: 1738	
Cixiidae	Tribu: Pentastirini	<i>Hyalesthes obsoletus</i> Sign.	13	17



Şekil 1

Konya İli Meram ilçesindeki Solanaceae bitkilerinde tespit edilen Cicadellidae türlerinin 2007 yılına ait toplam bulunuş oranları

Empoasca solani (Curtis), *Euscelis alsius* Ribaut ve *Circulifer haematoceps* (Mulsant et Rey) % 1 oranında bulunurken geri kalan türler çok daha düşük oranda kaydedilmiştir. Meram ilçesinde 2007 yılında tespit edilip

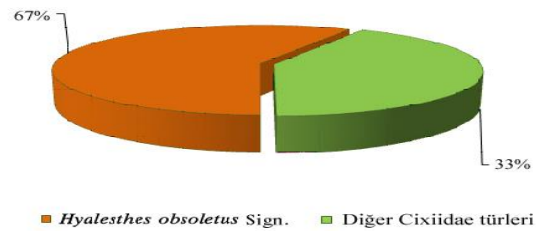
familyasından ise tür düzeyinde sadece *Hyalesthes obsoletus* Sign. belirlenmiştir (Tablo 1).

3.2. Cicadellidae ve Cixiidae (Hemiptera) Türlerinin Bulunuş Oranları

Konya ili Meram ilçesindeki Solanaceae bitkilerinde tespit edilen Cicadellidae türlerinin 2007 yılına ait bulunuş oranları Şekil 1'de görülmektedir. Buna göre *Zyginidia sohrab* Zahv. % 53 ile en çok bulunan tür olmuş, bunu % 41 bulunuş oranı ile *Empoasca decipiens* Paoli izlemiş, *Psammotettix striatus* (Linnaeus) türü ise % 3 bulunuş oranı ile üçüncü sırada yer almıştır.

2006 yılında mevcudiyeti tespit edilemeyen türler de söz konusudur. Bu türlere ait *Platymetopius rostratus* 1 adet, *Macrosteles laevis* 6 adet ve *Aphrodes bicinctus* 2 adet olarak bulunmuştur.

Meram ilçesindeki Solanaceae bitkilerinde tespit edilen Cixiidae türlerinin 2007 yılına ait bulunuş oranı ise Şekil 2'de görülmektedir.



Şekil 2

Konya İli Meram ilçesindeki Cixiidae türlerinin 2007 yılına ait toplam bulunuş oranları

Buna göre cixiid popülasyonunun % 67' ini *Hyalesthes obsoletus* türü oluşturmaktadır. Popülasyonun % 33' ünü oluşturan geri kalan diğer cixiid türlerinin teşhisi ise yapılamamıştır.

3.3. Hakim Türlerin Popülasyon Gelişimi

Konya'nın Meram ilçesinde yetiştirilen domates, biber, patlıcan ve patates bitkilerinde tespit edilen hakim üç cicadellid türünün popülasyon gelişimi Şekil 3' de verilmiştir.

Popülasyonlar, Haziran ayının başlangıcından itibaren Eylül başına kadar üç ay boyunca izlenmiştir. *Zyginidia sohrab* toplam 718 adet ergin ile en fazla bulunan tür olmuştur. Bu türün popülasyonu ilk doruk noktasına 9 Haziran 2007 tarihinde 133 ergin/100 atrap ile ulaşmıştır. Ardından yavaş yavaş düşerek Temmuz başında en düşük seviyeye ulaşmış, sonra tekrar az miktarda artarak Ağustos sonuna kadar belli bir seviyeyi korumuş ancak popülasyon 37 ergin/100 atrap rakamının üzerine çıkmamıştır. 1 Eylül 2007 tarihinde ise ani bir yükselişe geçmiştir (134 ergin/100 atrap).

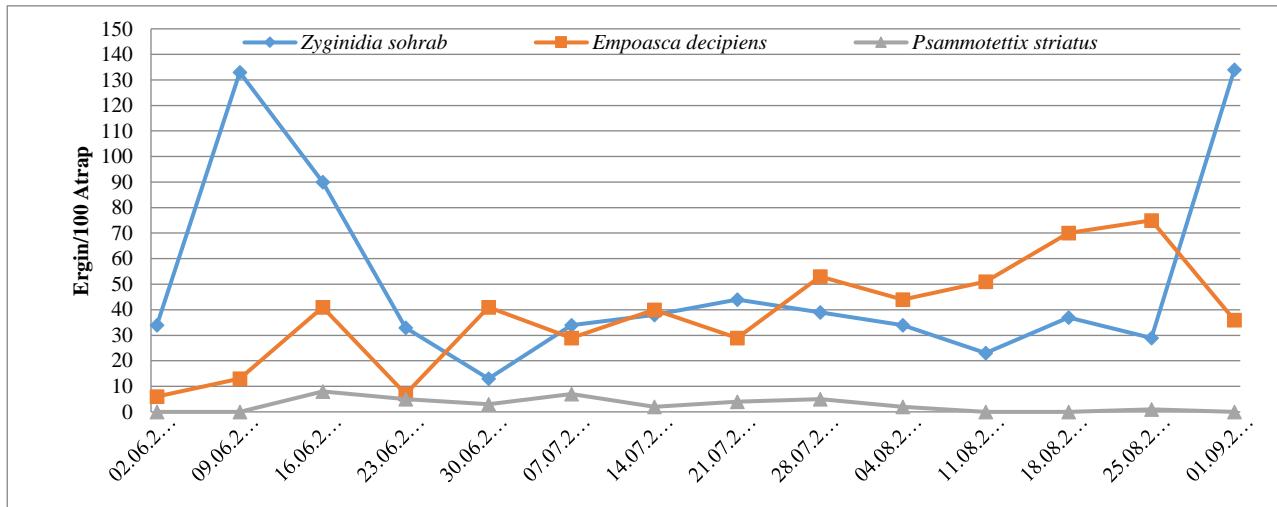
Empoasca decipiens popülasyonu da Haziran başından Eylül ayına kadar Solanaceae bitkilerinde daha istikrarlı bir popülasyon seyri takip etmiştir. 16 Haziran

2007 tarihinde 41 ergin/100 atrap ile ilk doruk noktasına, 30 Haziran 2007 tarihinde ise yine 41 ergin/100 atrap ile ikinci doruk noktasına ulaşmıştır. Ağustos ortalarına kadar bu türün popülasyonu 53 ergin/100 atrap sayısının üzerine çıkmamış, 25 Ağustos 2007 tarihinde en yüksek seviyeye (75 ergin/100 atrap) ulaşmıştır. Eylül ayı başında ise popülasyonu çok düşmüştür (36 ergin/100 atrap ile).

Yaygın bulunan üçüncü tür olan *Psammotettix striatus* ise oldukça düşük bir popülasyon gösterip, Haziran ortasında 8 ergin/100 atrap ile en yüksek yoğunluğa ulaşmıştır. Diğer sayım tarihlerinde daha düşük sayıda bulunmuş ya da hiç bulunamamıştır. İlçeye ait Meteorolojik veriler incelendiğinde bu türlerin yoğun olduğu tarihlerde yağışların düştüğü ve havanın nisbi nem oranında artışların olduğu görülecektir. Nem artışı bitkilerin fizyolojisine olumlu etkiler yaptığı gibi cicadellid faunasının popülasyon artışına ve habitatta farklı türlerin barınmasına da olanak vermiştir.

3.4. Farklı Solanaceae Bitkilerinde Bulunuş Oranları

Meram İlçesindeki domates, biber, patlıcan ve patates bitkileri üzerinde tespit edilen Cicadellidae ve Cixiidae türlerinin bulunuş oranları Tablo 2' de ayrı ayrı gösterilmiştir.



Şekil 3

2007 yılında Meram ilçesinde Solanaceae bitkilerinde tespit edilen hakim cicadellid türlerinin popülasyon gelişimi

Domateste Zyginidia sohrab %72.2, *Empoasca decipiens* %24 ve *Psammotettix striatus* %1.9 oranında bulunmuştur. Domateste *Z. sohrab*'ın ulaştığı en üst sayı 153 ergin/100 atrap olurken *E. decipiens*'te bu sayı 51 ergin/100 atrap olmuştur.

Biberde *Z. sohrab* %61, *E. decipiens* %26 ve *P. striatus* %5 oranında görülmüştür. *Z. sohrab*'ın gösterdiği en yüksek sayı 138 ergin/100 atrap olmuştur. *E. decipiens* ise en fazla 58 ergin/100 atrap sayısına ulaşmıştır. Bu bitkide ayrıca Cixiidae familyasından *Hyalesthes obsoletus* %0.4 oranında bulunmuştur.

Patlıcanda ise sırasıyla *Z. sohrab* %58, *E. decipiens* %38 ve *P. striatus* %2 oranında tespit edilmiştir. Burada *H. obsoletus*'un yoğunluğu %0.9 olarak tespit edilmiştir. Patlıcan bitkilerinde *Z. sohrab*'ın ulaştığı en yüksek sayı 129 ergin/100 atrap, *E. decipiens* ise 84 ergin/100 atrap olmuştur.

Patates ise oldukça farklı bir görüntü vermiştir. Patates üzerinde tespit edilen Cicadellidae ve Cixiidae türlerinin bulunuş oranları diğer üç bitkiden oldukça yüksek olmuştur. Bu oran patates'te %50.6, biber'de %16.8,

patlıcan'da %16.7 ve domates'te %15.7 olarak belirlenmiştir. Domates bitkisinde ise stolbur hastalığının en önemli vektörü olarak bilinen *Hyalesthes obsoletus*' a rastlanmamıştır.

Patates bitkilerindeki böcek sayısının hızlı artışı genetik bir içgüdü sayesinde olabileceği gibi çevre şartları ve konukçu uygunluğuna bağlı da olabilir. Nitekim patates bitkisinin güz mevsiminde toprak altına dikilmesi ve ilkbaharda erken çimlenip taze ve yeşil filizlerini oluşturması onu çevredeki yaprak piresi türleri için cazip bir konukçu bitkisi kılar. İlkbaharda fide olarak tarlaya şaşırtılan biber, patlıcan ve domates bitkilerinde ise farklı bir durum söz konusudur. Konya'nın iklim şartları göz önüne getirilirse Meram ilçesinde fidelerin tarlaya

şaşırtılması yaklaşık 20 Mayıs'tan sonraki tarihlerde yapılmaktadır. Ayrıca domates ve patlıcan bitkilerindeki yapraklarının sertliği ve sık tüylü olması sokucu – emici ağız yapısındaki yaprak piresi böceklerini olumsuz yönde etkileyecektir. Biber bitkisinin morfolojik yapısı ise patates bitkisine benzer ve yaprakların tüysüz ve yumuşak yapıda olması cicadellid' ler tarafından tercih edilmesine neden olur. Nitekim bu bitkilerde Cicadellidae ve Cixiidae hakim türlerinin fazla oranda bulunması ve özellikle de *H. obsoletus*' un patateslerde yüksek oranda bulunması Stolbur ve Curly top gibi hastalıkların bu vektörler ile taşınabileceğine ve gelecekte sorun olarak ortaya çıkabileceklerine dikkat çeken bir işarettir.

Tablo 2

Solanaceae bitki gruplarında Cicadellidae ve Cixiidae türlerinin bulunuş (%) oranları.

Species (Cicadellidae and Cixiidae)	Occurrence on Solanaceae Vegetables (%)			
	Tomato	Pepper	Eggplant	Potato
<i>Zyginidia sohrab</i> Zachvatkin	72,2	61	58	43,4
<i>Empoasca decipiens</i> Paoli	24	26	38	50,4
<i>Psammotettix striatus</i> (Linnaeus)	1,9	5	2	2,5
<i>Empoasca solani</i> (Curtis)			0,4	
<i>Rhoananus hypochlorus</i> (Fieber)				
<i>Selenocephalus ankarae</i> Dlabola				
<i>Anaceratagallia laevis</i> Ribaut	0,5		0,4	0,1
<i>Aphrodes bicinctus</i> (Schrank)		0,4		0,1
<i>Circulifer haematoceps</i> (Mulsant et Rey)	0,9	1,8		0,4
<i>Euscelis alsius</i> Ribaut	0,5	1,3		0,3
<i>Hardya anatolica</i> Zachvatkin		1,3	0,4	
<i>Macrosteles laevis</i> (Ribaut)		1,8		
<i>Macrosteles quadripunctulatus</i> (Kirschbaum)		0,4		
<i>Neotalitrus fenestratus</i> (Herrich-Schaffer)		0,4		0,1
<i>Platymetopius rostratus</i> (Herrich-Schaffer)			0,4	
<i>Hyalesthes obsoletus</i> Sign.		0,4	0,9	1,5

3.5. Doğal Düşmanlar

Bu çalışmada yaprakpiresi predatörü olarak neuropter' ler ve coccinellid' ler dikkat çekmiştir. Neuroptera: Chrysopidae familyasından *Chrysoperla carnea* Sch., Coleoptera: Coccinellidae familyasından *Coccinella septempunctata* (L.), *Coccinula quatuordecimpustulata* (L.), *Scymnus bivulnerus* Capra ve *Adalia* sp. belirlenmiştir. *C. carnea* ve coccinellid' ler kadar yaygın olmasa da cicadellid predatörü olarak literatüre giren *Nabis* sp. (Heteroptera: Nabidae)' e de rastlanmıştır.

Cicadellid' lerin doğada etkin olan doğal düşmanları bulunmaktadır. *Nabis pseudoferus* (Nabidae: Heteroptera) daha çok nimflerin predatörüdür. Bu faydalı böceğin ergin ve nimfleri zararlı nimfleri sokup emerek içini boşaltırlar. Aynı şekilde *Anisochrysa*(=*Chrysoperla*) *carnea* Steph. (Chrysopidae: Neuroptera) bu zararlının önemli düşmanlarından. Bunların özellikle larvaları zararlının nimfleriyle beslenirler (Lodos, 1986). Ercan ve Uysal (2007)' da Konya'da mısırlarda çok yüksek populasyonlar oluşturan *Z. sohrab*'ın doğal düşmanları olarak *C. carnea* ve coccinellidleri belirtmiştir.

Hymenoptera takımı, Mymaridae ve Trichogrammatidae familyalarında yer alan Cicadellid' lerin yumurta parazitoidleri oldukça etkin doğal düşmanlardır. Bunların bazı türleri üretilip salımları yapılarak Cicadellid' lerin mücadelesinde kullanılmaktadır (Anonymous, 2006c). Ancak mevcut çalışmada herhangi bir parazitoidite rastlanmamıştır.

3.6. Alternatif Konukçular

Survey alanında en fazla örnek alınan Solanaceae yabancı ot türleri sırasıyla *Datura stramonium*, *Solanum nigrum*, *Athropa belladonna*'dır. Genellikle bu bitkiler üzerinde ortalama 20'şer atrap sallanmış ve en fazla sayıda örnek elde edilen yabancı ot bitkisi toplam 24 ergin/20 atrap ile *Datura stramonium* olmuştur. Toplanan türler içerisinde *Empoasca decipiens* 26 ergin/20 atrap ile en fazla bulunan tür olmuştur. *Zyginidia sohrab* 4 ergin/20 atrap, *Psammotettix striatus* 2 ergin/20 atrap ve Cixiidae familyasının en etkin stolbur vektörü olarak bilinen *Hyalesthes obsoletus* ise 4 ergin/20 atrap olarak bulunmuştur (Tablo 3).

4. Genel Değerlendirme

Konya'nın Meram ilçesinde 2006 – 2007 yıllarında yürütülen araştırma sonucunda, elde edilen sonuçlar şöyle özetlenebilir;

1) Bu çalışma sonucunda Solanaceae bitkilerinde beslenen Cicadellidae familyasından Deltocephalinae (9), Typhlocybinae (3), Agalliinae (1), Aphrodinae (1) ve Euscelinae (1) alt familyalarına ait 9 tribüse bağlı 15 tür tespit edilmiştir. Bu türler şunlardır: *Anaceratagallia laevis* Ribaut, *Aphrodes bicinctus* (Schrank), *Circulifer haematoceps* (Mulsant et Rey), *Euscelis alsius* Ribaut, *Hardya anatolica* Zachvatkin, *Macrosteles laevis* (Ribaut), *Macrosteles quadripunctulatus* (Kirschbaum), *Neooliturus fenestratus* (Herrich-Schaffer), *Platymetopius rostratus* (Herrich-Schaffer), *Psammotettix striatus* (Linnaeus), *Rhoananus hypochlorus* (Fieber), *Sele-nocephalus ankarae* Dlabola, *Empoasca decipiens*, *Pa-*

oli Empoasca solani (Curtis), *Zyginidia sohrab* Zachvatkin, Fulgoroidea üstfamilyasına dahil Cixiidae familyasından ise sadece *Hyalesthes obsoletus* Signoret türü belirlenebilmiş, bazı türler ise teşhis edilememiştir. Her iki yılda da Cicadellidae türlerinden *Z. sohrab* Zachvatkin (47%), *E. decipiens* Paoli (35%) ve *P. striatus* (Linnaeus) (14%) en yaygın türler olarak tespit edilmiştir. İlçede Haziran, Temmuz ve Ağustos ayları boyunca Solanaceae bitkilerinde bu üç türe rastlanmaktadır. Patates üzerinde, domates, biber ve patlıcandan çok daha yüksek bir Cicadellidae ve Cixiidae popülasyonu gözlenmiştir. Ayrıca domates, biber ve patlıcanda en fazla görülen tür *Z. sohrab* iken (sırasıyla %72 ergin/100 atrap, %61 ergin/100 atrap ve %58 ergin/100 atrap) patateste en fazla görülen tür %50.4 oranı ile *E. decipiens* olmuş, bunu %43.4 ile *Z. sohrab* izlemiştir. Patatesin bu denli tercih edilmesindeki sebep çok erken filizlenmesi yanında yapraklarının yumuşak ve tüysüz olmasının payının yüksek olduğu düşünülmektedir. Ayrıca bitkinin kimyasal yapısının da etkili olma ihtimali mevcuttur.

Tablo 3

Meram İlçesinde Solanaceae Familyasına Bağlı Yabancı Ot Türlerinde Tespit Edilen Cicadellidae ve Cixiidae Türleri ve Toplam Ergin Sayısı

Tarih	Solanaceae Yabancı Otlar	Cicadellidae ve Cixiidae Türleri	Ergin Sayısı (adet)
09.06.2007	<i>Datura stramonium</i>	<i>Empoasca decipiens</i> Paoli	1
16.06.2007	<i>Athropa belladonna</i>	<i>Empoasca decipiens</i> Paoli	2
		<i>Circulifer haematoceps</i> (Mulsant et Rey)	3
		<i>Hardya anatolica</i> Zachvatkin	1
23.06.2007	<i>Datura stramonium</i>	<i>Macrosteles laevis</i> (Ribaut)	2
		<i>Macrosteles quadripunctulatus</i> (Kirschbaum)	1
		<i>Hyalesthes obsoletus</i> Signoret	1
	<i>Solanum nigrum</i>	<i>Empoasca decipiens</i> Paoli	3
30.06.2007	<i>Datura stramonium</i>	<i>Empoasca decipiens</i> Paoli	4
		<i>Hyalesthes obsoletus</i> Signoret	3
	<i>Athropa belladonna</i>	<i>Empoasca decipiens</i> Paoli	1
23.07.2007	<i>Datura stramonium</i>	<i>Empoasca decipiens</i> Paoli	6
	<i>Solanum nigrum</i>	<i>Zyginidia sohrab</i> Zachvatkin	1
		<i>Empoasca decipiens</i> Paoli	1
28.07.2007	<i>Datura stramonium</i>	<i>Psammotettix striatus</i> (Linnaeus)	1
		<i>Empoasca decipiens</i> Paoli	7
04.08.2007	<i>Solanum nigrum</i>	<i>Zyginidia sohrab</i> Zachvatkin	3
		<i>Empoasca decipiens</i> Paoli	1
18.08.2007	<i>Solanum nigrum</i>	<i>Psammotettix striatus</i> (Linnaeus)	1

2) Yaprakpiresi predatörü olarak Chrysopidae (Neuroptera) familyasından *Chrysoperla carnea* Sch. ve Coccinellidae (Coleoptera) familyasından *Coccinella septempunctata* (L.), *Coccinula quatuordecimpustulata* (L.), *Scymnus bivulnerus* Capra ve *Adalia* sp. olmak üzere 4 türün yaygın olduğu gözlemlenmiş. Ayrıca Nabidae (Heteroptera) familyasından *Nabis* sp. belirlenmiştir. Cicadellid'lerin doğada etkin olan doğal düşmanları bulunmaktadır. *Nabis pseudoferus* (Nabidae: Heteroptera) daha çok nimflerin predatörüdür. Bu faydalı böceğin ergin ve nimfleri zararlı nimfleri sokup emerek içini boşaltırlar. Aynı şekilde *Anisochrysa* (=Chrysoperla) *carnea* Steph.

(Chrysopidae: Neuroptera) bu zararlının önemli düşmanlarından olup larvaları zararlının nimfleriyle beslenirler (Lodos, 1986). Cicadellid'lerin Hymenoptera takımına bağlı Mymaridae ve Trichogrammatidae familyalarından etkin parazitoidleri olduğu bilinmektedir. Ancak bu çalışmada söz konusu parazitoid türlere rastlanmamıştır.

3) 2007 yılı verilerine göre Cicadellidae ve Cixiidae türlerinde erkekler dişi bireylere göre %16,7 oranında daha fazla bulunmuştur. Bu oran *Empoasca decipiens*'te (415/146) daha belirgin olmuştur. Diğer türlerde ise dişi bireylerin sayısı erkeklerinkine göre nispeten daha fazla sayıda bulunmuştur.

- 4) Cixiidae familyası örneklerinden *Hyalesthes obsoletus* Sign. %67 ile en fazla bulunan tür olmuştur. Diğer Cixiidae örneklerinin teşhisi ise yapılamamıştır.
- 5) Solanaceae familyasına giren yabancı otlar grubuna dahil bitkilerden de örnekler alınmış. Alternatif konukçusu nazarıyla bakılan bu bitkilere de atrap sallanarak buradaki yaprak pire faunası da araştırma kapsamına alınmıştır. En fazla örnek alınan Solanaceae yabancı ot türleri sırasıyla *Datura stramonium*, *Athropa belladonna* ve *Solanum nigrum*'dur. Genellikle bu bitkiler üzerinde ortalama 20 atrap sallanmış ve en fazla sayıda örnek elde edilen yabancı ot *Datura stramonium* olmuştur (24 ergin/20 atrap). Söz konusu yabancı otlardan toplanan böcek türleri *Empoasca decipiens* 26 adet, *Zyginidia sohrab* 4 adet, *Psammotettix striatus* 2 adet ve *Hyalesthes obsoletus* 4 adet olarak bulunmuştur.
- 6) Solanaceae sebze türlerinin yetiştirildiği tarlaların etrafında ekilen yonca, mısır ve buğdaygil bitkileri Cicadellid türlerine ara konukçuluk etmekte, belki de böceklerin gelişme dönemlerini tamamlamada önemli bir yer tutmaktadır. Nitekim Konya bölgesinde *Zyginidia sohrab*'ın 4 nesil verdiği, ikinci ve üçüncü nesillerin mısırdaki, birinci ve dördüncü nesillerin ise buğday, arpa, tritikale, çavdar ve diğer buğdaygil bitkilerinde verdiği belirtilmektedir (Ercan ve Uysal, 2007). Ayrıca *Macrosteles laevis* (Ribaut) ve *Psammotettix striatus* (Linnaeus) gibi türlerin yılda 3-4 nesil verdiği değişik araştırmacılar tarafından tespit edilmiştir (Grigorov, 1976). *Empoasca decipiens*'in ise sıcaklığa bağlı olarak döl sayısı bir kaçtan 8'e kadar çıkabilir. Ancak bunların doğrudan zararı, popülasyonu yüksek olan yerlerde önem kazanır (Özbek ve Hayat, 2003).

5. Teşekkür

Bu çalışma, Ertan Ahmed' n yüksek lisans tezinden üretilmiştir. Cicadellid türlerinin teşhislerindeki katkılarında dolayı Şaban Güçlü hocamıza teşekkür ederiz.

Bu çalışma, Selçuk Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) Koordinatörlüğü tarafından desteklenmiştir.

6. Kaynaklar

- Anonymous (2006). Biological Control of the Beet Leafhopper. (http://www.cdffa.ca.gov/phpps/ipc/curllytopvirus/ctv_biologicalcontrol.htm).
- Dunez J (1988). Fruit Crop Sanitation in Mediterranean and Near East Region. *United Nations Development Programme*, FAO
- Ercan B, Uysal M (2007). Konya İlinde Önemli Bir Mısır Zararlısı *Zyginidia sohrab* Zachvatkin (Homoptera: Cicadellidae) ve Populasyon Gelişimi. *Türkiye II. Bitki Koruma Kongresi 27 – 29 Ağustos 2007*, İsparta.
- Grigorov S (1976). Специална Ентомология. Семейство Cicadellidae. Държавно Издателство за Селскостопанска Литература. *София*: 126–127:319–320.
- Lodos N (1986). Türkiye Entomolojisi (Genel, Uygulamalı ve Faunastik) Cilt II (Gözden Geçirilmiş II. Basım). *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No: 429*. İzmir. 591s
- Özbek H, Hayat R (2003). Tahıl, Sebze, Yem ve Endüstri Bitki Zararlıları. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü*, Ders kitabı, 320 s.
- Yorgancı Ü, Öncüer C, Karsavuran Y (1991). Batı Anadolu sanayi domatesi yetiştirme alanlarında stolbur hastalığının yaygınlık oranı ve ortaya çıkış nedenleri üzerinde araştırmalar. *VI. Türkiye Fitopatoloji Kongresi (7–11 Ekim 1991, İzmir) Bildirileri*, Türkiye Fitopatoloji Derneği Yayınları. No: 6: 315–319.
- Yorgancı Ü, Gümüş M (2004). Seralarda Görülen Önemli Virüs Hastalıkları. *Çiftçi Broşürü No: 52*.



Selçuk Tarım Bilimleri Dergisi

Konya İl Merkezinde Yetiştirilen Mahalli Armut Çeşitlerinin Fenolojik ve Pomolojik Özelliklerinin Tespiti

Fatma Yiğit Büyük^{1*}, Lütfi Pırlak²

¹Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Konya

MAKALE BİLGİSİ

Makale Geçmişi:

Geliş tarihi 24 Mart 2016

Kabul tarihi 21 Haziran 2016

Anahtar Kelimeler:

Konya

Mahalli armut çeşitleri

Fenolojik özellikler

Pomolojik özellikler

ÖZET

Bu çalışma 2014–2015 yılları arasında Konya il merkezinde yetiştirilen mahalli armut çeşitleri üzerinde yürütülmüştür. Çalışma kapsamında Frenk Armutu, Kestel Armutu, Konya Güzeli, Limon Armutu, Mor Armut, Nar Armutu ve Şeker Armutu çeşitlerinin bazı fenolojik ve pomolojik özellikleri incelenmiştir. Araştırma sonucunda bu çeşitlerde meyve ağırlıkları 71,14–307,04 g, meyve eni 43,67–80,24 mm, meyve boyu 55,46–103,66 mm, meyve hacmi 60–300 cm³, meyve yoğunluğu 0,54–1,78 g/cm³, meyve eti sertliği 0,20–9,00 lb, suda çözünür kuru madde % 10,1–17,9 ve titre edilebilir asit oranı % 1,13–4,16 arasında bulunmuştur. Çeşitlerin 2014 ve 2015 yıllarındaki hasat tarihlerine göre Şeker Armutu, Konya Güzeli, Nar Armutu, Frenk Armutu ve Mor Armut yazlık, Kestel Armutu ve Limon Armutu ise güzlük çeşitler olarak değerlendirilmiştir. Çalışma sonucunda incelenen mahalli armut çeşitlerinin her birinin kendine has kıymetli özelliklerinin bulunduğu, bu nedenle gerek ıslah çalışmalarında kullanılmalarının, gerekse çeşit adayları olarak değerlendirilmelerinin faydalı olacağı kanaatine varılmıştır.

Determination of Phenological and Pomological Characteristics of Local Pear Cultivars in Konya

ARTICLE INFO

Article history:

Received 24 March 2016

Accepted 21 June 2016

Keywords:

Konya

Local pear cultivars

Phenological characters

Pomological characters

ABSTRACT

This study was carried out on the local pear varieties grown in Konya, between the 2014-2015 in Konya. Within the scope of this work, some phenological and pomological characteristics of Frenk Armutu, Kestel Armutu, Konya Güzeli, Limon Armutu, Mor Armut, Nar Armutu and Şeker Armutu cultivars were examined. 71,14-307,04 g fruit weight, 43,67–80,24 mm fruit width, 55,46–103,66 mm fruit size, 60–300 cm³ fruit volume, 0,54–1,78 g/cm³ fruit intensity, 0,20–9,00 lb fruit firmness, 10,1–17,9% total soluble solids and 1,13–4,16% titratable acidity ratio were found as research results. According to the harvest dates of the genotypes for 2014 and 2015 years, Şeker Armutu, Konya Güzeli, Nar Armutu, Frenk Armutu and Mor were classified as summer cultivars; while Kestel Armutu and Limon Armutu were considered as autumn genotypes. As a result of this work, it was concluded that each variety of pear has precious unique features; therefore, it will be useful to be used in breeding programs, as well as to be evaluated as candidate varieties.

1. Kısaltmalar

g: Gram

mm: Milimetre

cm³: Santimetreküp

lb: Libre

%: Yüzde

NaOH: Sodyum Hidroksit

2. Giriş

Armut, *Rosales* takımının *Roseaceae* familyasının *Pomoideae* alt familyasından *Pyrus* cinsine girmektedir.

* Sorumlu yazar email: fatmayigit427@gmail.com

Bu cins içerisinde şimdiye kadar birçok tür tespit edilmiş olmakla beraber, meyvecilik bakımından gerek kültür çeşitlerinin meydana gelişi ve gerekse anaç olarak kullanılması bakımından 13 tür önem kazanmıştır. Bu 13 türü de kökenlerinin Doğu (Oriental) ve Batı (Occidental) oluşuna göre iki büyük grup içerisinde toplamak mümkündür. Bu bakımdan dikkati çeken Doğu armutlarını *Pyrus serotina* Rehder, *Pyrus ussuriensis* Maximovicz, *Pyrus betulaefolia* Bunge ve *Pyrus serrulata* Rehder türleri oluşturmaktadır. Batı grubuna ise bugün dünyanın çeşitli yerlerinde yetiştirilen ve önemli kültür çeşitleri sayılan armutlar girmektedir. Bunlar arasında meyvecilik açısından en önemli olan türleri *Pyrus communis* L., *Pyrus elaeagnifolia* Pallas, *Pyrus cordata* ve *Pyrus salicifolia* L. teşkil etmektedir (Layne ve Quamme, 1975).

Son verilere göre dünya armut üretimi 25.203.753 ton olup, Türkiye 461.826 ton üretimiyle armut üreticisi ülkeler arasında 6. sıradadır (FAO, 2016). Armut ülkemizde bütün illerde üretimi yapılan bir meyve türü olup, en fazla üretim yapılan iller Bursa, Antalya ve Ankara'dır. Armut Konya ili için de önemli meyve türlerinden biridir. Son verilere göre ilde 133.447 adet meyve veren 51.888 adet meyve vermeyen yaşıta olmak üzere toplam 185.335 adet armut ağacı mevcut olup, 2015 yılı üretimi 4.268 ton'dur (TUİK, 2016).

Ülkemiz birçok meyve türünün gen merkezi ve tabii yayılma alanıdır. Meyve türleri bu topraklar üzerinde yaratıldığından bu yana çok sayıda melez, tip ve çeşit meydana gelmiş ve insanlar bunlar arasından üstün vasıfları seçerek kültüre almışlardır. Bu nedenle ülkemizde meyve türleri aynı zamanda geniş bir çeşit zenginliğine de sahiptir. Her bir meyve türünde çeşit sayısı bazen yüzleri aşmaktadır. Elma, armut, erik ve incir gibi meyve türlerinde bu zenginlik en çok göze çarpar. Bu zengin materyal arasında dünya pazarlarının istediği vasıflarda çok değerli çeşitler bulunmaktadır. Türkiye meyveciliğinin geleceği için bu çeşitler paha biçilmez birer tabii servet niteliğindedir (Ülkümen, 1973). Ancak yurtdışında ıslah edilen meyve çeşitlerinin ülkemize sürekli getirilmesi ve yeni bahçelerde bu çeşitlere yer verilmesi, köyden kente göç, tarım alanlarının amaç dışı kullanımı gibi çeşitli sebeplerle mahalli çeşitler önemini kaybetmiş ve hızla yok olmaya başlamıştır. Üstün genetik özelliklere sahip ve yüzyıllardır bu topraklara uyum sağlamış bu çeşitlerin korunması, çoğaltılması ve yaygınlaştırılması büyük önem taşımaktadır. Konya ili de mahalli meyve çeşitleri bakımından zengin olup, özellikle yeni çeşitlerin piyasada yaygınlaşması ve tutulması, köyden kente göçlerle tarım alanlarının bakımsız kalması ve şehirleşme baskısı gibi nedenlerle mahalli meyve çeşitleri her geçen gün yok olmaktadır.

Bu çalışmanın amacı Konya ili merkez ilçelerinde yetiştiriciliği yapılan mahalli armut çeşitlerinden pazar değeri açısından önem arz eden genetik kaynakların fenolojik, morfolojik ve pomolojik özelliklerini tespit etmektir.

3. Materyal ve Metot

Araştırma, 2014-2015 yılları arasında Konya ili merkez ilçelerinde yürütülmüştür. Seçilen bölgede mahalli armut çeşitlerinin belirlenmesi amacıyla Konya İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü ile irtibata geçilerek ön çalışmalar yapılmıştır.

İki yıl süren bu çalışmada ekonomik öneme sahip 7 mahalli armut çeşidi belirlenmiş ve 2014 yılının ilkbahar döneminde bu çeşitlerde fenolojik gözlemlere başlanmıştır. Fenolojik gözlem olarak tomurcuk patlaması, çiçeklenme başlangıcı, tam çiçeklenme, çiçeklenme sonu ve hasat başlangıcı tespit edilmiştir. Tomurcuk patlaması tomurcukların açılıp yaprak uçlarının görüldüğü, çiçeklenme başlangıcı çiçeklerin yaklaşık % 5'inin açıldığı; tam çiçeklenme çiçeklerin % 60-70'inin açıldığı; çiçeklenme sonu taç yaprakların % 90'dan fazlasının döktüğü devre; hasat başlangıcı ise meyvelerin çeşide özgü irilik, renk ve tadını aldığı dönem olarak belirlenmiştir (Burak ve ark., 1998). Aynı yılın temmuz-ekim aylarında seçilen çeşitlerden meyve örnekleri alınarak pomolojik özellikler incelenmiştir. Alınan meyvelerde meyve ağırlığı, meyve hacmi, meyve yoğunluğu, meyve eni, meyve boyu, sap uzunluğu, sap kalınlığı, çekirdek evi genişliği, çekirdek evi derinliği, çekirdek uzunluğu ve genişliği ve kabuk kalınlığı kumpasla (0.05 mm'ye duyarlı) ölçülmüştür. Meyve eti sertliği, örnek olarak alınan 10 adet meyvede el penetrometresi (Fruit Pressure Tester FT 327) yardımıyla belirlenmiştir (Pearce, 1976). pH tayini pH metre ile yapılmıştır. SÇKM tayini bir süzgeçten geçirilmiş meyve suyundan alınan birkaç damla meyve suyunda el refraktometresi ile yapılmıştır. Titre edilebilir asit miktarı tayini için tortusuz meyve suyundan 10 ml alınmış ve bir behere konulmuştur. Meyve suyu pH'sı 8.0 oluncaya kadar, beher içerisinde 0.1 N NaOH ilave edilmiştir. Harcanan toplam NaOH miktarı kaydedilmiştir. Daha sonra asit değerinin hesabı yapılmıştır (Yetim, 2001). Meyve kabuk rengi renk ölçme aleti (Minolta CR-300 model, Minolta Ramsey, NJ) ile CIE L* a* ve b* değerleri okunarak gerçekleştirilmiştir (Sabır, 2008).

2015 yılında da mahalli armut çeşitlerinde aynı fenolojik ve pomolojik özellikler incelenmiştir.

Konya il merkezinin 2014 ve 2015 yılına ait meteorolojik verileri Tablo 1'de verilmiştir.

4. Araştırma Sonuçları ve Tartışma

İncelenen mahalli armut çeşitlerinde 2014 ve 2015 yıllarına ait fenolojik gözlem sonuçları Tablo 2'de verilmiştir. 2014 yılında tomurcuk kabarması en erken 8 Martta meydana gelirken (Şeker Armudu, Konya Güzeli, Nar Armudu ve Limon Armudu); en geç tomurcuk kabarması 22 Mart tarihinde Kestel Armudunda gözlenmiştir. Çeşitlerde çiçeklenme başlangıcı ilk olarak 23 Mart tarihinde Limon Armudunda başlamış, bunu Şeker Armudu (25.03), Konya Güzeli (27.03), Nar Armudu (28.03), Mor Armut (30.03) ve Frenk Armudu (03.04) takip etmiş, en son ise 10 Mart tarihinde Kestel Armudunda meydana gelmiştir. Çeşitlerde genel olarak tam çiçeklenmeden yaklaşık 1 hafta sonra tam çiçeklenme

dönemine girilmiştir. Tam çiçeklenme dönemine ilk giren çeşit Limon Armudu olup (28.03), bunu Şeker Armudu (29.03) takip etmiş, en geç tam çiçeklenme ise Frenk Armudu (13.04) ve Kestel Armudu (17.04) çeşitlerinde tespit edilmiştir. Çeşitlerin hasat tarihleri arasında ise önemli farklılıklar bulunmaktadır. 2014 yılında hasat olgunluğuna ilk gelen çeşit Şeker Armudu olup (31.07), bunu Konya Güzeli (11.08), Mor Armut (17.08), Nar Armudu (19.08), Frenk Armudu (26.08), Kestel Armudu (05.09) takip etmiş, en son ise Limon Armudu (15.09) çeşitleri olgunlaşmıştır. Çeşitlerde tam çiçekten olgunlaşmaya kadar geçen süre ise 122 (Şeker Armudu) ile 167 gün (Limon Armudu) arasında bulunmuştur (Tablo 2).

Tablo 1

Konya İl Merkezine Ait Meteorolojik Veriler (Anonim 2016)

Aylar	Ort. En Düşük Sıcaklık (C°)	Ort. En Yüksek Sıcaklık(C°)	Ortalama Sıcaklık (C°)	Ortalama Nisbi Nem	Ortalama Buhar Basıncı	Yağış Miktarı (mm)
2014						
Ocak	-1,1	7,4	2,5	83,8	6,1	100,9
Şubat	-1,6	11,5	4,7	63,8	5,2	21,9
Mart	1,8	14	7,6	59,7	6	32,2
Nisan	5,2	20,1	13,1	47,8	6,8	15,5
Mayıs	9,3	22,7	16,1	52,7	9,1	38,3
Haziran	13,7	26,7	20,2	45,7	10,1	41,2
Temmuz	18,2	32,2	25,7	32,6	10,1	3
Ağustos	19,2	32,4	25,9	32,1	10,2	1
Eylül	13	25,3	19	51,8	10,9	95,4
Ekim	7,6	18,5	12,8	66,4	9,6	84,2
Kasım	1,3	10,5	5,6	75	6,8	54,9
Aralık	1,3	9,3	4,9	83,8	7,4	35,2
2015						
Ocak	-3,3	4,3	0,1	82,8	5,3	44,6
Şubat	-1,4	6,9	2,4	74,9	5,4	50,5
Mart	1,7	11,8	6,3	69,7	6,6	61,3
Nisan	2,2	15	8,7	59,5	6,5	15,5
Mayıs	8,7	22,8	15,9	54,9	9,5	51,2
Haziran	12,5	25,1	18,5	59,2	12,3	66,6
Temmuz	16,8	30,5	23,7	36,5	10,2	3,3
Ağustos	18,2	31,1	24,6	39,9	12,2	7,4
Eylül	14,5	30	22,6	37,4	9,6	23,7
Ekim	9,2	20,2	14,6	59,9		38,9
Kasım	1,2	14,9	7,9	56,9	5,9	2
Aralık	-4,7	4	-0,8	77	4,3	0,8

2015 yılında tomurcuk kabarması Şeker Armudu, Konya Güzeli, Nar Armudu ve Limon Armudu çeşitlerinde 7 Mart tarihinde başlamış, bu çeşitleri Frenk Armudu (10.03), Kestel Armudu ve Mor Armut (15.03) takip etmiştir. Bu yıl çiçeklenmeye ilk başlayan çeşit 06.04 tarihinde Limon Armudu olup, bunu Konya Güzeli (08.04), Şeker Armudu ve Nar Armudu (09.04) takip etmiş ve en son çiçeklenmeye başlayan çeşit Mor Armut (22.04) olarak tespit edilmiştir. Çeşitlerde tam çiçeklenme tarihi 10 Nisan ile (Limon Armudu) 28 Nisan (Mor Armut) arasında bulunmuştur. 2015 yılında da 2014'e benzer şekilde ilk olgunlaşan çeşit Şeker Armudu olup (07.08), bunu Konya Güzeli (13.08), Nar Armudu (19.08), Frenk Armudu (24.08), Mor Armut (25.08), Kestel Armudu (15.09) takip etmiş, en son ise

Limon Armudu (23.09) çeşitleri olgunlaşmıştır. Çeşitlerde tam çiçekten olgunlaşmaya kadar geçen süre ise 113 (Şeker Armudu) ile 163 gün (Limon Armudu) arasında bulunmuştur (Tablo 2).

Çeşitlerin 2014 ve 2015 yılındaki hasat tarihlerine göre Şeker Armudu, Konya Güzeli, Nar Armudu, Frenk Armudu ve Mor Armut yazlık, Kestel Armudu ve Limon Armudu ise güzlük çeşitler olarak değerlendirilebilir.

2014-2015 yılı mahalli armut çeşitlerine ait pomolojik özellikler Tablo 3 ve 4'de verilmiştir. Buna göre 2014 yılında meyve ağırlığı en fazla olan çeşit Frenk Armudu olup (233,35 g) bunu Nar Armudu (207,55 g), Kestel Armudu (186,48 g) ve Limon Armudu izlemiş (134,58 g), meyve ağırlığı en az olan çeşit ise Konya Güzeli (92,60 g) olarak bulunmuştur. Çeşitlerde meyve eni

50,53 mm (Konya Güzeli) ile 71,95 mm (Frenk Armudu); meyve boyu 64,73 mm (Limon Armudu) ile 92,57 mm (Frenk Armudu); meyve sapı uzunluğu 18,45 (Konya Güzeli) ile 47,68 mm (Nar Armudu); meyve sapı kalınlığı 3,14 mm (Limon Armudu) ile 4,87 mm (Şeker Armudu); meyve hacmi 87,00 cm³ (Konya Güzeli) ile 218,00 cm³ (Frenk Armudu); meyve yoğunluğu 1,05 g/cm³ (Mor Armut) ile 1,15 g/cm³ (Şeker Armudu); meyve eti sertliği 1,89 lb (Limon Armudu) ile 6,89 lb (Mor Armut); meyve kabuk kalınlığı 1,04 mm (Limon Armudu) ile 1,49 mm (Mor Armut); çiçek çukuru genişliği 6,56 mm (Limon Armudu) ile 13,53 mm (Nar Armudu); çiçek çukuru derinliği 3,64 mm (Konya Güzeli) ile 7,87 mm (Nar Armudu); çekirdek evi uzunluğu 17,27 mm (Kestel Armudu) ile 27,65 mm (Limon Armudu); çekirdek evi genişliği 13,01 mm (Kestel Armudu) ile 25,13 mm (Mor Armut); çekirdek sayısı 0,3 (Nar Armudu) ile 4,30 (Mor Armut); çekirdek ağırlığı 0,05 g

(Kestel Armudu) ile 0,34 g (Limon Armudu); çekirdek uzunluğu 7,77 mm (Konya Güzeli) ile 10,48 mm (Nar Armudu); çekirdek genişliği 2,80 mm (Konya Güzeli) ile 4,99 mm (Şeker Armudu) arasında bulunmuştur. Çeşitlerde meyve kabuk rengi L değeri 35,81 (Mor Armut) ile 74,08 (Limon Armudu); c değeri 20,79 (Mor Armut) ile 50,34 (Nar Armudu) ve Hue değeri ise 31,03° (Mor Armut) ile 110,92° (Konya Güzeli) arasında belirlenmiştir. Çeşitlerde meyve suyu pH'sı 3,62 (Frenk Armudu) ile 5,27 (Şeker Armudu) arasındadır. SÇKM içeriği en yüksek çeşit % 17,36 ile Mor Armut olup, bunu % 16,83 ile Kestel Armudu ve % 15,50 ile Nar Armudu izlemiş olup, en düşük SÇKM % 10,10 ile Şeker Armudunda belirlenmiştir. Meyve suyu asitliği de % 1,27 (Kestel Armudu) ile % 4,03 (Mor Armut) arasında değişmiştir (Tablo 2).

Tablo 2

Mahalli Armut Çeşitlerinde Fenolojik Gözlem Sonuçları

Çeşitler	Fenolojik Gözlemler				
	Tomurcuk Kabarması	Çiçeklenme Başlangıcı	Tam Çiçeklenme	Hasat Tarihi	Taç Çiçekten Hasada Kadar Geçen Süre (Gün)
2014					
Frenk Armudu	19.03	03.04	13.04	26.08	133
Kestel Armudu	22.03	10.04	17.04	05.09	141
Konya Güzeli	08.03	27.03	02.04	11.08	129
Limon Armudu	08.03	23.03	28.03	15.09	167
Mor Armut	15.03	30.03	07.04	17.08	132
Nar Armudu	08.03	28.03	10.04	19.08	129
Şeker Armudu	08.03	25.03	29.03	31.07	122
2015					
Frenk Armudu	10.03	19.04	25.04	24.08	119
Kestel Armudu	12.03	14.04	19.04	15.09	146
Konya Güzeli	07.03	08.04	15.04	13.08	118
Limon Armudu	07.03	06.04	10.04	23.09	163
Mor Armut	15.03	22.04	28.04	25.08	117
Nar Armudu	07.03	09.04	15.04	19.08	124
Şeker Armudu	07.03	09.04	14.04	07.08	113

2015 yılında meyve ağırlığı en fazla olan çeşit Kestel Armudu olup (179,03 g), bunu Frenk Armudu (155,83 g) ve Nar Armudu (118,78 g) izlemiş, meyve ağırlığı en az olan çeşit ise Konya Güzeli (60,38 g) olarak bulunmuştur. Çeşitlerde meyve eni 44,85 mm (Konya Güzeli) ile 66,51 mm (Kestel Armudu); meyve boyu 65,87 mm (Konya Güzeli) ile 80,75 mm (Kestel Armudu); meyve sapı uzunluğu 19,77 (Konya Güzeli) ile 36,79 mm (Nar Armudu); meyve sapı kalınlığı 3,04 mm (Nar Armudu) ile 4,48 mm (Mor Armut); meyve hacmi 52,00 cm³ (Mor Armut) ile 162,00 cm³ (Kestel Armudu); meyve yoğunluğu 1,02 g/cm³ (Limon Armudu) ile 2,01 g/cm³ (Mor Armut); meyve eti sertliği 1,98 lb (Limon Armudu) ile 5,98 lb (Mor Armut); meyve kabuk kalınlığı 0,97 mm (Kestel Armudu) ile 1,36 mm (Mor Armut); çiçek çukuru genişliği 6,96 mm (Şeker Armudu) ile 14,50 mm (Mor Armut); çiçek çukuru derinliği 3,05 mm (Konya

Güzeli) ile 7,09 mm (Nar Armudu); çekirdek evi uzunluğu 18,64 mm (Konya Güzeli) ile 30,87 mm (Limon Armudu); çekirdek evi genişliği 16,95 mm (Nar Armudu) ile 27,85 mm (Mor Armut); çekirdek sayısı 0,80 (Kestel Armudu) ile 5,40 (Şeker Armudu); çekirdek ağırlığı 0,10 g (Kestel Armudu) ile 0,43 g (Limon Armudu, Şeker Armudu); çekirdek uzunluğu 7,70 mm (Frenk Armudu) ile 11,30 mm (Limon Armudu); çekirdek genişliği 2,30 mm (Nar Armudu) ile 3,88 mm (Kestel Armudu) arasında bulunmuştur. Çeşitlerde meyve kabuk rengi L değeri 40,29 (Mor Armut) ile 72,18 (Nar Armudu); c değeri 20,73 (Mor Armut) ile 50,44 (Nar Armudu) ve Hue değeri ise 54,48° (Mor Armut) ile 110,77° (Şeker Armudu) arasında belirlenmiştir. Çeşitlerde meyve suyu pH'sı 3,86 (Frenk Armudu) ile 5,08 (Şeker Armudu) arasındadır. SÇKM içeriği en yüksek çeşit % 14,00 ile Kestel Armudu olup, bunu % 13,00 ile Kestel Armudu ve % 12,00 ile Limon Armudu izlemiş olup, en

düşük SÇKM % 10,10 ile Şeker Armudunda belirlenmiştir. Meyve suyu asitliği de % 0,85 (Şeker Armudu) ile % 3,46 (Mor Armut) arasında değişmiştir (Tablo 4).

2014 yılında çeşitlerde meyve ağırlığı değerleri 2015 yılına göre oldukça fazla bulunmuştur. Bunun sebebi

2014 yılında armutların çiçeklenme zamanında meydana gelen don olayı nedeniyle çiçeklerin büyük bir bölümünün zarar görmesi ve zarar görmeyen az sayıdaki meyvenin ise seyreltme etkisine benzer şekilde aşırı irileşmesidir. Bu nedenle çeşitlerin 2015 yılı meyve ağırlıkları çeşide has değerler olarak kabul edilmelidir.

Tablo 3
Mahalli Armut Çeşitlerinin Meyve Özellikleri (2014)

Çeşitler	Frenk Armudu	Kestel Armudu	Konya Güzeli	Limon Armudu	Mor Armut	Nar Armudu	Şeker Armudu
Meyve Ağırlığı (g)	233,35	186,48	92,60	134,58	120,09	207,55	107,59
Meyve Eni (mm)	71,95	68,38	50,53	63,15	59,75	71,92	56,20
Meyve Boyu (mm)	92,57	75,80	82,27	64,73	67,97	86,40	83,99
Meyve Kabuk Rengi	L	69,94	67,03	69,82	74,08	35,81	73,57
	C	45,91	49,46	47,22	49,65	20,79	50,34
	H	101,68	99,42	110,92	107,34	31,03	103,95
Meyve Sapı Uzunluğu (mm)	22,63	38,88	18,45	27,25	22,64	47,68	25,28
Meyve Sapı Kalınlığı (mm)	4,52	3,21	4,07	3,14	4,08	3,45	4,87
Meyve Hacmi (cm ³)	218,00	172,00	87,00	124,00	114,00	196,00	96,00
Meyve Yoğunluğu (g/cm ³)	1,07	1,08	1,07	1,06	1,05	1,06	1,15
Meyve Eti Sertliği (lb)	2,74	2,24	3,10	1,89	6,89	3,78	2,03
Meyve Kabuk Kalınlığı (mm)	1,20	1,28	1,17	1,04	1,49	1,26	1,36
Çiçek Çukuru Genişliği (mm)	9,58	7,81	7,98	6,56	8,83	13,53	8,61
Çiçek çukuru derinliği (mm)	7,23	7,19	3,64	5,69	4,52	7,87	4,39
Çekirdek Evi Uzunluğu (mm)	26,53	17,27	18,56	27,65	25,24	26,90	23,97
Çekirdek Evi Genişliği (mm)	22,26	13,01	18,13	23,48	25,13	18,12	18,81
Çekirdek Sayısı (adet)	3,40	0,90	0,40	3,60	4,30	0,30	2,40
Çekirdek Ağırlığı (g)	0,21	0,05	0,08	0,34	0,24	0,07	0,29
Çekirdek Uzunluğu (mm)	8,71	9,12	7,77	9,73	8,37	10,48	9,66
Çekirdek Genişliği (mm)	4,80	3,96	2,80	3,20	2,28	4,70	4,99
pH	3,62	4,55	4,77	4,02	3,66	4,69	5,27
SÇKM (%)	14,00	16,83	10,20	11,00	17,36	15,50	10,10
Asitlik (%)	2,31	1,27	1,47	2,71	4,03	3,37	1,32

Tablo 4
Mahalli Armut Çeşitlerinin Meyve Özellikleri (2015)

Çeşitler	Frenk Armudu	Kestel Armudu	Konya Güzeli	Limon Armudu	Mor Armut	Nar Armudu	Şeker Armudu
Meyve Ağırlığı (g)	155,83	179,03	60,38	108,07	104,30	118,78	68,78
Meyve Eni (mm)	56,59	66,51	44,85	55,77	54,17	59,46	47,43
Meyve Boyu (mm)	73,95	80,75	65,87	66,52	68,24	66,33	70,08
Meyve Kabuk Rengi	L	69,08	63,00	68,73	59,71	40,29	72,18
	C	48,67	47,79	45,05	38,83	20,73	50,44
	H	101,74	105,22	109,70	114,72	54,48	103,85
Meyve Sapı Uzunluğu (mm)	22,05	36,39	19,77	23,98	20,25	36,79	22,76
Meyve Sapı Kalınlığı (mm)	3,63	3,82	3,23	3,44b	4,48	3,04	3,22
Meyve Hacmi (cm ³)	97,00	162,00	54,00	106,00	52,00	106,00	58,00
Meyve Yoğunluğu (g/cm ³)	1,21	1,11	1,16	1,02	2,01	1,14	1,31
Meyve Eti Sertliği (lb)	2,98	2,58	3,29	1,98	5,98	2,56	3,04
Meyve Kabuk Kalınlığı (mm)	1,06	0,97	1,04	1,23	1,36	1,09	1,29
Çiçek Çukuru Genişliği (mm)	8,34	11,68	7,51	10,01	14,50	9,21	6,96
Çiçek Çukuru Derinliği (mm)	6,72	6,81	3,05	6,07	3,71	7,09	4,11
Çekirdek Evi Uzunluğu (mm)	23,82	29,27	18,64	30,87	30,23	23,42	21,37
Çekirdek Evi Genişliği (mm)	19,13	19,42	22,11	24,32	27,85	16,95	18,32
Çekirdek Sayısı (adet)	2,70	0,80	0,90	3,40	4,80	1,30	5,40
Çekirdek Ağırlığı (g)	0,15	0,10	0,32	0,43	0,28	0,19	0,43
Çekirdek Uzunluğu (mm)	7,70	9,85	8,66	11,30	7,85	9,34	8,75
Çekirdek Genişliği (mm)	2,45	3,88	2,90	3,18	2,44	2,30	3,25
pH	3,86	4,57	4,48	4,21	3,91	4,57	5,08
SÇKM (%)	11,00	14,00	11,00	12,00	13,00	11,66	10,10
Asitlik (%)	2,05	1,60	3,45	2,68	3,46	1,26	0,85

Ülkemizin farklı bölgelerinde yetiştirilen mahalli armut çeşitlerinin özelliklerinin tespiti amacıyla çok sayıda çalışma yapılmıştır. Erzincan'da yetiştirilen önemli elma ve armut çeşitlerinin döllenme biyolojileri ile pomolojik özelliklerinin incelendiği çalışmada Ankara, Bal, Çermayıl, Hacıhamza, Hüsrev, Kabak, Kraliçe, Mehrani ve İstanbul armutları kullanılmıştır. Çalışma sonucunda çeşitlerde tam çiçeklenmeden hasada kadar geçen süre 98-194 gün, SÇKM içerikleri % 14-20 arasında olduğu ve % 1,5-3,5 arasında partenokarp meyve meydana getirdikleri belirlenmiştir (Güleryüz, 1977). Giresun'un Tirebolu ilçesinde yapılan bir çalışmada yaklaşık 400 mahalli armut çeşidi ve tipi arasından 14 mahalli çeşit ve 1 tip olmak üzere 15 armut çeşidi tespit edilmiştir. Araştırmada meyve hasadının 9 Temmuz-13 Kasım, ortalama meyve ağırlığının 50-175 g, SÇKM içeriğinin % 14.0-17.8 arasında olduğu tespit edilmiştir (Karadeniz ve Şen, 1990). Aşkın ve Oğuz (1995) Van'ın Erciş ilçesinde mahalli bir çeşit olan Mellaki armut çeşidine ait ümitvar olarak belirledikleri 8 farklı tipi fenolojik ve pomolojik olarak tanımlamışlardır. Belirlenen tiplerin 3-15 Mayıs tarihlerinde çiçeklendiği ve 15-30 Kasım tarihleri arasında meyvelerin hasat olumuna geldiği belirlenmiştir. Bu tiplerde ortalama meyve ağırlığının 120.5-259.9 g, SÇKM içeriğinin % 12-16, titre edilebilir asitliğin % 2.5-9.6 arasında değiştiği tespit edilmiştir. Güleryüz ve Ercişli (1997) Kars ilinin Kağızman ilçesinde yaptıkları bir çalışmada, ilçede yetiştirilen Yunus, Kırmızı, Hissebaşı, Bozdoğan, Güz Kırmızısı, Malaça ve Ahmet Halfe armut çeşitlerinin bazı fenolojik ve pomolojik özelliklerini incelemişlerdir. İncelenen armut çeşitlerinde ortalama meyve ağırlıkları 71.46 g (Kırmızı) - 151.86 g (Gül Kırmızısı); meyve eti sertliği (kg/cm) 1.40 (Kırmızı)- 3.17 (Hissebaşı) ; SÇKM içerikleri % 12.40 (Gül Kırmızısı) - % 15.60 (Yunus) ; asitlik % 0.416 (Yunus)- % 1.280 (Güz Kırmızısı) ve pH değerleri ise 4.28 (Malaça) - 5.16 (Yunus) arasında tespit edilmiştir. Van ve çevresinde yetiştirilen mahalli armut çeşitlerinin morfolojik ve pomolojik özelliklerinin incelendiği bir çalışmada çeşitlerde meyve hasadının 22 Ağustos-28 Eylül tarihleri arasında, ortalama meyve ağırlığının 37.6-223.2 g, SÇKM içeriğinin % 9.0-16.20, çiçeklenme ile hasat arasında geçen sürenin 121-147 gün arasında değiştiği belirlenmiştir (Bostan ve Şen, 1991). Demirsoy ve ark. (2007) Artvin'in Camili yöresinde yetiştirilen 22 mahalli armut çeşidinin bazı fenolojik ve pomolojik özelliklerini incelemişlerdir. İncelenen çeşitlerde meyve hasadı 15 Temmuz-22 Ekim tarihlerinde gerçekleşmiş, çeşitlerin meyve ağırlığı 36.2-263.4 g, meyve eti sertliği 1.1-11.3 kg, titre edilebilir asitlik % 0.12-0.63, SÇKM % 9.0-15.1 arasında değişmiştir. Araştırmada 'Didvanay', 'Büyük Bağ Armudu', 'Gonivray' ve 'Büyük Armut' çeşitlerinin daha yüksek meyve kalitesinden dolayı yörede yetiştiriciliğinin yaygınlaştırılması önerilmiştir.

Yapılan çalışma sonucunda incelenen mahalli armut çeşitlerinin her birinin kendine has kıymetli özelliklerinin bulunduğu, bu nedenle gerek ıslah çalışmalarında

kullanılmalarının, gerekse çeşit adayı olarak değerlendirilmelerinin faydalı olacağı kanaatine varılmıştır. Çeşitlerden Frenk Armudu ve Kestel Armudu meyve iriliği, Şeker Armudu erkenciliği, Limon armudu muhafaza süresinin uzunluğu ve hastalık zararlılara dayanıklılığı ile dikkati çekmektedir.

5. Teşekkür

Bu çalışmaya maddi olarak destek veren Selçuk Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü'ne (Proje No: 14201064) teşekkür ederiz.

6. Kaynaklar

- Anonim (2016). Meteoroloji Genel Müdürlüğü, 8. Bölge Müdürlüğü Kayıtları, Konya.
- Aşkın MA, Oğuz Hİ (1995). Erciş'te yetiştirilen ümitvar Mellaki armut tiplerinde bazı meyve ve ağaç özelliklerinin tespiti üzerinde araştırmalar. *Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi*, 3-6 Ekim, Adana, Cilt I (Meyve): s. 84-88.
- Bostan SZ, Şen SM (1991). Van ve çevresinde yetiştirilen mahalli armut çeşitlerinin morfolojik ve pomolojik özellikleri üzerine araştırmalar. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 1:153-169.
- Burak M, Büyükyılmaz M, Öz F (1998). Marmara Bölgesi için ümitvar elma çeşitleri seçimi. *Bahçe*, 27: 107-119.
- Demirsoy L, Öztürk A, Serdar Ü, Duman E (2007). Saklı cennet Camili'de yetiştirilen yerel armut çeşitleri. *Türkiye V. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi*, 4-7 Eylül, Cilt I: Meyvecilik, s. 396-400.
- FAO (2016). http://www.fao.org/Statistical_Databases/Faostate-Agriculture/Agricultural_Production.
- Güleryüz M (1977). Erzincan'da Yetiştirilen Bazı Önemli Elma ve Armut Çeşitlerinin Pomolojileri ve Döllenme Biyolojileri Üzerine Bir Araştırma. *Atatürk Üniversitesi Yayınevi*, No:229, Erzurum.
- Güleryüz M, Ercişli S (1997). Kağızman ilçesinde yetiştirilen mahalli armut çeşitleri üzerinde pomolojik bir araştırma. *Yumuşak Çekirdekli Meyveler Sempozyumu*, 2-5 Eylül, Yalova, s. 37-44.
- Karadeniz T, Şen SM (1990). Tirebolu ve çevresinde yetiştirilen mahalli armut çeşitlerinin pomolojik ve morfolojik özellikleri üzerinde araştırmalar. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 1: 152-165.
- Layne REC, Quamme HA (1975). Advances in Fruit Breeding. *Purdue University Press, West Lafayette, Indiana, USA*.
- Pearce SC (1976). Field Experimentation with Fruit Trees and other Perennial Plants. *Technical Communication*, No: 23, CAB, London.

Sabır FK (2008). Bütün ve taze doğranmış domateslerde farklı derim sonrası uygulamaların muhafaza süresi ve kalite üzerine etkileri. *Doktora Tezi*, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.

TUİK, 2016. <http://www.tuik.gov.tr>

Ülkümen L (1973). Bağ-Bahçe Ziraatı. *Atatürk Üniversitesi Yayınları No:275, Ziraat Fakültesi Yayınları No: 128, Ders Kitapları Serisi No:22*, Erzurum.

Yetim H (2001). Gıda Analizleri. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Yayınları No:227*, Erzurum.



Selçuk Tarım Bilimleri Dergisi

Gevrekli Sulama Birliği'nde Sulama Performansının Değerlendirilmesi

Cengiz Eliçabuk¹, Ramazan Topak^{2,*}

¹Seydişehir Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü, Konya

²Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Konya

MAKALE BİLGİSİ

Makale Geçmişi:

Geliş tarihi 06 Mart 2016

Kabul tarihi 25 Haziran 2016

Anahtar Kelimeler:

Gevrekli sulama birliği

Su dağıtım performansı

Üretim performansı

Konya

ÖZET

Bu çalışmada, Gevrekli Sulama Birliği su dağıtım ve üretim performansı açısından değerlendirilmiştir. Bu kapsamda DSİ 4. Bölge Müdürlüğü, Türkiye İstatistik Kurumu ve Gevrekli sulama birliğinin 2008-2013 yıllarına ilişkin verileri kullanılmıştır. Verilerin değerlendirilmesinde: su dağıtım performansı ve üretim performansı kapsamında toplam 8 adet göstergeden yararlanılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre; birim alana dağıtılan toplam sulama suyu 665 – 1.301 m³/ha, birim sulanan alana dağıtılan yıllık sulama suyu miktarı 2.577 – 5.273 m³/ha, yıllık su temini oranı 0.51-1.04, yıllık toplam tarımsal üretim değeri 21.225.000 – 38.898.000 TL, sulanan birim alana karşılık elde edilen gelir 6.451,4 – 11.501,8 TL/ha, şebekeye alınan birim sulama suyuna karşılık elde edilen brüt gelir 1,474-3,814 TL/ha olarak belirlenmiştir.

Evaluation of Irrigation Performance in Gevrekli Irrigation Association

ARTICLE INFO

Article history:

Received 06 March 2016

Accepted 25 June 2016

Keywords:

Gevrekli irrigation association

Water distribution performance

Production performance

Konya

ABSTRACT

In this study, irrigation performance in Gevrekli Water User Association was evaluated. In this regard, data were collected from the 4th General Directorate of State Hydraulic Works, Turkish Statistical Organization as well 2008-2013 records of Gevrekli Water User Association. In evaluation of data, total 8 indicators relevant to the water distribution performance and production performance were examined. Following results were found: total water for unit land as 665 – 1.301 m³/ha, total water for irrigated unit land as 2.577 – 5.273 m³/ha and total water obtaining water ratio of 0.51-1.04, annual total agro-production value of 21.225.000 – 38.898.000 TL, net income obtained from unit irrigated area of 6.451.4 – 11501.8 TL/ha, gross income obtaining from the unit water transferred to the irrigation network of 1.474-3.814 TL/ha.

1.Giriş

Ülkemizde sulama yapılan tarım alanlarının artışına paralel olarak, sulama işletmeciliğine yönelik sorunlarda artmış ve sulamadan beklenen yarar istenilen seviyelere ulaşamamıştır. Bu durum izlenen politikalarla birleşince, sulamanın ve sulama işletmeciliğinin daha verimli, daha ekonomik hale getirilmesi amacı ile devletin sulama işletmeciliğinden çekilmesi gündeme gelmiştir. Ayrıca yapılan araştırmalarda su kullanıcılarının yani çiftçilerin sulama yönetiminde söz sahibi olduklarında tesisi sahiplendiğini, yapılan çalışmalara katkıda bulduklarını ve bütün bu olumlu gelişmelerin işletme performanslarını da olumlu etkileyeceği düşünülmüştür.

Günümüzde sulama işletmeciliği genellikle sulama birlikleri, sulama kooperatifleri, belediyeler veya mahalle/köy tüzel kişilikleri tarafından yürütülmektedir.

DSİ tarafından 2014 yılı sonu itibarıyla 2.429 adet sulama tesisi işletmeye açılmış, toplam sulama alanı ise 2.935.483 hektardır. Sulanan alanın 130.587 hektarı (160 adet) halen DSİ tarafından işletilmektedir (Anonim, 2014). İşletmeye açılmış ve devredilen sulama tesislerinin devralan kurum ve kuruluşlara göre dağılımı incelendiğinde; %42,1'inin sulama birliklerine devredildiği, %23,8'inin ise köy tüzel kişiliklerine devredildiği gözükmektedir. Duruma alansal olarak bakıldığında ise %89,1'inin sulama birlikleri tarafından işletildiği gözükmektedir.

* Sorumlu yazar email: rtopak@selcuk.edu.tr

Devlet eliyle büyük kaynaklar ayrılarak inşa edilen sulama tesislerinin işletmecilik başarısının doğru bir şekilde ölçülebilmesi için sulama sonuçlarının analiz edilerek değerlendirilmesi gerekmektedir. Bu değerlendirmenin başarılı bir şekilde yapılabilmesi için ise toplanan verilerin doğru ve güvenilir olmasının yanında uygun göstergelerin kullanılması da zorunludur. Günümüzde özellikle su temini oranı, yatırımın geri dönüş oranı ve

su ücreti toplama performansı gibi kıstaslar tesis işletmeciliğinin başarısının ölçülmesinde yoğun olarak kullanılan göstergelerden bazılarıdır. DSİ tarafından inşa edilen ve işletilen sulama sahalarının bir bölümü sulama birliklerine devredilmiştir. Sulama sistemlerinin sulama birliklerine devredilmesindeki amaç, sulama sistemlerinin uzun yıllar hizmet verecek şekilde işletilmesi, korunması, onarılması, yönetilmesi ve etkinliğinin artırılmasıdır.

Tablo 1

Devredilen sulama tesislerinin kurum/kuruluşlara göre dağılımı (Anonim, 2014)

Devralan Kurum/Kuruluş	Tesis Sayısı (Adet)	Oranı (%)	Alan (ha)	Oranı (%)
Köy Tüzel Kişiliği	222	23.8	37861	1.7
Belediye	141	15.1	69589	3
Sulama Birliği	393	42.1	2048464	89.1
Kooperatif	157	16.8	116302	5.1
Diğer	21	2.2	25810	1.1
TOPLAM	934	100	2298026	100

Tarımın içinde bulunduğu durumda dikkate alınarak sulamanın su kaynakları ile çevreye daha az zarar verecek şekilde etkin ve ekonomik kullanılması sağlanmalıdır. Bu nedenle sulama şebekelerinin izlenip değerlendirilmesinde önemli yer tutan performans değerlendirme çalışmalarına ağırlık verilmeli ve periyodik olarak performansları belirlenmelidir. Devredilen sulama sistemlerinin büyük bir bölümü işletme ve bakım sorunları nedeniyle verimli çalışmamaktadır. Sulama sistemlerinin devrinden sonra su kaynaklarının etkin bir şekilde kullanımı ile devir çalışmalarının amacına ulaşip ulaşmadığının belirlenmesi amacıyla sulama birliklerinde performansın değerlendirilmesi ve mevcut başarı durumunun tespit edilmesi büyük bir önem taşımaktadır. Yapılan performans değerlendirme çalışmaları sistemin genel durumunu değerlendirmek, sistemin işleyişini iyileştirmek, sisteme yapılan müdahalelerin etkisini değerlendirmek, stratejik hedefler doğrultusunda sistemi değer-

lendirmek, sistemin performansını diğer sistemlerle karşılaştırmak ve zamana göre sistemin performansını değerlendirmek amacıyla yapılmaktadır.

Bu çalışmada su dağıtım ve üretim performansı gibi önemli performans göstergeleri dikkate alınarak, Gevrekli Sulama Birliği için sulama performansının değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

2. Materyal ve yöntem

Bu çalışmada; Konya kapalı havzası içerisinde yer alan Devlet Su İşleri tarafından işletmeye açılan, 1994 yılında birliğin kurulmasıyla birliğe devredilen Gevrekli sulaması materyal olarak alınmıştır. Araştırma sahası Konya kapalı havzası içinde yer almaktadır. Araştırma sahası, Beyşehir ilçesinin Bekdemir mahallesinden başlayıp BSA kanalı boyunca 50 km'lik bir şerit halinde Seydişehir'in Kumluca mahallesine kadar uzanmaktadır (Anonim, 1984).

Tablo 2

Seydişehir'in 2008-2013 dönemine ait yağış değerleri (mm) (Anonim, 2016c)

Yıl/Ay	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Toplam
2008	46.1	63.0	63.3	28.5	43.3	0.8	8.7	0	73.9	37.1	65.3	88.4	518.4
2009	227.9	245.0	89.2	47.1	80.0	40.2	13.3	5.2	33.0	24.9	188.5	207.7	1202
2010	135.0	118.3	27.4	65.5	20.3	62.9	16.0	0.3	11.6	133.3	41.3	281.9	913.8
2011	101.1	85.0	103.9	79.3	117.8	34.7	0.2	0.6	7.5	145.3	11.9	157.4	844.7
2012	252.8	99.6	78.8	75.6	34.0	20.4	0	0.4	0	30.2	46.8	231.2	869.8
2013	198.8	84.2	28.8	81.8	31.4	11.6	0.4	0	1.2	72.2	93.2	16.2	619.8

Gevrekli sulama birliği, Seydişehir cazibe sulamasından 6202 hektar, Seydişehir Suğla cazibe sulamasından 2000 hektar ve Gevrekli sulama sahasından 4438 hektar olmak üzere toplam 12640 hektar alanın sulamasından sorumludur. Gevrekli'de, sulama tesisi inşasına

1981 yılında başlanmış olup, 1989 yılında işletmeye açılmıştır. Gevrekli sulama sahası Seydişehir'den 9 Beyşehir'den 5 mahalle olmak üzere 2 ilçe sınırları içerisinde 14 mahalleden oluşmaktadır (Anonim, 1984).

Araştırma sahasının iklimi, yazları kısa, serin ve kurak; kışları uzunca, soğuk ve yağışlıdır. Karasal ikliminden Akdeniz iklimine geçiş özellikleri taşır. Akdeniz yağış rejiminin büyük ölçüde korunduğu, ancak yükselti nedeniyle sıcaklığın düştüğü sahada, Akdeniz dağ iklimi hüküm sürmektedir. Yıllık ortalama sıcaklık 11,8

°C'dir. En sıcak aylar temmuz ve ağustos, en soğuk aylar ise ocak ve şubat aylarıdır. Yıllık ortalama yağış miktarı 750,3 mm iken bu yağışın %46,9'u kış, %24,4'ü ilkbahar, %6,2'si yaz ve %22,5'i sonbahar mevsiminde olmaktadır (Sarı ve İnan 2011). Seydişehir ilçesine ait 2008-2013 dönemine ilişkin yıllık ve aylık bazda yağış değerleri Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 3

Gevrekli sulama birliğinde sulamanın gelişimi (Anonim, 2014)

Yıllar	Sulama Alanı (ha)	Toplam Sulanan Alan (ha)	Toplam Sulama Oranı (%)
2008	12640	3260	25,8
2009	12640	2750	21,8
2010	12640	3456	27,3
2011	12640	3979	31,5
2012	12640	3941	31,2
2013	12640	3332	26,4

Tablo 4

Sulanan alandaki bitki ekilişi (Anonim, 2014)

Yıllar	Sulama Alanı (ha)	Bitki Çeşitleri (ha)							Toplam
		Hububat	Baklagil	Bostan	Şeker Pancarı	Meyve	Yem Bitkisi	Diğer	
2008	12640	65	15,8	116,1	2691,8	59	118,5	193,8	3260
2009	12640	2,1	7,1	64,8	2288,8	69,1	125	193,1	2750
2010	12640	15,5	55,1	87	2798,9	62,9	122,2	314	3456
2011	12640	0	65	96,5	3287,5	83,9	128,9	317,1	3979
2012	12640	10	8,4	119,9	3092,6	53,3	130	527,2	3941
2013	12640	12	11,1	51,9	2543,4	55,5	164,9	493,2	3332

Tablo 5

Kullanılan Performans Göstergeleri ve Gerekli Veriler (Malano ve Burton, 2001)

Alan	Performans Göstergesi	Gerekli Veriler
Su Dağıtım Performansı	Birim alana dağıtılan yıllık sulama suyu miktarı (m ³ /ha)	Sulama sistemine giren toplam su miktarı
	Sulama sistemine giren toplam su miktarı/ Sulama alanı	Sulama alanı
	Birim sulanan alana dağıtılan yıllık sulama suyu miktarı (m ³ /ha)	Sulama sistemine giren toplam su miktarı
	Sulama sistemine giren toplam su miktarı/Sulanan alan	Sulanan alan
Üretim Performansı	Yıllık su temini oranı (%)	Sulama sistemine giren toplam su miktarı
	Sulama sistemine giren toplam su miktarı/Toplam sulama suyu ihtiyacı	Toplam sulama suyu ihtiyacı
	Yıllık toplam tarımsal üretim (ton)	Her bitkiden elde edilen toplam üretim
	Yıllık toplam tarımsal üretim değeri (TL)	Her bitkiden elde edilen toplam ürün miktarı
	Elde edilen toplam ürün miktarı X Ürünün satış fiyatı	Ürünün satış fiyatı
	Birim sulama alanına karşılık elde edilen gelir (TL/ha)	Her bitkiden elde edilen toplam ürün miktarı
	Toplam üretim değeri / Sulama alanı	Ürünün satış fiyatı Sulama alanı
	Sulanan birim alana karşılık elde edilen gelir (TL/ha)	Her bitkiden elde edilen toplam ürün miktarı
	Toplam üretim değeri / Sulanan alan	Ürünün satış fiyatı Sulanan alan
	Şebekeye alınan birim sulama suyuna karşılık elde edilen gelir (TL/m ³)	Her bitkiden elde edilen toplam ürün miktarı
Toplam üretim değeri / Şebekeye alınan toplam su miktarı	Ürünün satış fiyatı Şebekeye alınan toplam su miktarı	

Araştırma alanının 2008-2013 yıllarına ilişkin sulama oranları her yıl DSİ tarafından hazırlanan sulama sonuçları değerlendirme raporundan alınarak Tablo 3'de

verilmiştir. Tablodaki veriler incelendiğinde sulama oranı %21,8'le %31,5 arasında değişmektedir.

Gevrekli sulama birliğinin sulama sahası 12640 hektardır. En fazla yetiştirilen ürünler şeker pancarı, sebze, yem bitkileri ve meyvedir. Sulanan alanların yıllara göre bitki ekilişleri Tablo 4'de görülmektedir.

Araştırma Programı (IPTRID) tarafından tavsiye edilen performans gösterge seti kullanılarak gerçekleştirilmiştir (Malano ve Burton 2001). Performansın değerlendirilmesinde, su dağıtım ve üretim performansı olmak üzere toplam 8 adet göstergedan yararlanılmıştır (Tablo 5).Gevrekli Sulama Birliği sulama sistem performansı, FAO tarafından desteklenen, Uluslararası Sulama, Drenaj Teknoloji ve

Araştırma alanı için 2008 - 2013 yıllarına ilişkin, sulama birliğine ait sulama alanı büyüklüğü, sulanan alan, bitki deseni ile şebekeye saptırılan sulama suyu miktarlarına ilişkin veriler DSİ IV. Bölge Müdürlüğü ve Gevrekli Sulama Birliği kayıtlarından temin edilmiştir. Sulama alanına ait bitkilerin ortalama verim ve birim fiyat değerleri TÜİK raporlarından alınmıştır.

3. Araştırma sonuçları ve Tartışma

3.1. Su Dağıtım Performansı

3.1.1. Birim alana dağıtılan yıllık sulama suyu miktarı

Gevrekli Sulama Birliği sulama alanında 2008-2013 yıllarını kapsayan 6 yıla ilişkin olarak sulama sistemine giren toplam su miktarları ve toplam sulama alanları Tablo 6'da verilmiştir. Burada birim alana dağıtılan yıllık sulama suyu miktarı, sulama sistemine giren toplam

su miktarının sulama alanına bölünmesiyle elde edilmiştir. Tablodan de görüleceği gibi birim alana dağıtılan yıllık sulama suyu miktarı en düşük 2008 yılında 665 m³/ha ve en yüksek 2013 yılında 1301 m³/ha olmuştur. Asar-tepe sulamasında aynı değer 2005 ve 2008 yılları arasında 1375 ile 6312 m³/ha olarak belirlemiştir (Kapan 2010). Bir sulama alanında, bitki deseni için sulama suyu ihtiyacının 665-1301 m³/ha gibi küçük değerlerde olması beklenemez. Ancak, araştırmaya konu olan Gevrekli Sulama Birliği sahasında, sulama alanının yaklaşık %70'inde sulanmadan üretim yapıldığı için ve bu durum su tahsisinde dikkate alındığı için daha az su saptırılmaktadır. Birlik sahasının tümünün sulanmamasının iki önemli nedeni vardır. Birincisi, hububat yetiştiriciliğinin yaygın şekilde tercih edilmesidir. İkincisi, birlik sahasının çok büyük bir kısmında hala su dağıtım altyapısının henüz tesis edilmemiş olmasıdır.

3.1.2. Birim sulanan alana dağıtılan yıllık sulama suyu miktarı

Gevrekli sulamasında birim sulanan alana dağıtılan yıllık sulama suyu miktarı Tablo 7'de verilmiştir. Tablodan de görüldüğü gibi birim sulanan alana dağıtılan yıllık sulama suyu miktarı en yüksek 5273 m³/ha ile 2009 yılında en düşük ise 2577 m³/ha ile 2008 yılında gerçekleşmiştir. Birim sulanan alana dağıtılan yıllık sulama suyu miktarı 2008, 2010 ve 2012 yıllarında düşük kalmıştır. 2008 yılında yaşanan kuraklık ve Beyşehir gölündeki su seviyesinin düşmesi sebebiyle Çarşamba kanalına verilen suda kısıntıya gidilmiştir. 2010 ve 2012 yıllarında ise birlik sahasına saptırılan su, sulama alanının su ihtiyacını karşılamamaktadır.

Tablo 6

2008-2013 yıllarında sisteme giren toplam su miktarı ve toplam sulama alanı (Anonim, 2015)

Yıllar	Sulama Sistemine Giren Toplam Su Miktarı (m ³ /yıl)	Toplam Sulama Alanı (ha)	Birim Alana Dağıtılan Yıllık Sulama Suyu Miktarı (m ³ /ha)
2008	8.400.000	12640	665
2009	14.500.000	12640	1147
2010	10.200.000	12640	807
2011	16.100.000	12640	1274
2012	10.200.000	12640	807
2013	16.450.000	12640	1301

Tablo 7

Birim sulanan alana dağıtılan yıllık sulama suyu miktarı (Anonim, 2015)

Yıllar	Sulama Sistemine Giren Toplam Su Miktarı (m ³ /yıl)	Sulanan Alan (ha)	Birim Sulanan Alana Dağıtılan Yıllık Sulama Suyu Miktarı (m ³ /ha)
2008	8.400.000	3260	2577
2009	14.500.000	2750	5273
2010	10.200.000	3456	2951
2011	16.100.000	3979	4046
2012	10.200.000	3941	2588
2013	16.450.000	3332	4937

Tablo 8

Yıllık su temini oranı (Anonim, 2015)

Yıllar	Sulama Sistemine Giren Toplam Su Miktarı (m ³ /yıl)	Toplam Sulama Suyu İhtiyacı (m ³ /yıl)**	Yıllık Su Temini Oranı
2008	8.400.000	16.303.260	0,51
2009	14.500.000	14.000.250	1,04
2010	10.200.000	17.432.264	0,59
2011	16.100.000	19.949.342	0,81
2012	10.200.000	20.067.572	0,51
2013	16.450.000	16.503.396	0,99

3.1.3. Yıllık su temini oranı

Araştırma alanının yıllık su temini oranı Tablo 8’de verilmiştir. Tablo incelendiğinde yıllık su temini oranı en düşük 0,51 ile 2008 yılında ve en yüksek oran ise 1,04 ile 2009 yılında gerçekleşmiştir. Beyribey (1997)’e göre, su temini oranının 1’e eşit olması durumunda sulama şebekesine ihtiyaç kadar su sağlandığını, 1’den az olması yetersiz su sağlandığını, 1’den büyük olması ise sulama şebekesine fazla su sağlandığını göstermektedir. Bu durum göz önüne alındığında araştırma alanında saptırılan suyun 2008, 2010, 2011 ve 2012 yıllarında ihtiyacın çok altında olduğu, söylenebilir. Şeker (2015), Nazilli Sağ ve Sol Sahil sulamalarında yıllık su temini oranının ortalamasını sırasıyla 0,66 ile 0,77 arasında olduğunu belirlemiştir.

3.2. Üretim Performansı

3.1.1. Yıllık toplam tarımsal üretim

Araştırma alanı için 2008-2013 yılları arasındaki yıllık toplam tarımsal üretim değerine ilişkin veriler Tablo 9’da verilmiştir. Her üründen elde edilen üretim bitkinin o yıl içindeki ekiliş miktarlarına ve verim değerlerine bağlı olarak değişmektedir. Ürün bazında en çok üretim şeker pancarı olup daha sonra patates gelmektedir. Yıllar bazında ise en çok üretim 2012 yılında 230952 ton, en az üretim ise 2009 yılında 152748 ton olarak gerçekleşmiştir. 2009 yılında üretimin az olmasındaki sebep 2008 yılında meydana gelen kuraklıktan sonra 2009 yılında sulu tarım alanındaki 5360 dekarlık azalmadır.

Tablo 9

Yıllık toplam tarımsal üretim

Ürün	Elde Edilen Toplam Üretim (Ton)						Ortalama yıllık Her Bitkiden Elde Edilen Toplam Üretim (ton)
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	
Ş. Pancarı	150445	138900	198834	200932	201235	175418	1065764
Meyve	295	346	315	420	266	278	1920
Sebze	3248	2604	4480	3292	2712	1848	18184
Baklagil	22	10	77	78	10	14	211
S.mısır	1313	2208	2799	3445	3745	4485	17995
Bostan	4644	2592	3480	4343	5395	2335	22789
Hububat	292	10	54	0	47	60	463
Patates	4500	5625	9000	10454	17208	14830	61617
Fiğ	531	450	360	360	331	526	2558
Ayçiçeği	1	3	2	3	3	83	95
Toplam	165291	152748	219401	223327	230952	199877	1191596

3.1.2. Yıllık toplam tarımsal üretim değeri

Yıllık toplam tarımsal üretim değeri Tablo 10’da verilmiştir. Her üründen elde edilen üretim bitkinin o yıl içindeki ekiliş miktarlarına, verim değerlerine ve ürünün o yılki satış fiyatına bağlı olarak değişmektedir. Buna göre en yüksek tarımsal üretim değeri 38.898.000 TL ile 2012 yılında, en düşük tarımsal üretim değeri ise

21.225.000 TL ile 2008 yılında gerçekleşmiştir. Burada fiyatlardaki dalgalanmalar, 2008 yılında meydana gelen kuraklık ve son yıllarda patates üretim sahasında ki artış üretim değerleri arasındaki farkın en büyük sebepleridir.

Tablo 10

Yıllık toplam tarımsal üretim değeri

Ürün	Her Çeşit Bitkiden Elde Edilen Toplam Üretim (kgx10 ³)						Ürünün Satış Fiyatı (TL/kg)						Yıllık Toplam Tarımsal Üretim Değeri (TLx10 ³)						
	Yıllar						Yıllar						Yıllar						
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2008	2009	2010	2011	2012	2013	
Ş. Pancarı	150445	138900	198834	200932	201235	175418	0,1	0,11	0,12	0,13	0,13	0,15	15045	15279	23860	26121	26160	26313	
S. Mısır	1313	2208	2799	3445	3745	4485	0,06	0,075	0,075	0,09	0,11	0,11	79	166	210	310	412	493	
Fiğ	531	450	360	360	331	526	0,4	0,4	0,4	0,45	0,55	0,6	212	180	144	162	182	316	
Baklagil	22	10	77	78	10	14	1,49	1,44	1,6	2,11	2,68	2,46	33	14	123	165	27	34	
Hububat	292	10	54	0	47	60	0,61	0,54	0,54	0,57	0,61	0,67	178	5	29	0	29	40	
Bostan	4644	2592	3480	4343	5395	2335	0,36	0,45	0,65	0,47	0,41	0,45	1672	1166	2262	2041	2212	1051	
Meyve	295	346	315	420	266	278	1,1	1,02	1,02	1,16	1,09	0,98	325	353	321	487	290	272	
Sebze	2552	1758	3360	2634	1864	1584	0,56	0,63	1	0,77	0,8	0,77	1429	1107	3360	2028	1491	1220	
Ayçiçeği	1	3	2	3	3	83	2,04	2,06	2,24	2,21	2,26	3,37	2	6	5	7	7	280	
Patates	4500	5625	9000	10454	17208	14830	0,5	0,55	0,62	0,7	0,47	0,56	2250	3094	5580	7318	8088	8305	
													Toplam	21225	21370	35894	38639	38898	38324

Tablo 11

Birim sulama alanına karşılık elde edilen gelir

Yıllık Toplam Tarımsal Üretim Değeri (TLx10 ³)						Sulama Alanı (ha)						Birim Sulama Alanına Karşılık Elde Edilen Gelir (TL/ha)					
Yıllar						Yıllar						Yıllar					
2008	2009	2010	2011	2012	2013	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2008	2009	2010	2011	2012	2013
15045	15279	23860	26121	26160	26313							1190.3	1208.8	1887.7	2066.5	2069.6	2081.7
79	166	210	310	412	493							6.3	13.1	16.6	24.5	32.6	39
212	180	144	162	182	316							16.8	14.2	11.4	12.8	14.4	25
33	14	123	165	27	34							2.6	1.1	9.7	13.1	2.1	2.7
178	5	29	0	29	40	12640	12640	12640	12640	12640	12640	14.1	0.4	2.3	0	2.3	3.2
1672	1166	2262	2041	2212	1051							132.3	92.2	179	161.5	175	83.1
325	353	321	487	290	272							25.7	27.9	25.4	38.5	22.9	21.5
1429	1107	3360	2028	1491	1220							113.1	87.6	265.8	160.4	118	96.5
2	6	5	7	7	280							0.2	0.5	0.4	0.6	0.6	22.2
2250	3094	5580	7318	8088	8305							178	244.8	441.5	579	639.9	657
21225	21370	35894	38639	38898	38324						Toplam	1679.2	1690.7	2839.7	3056.9	3077.4	3032

Tablo 12

Sulanan birim alana karşılık elde edilen gelir

Yıllık Toplam Tarımsal Üretim Değeri (TLx10 ³)						Sulanan Alan (ha)						Birim Sulanan Alana Karşılık Elde Edilen Gelir (TL/ha)						
Yıllar						Yıllar						Yıllar						
2008	2009	2010	2011	2012	2013	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2008	2009	2010	2011	2012	2013	
15045	15279	23860	26121	26160	26313							4572.9	5556	6903.9	6564.7	6637.9	7897.1	
79	166	210	310	412	493							24	60.4	60.8	77.9	104.5	148	
212	180	144	162	182	316							64.4	65.5	41.7	40.7	46.2	94.8	
33	14	123	165	27	34							10	5.1	35.6	41.5	6.9	10.2	
178	5	29	0	29	40							54.1	1.8	8.4	0	7.4	12	
1672	1166	2262	2041	2212	1051	3260	2750	3456	3979	3941	3332	508.2	424	654.5	512.9	561.3	315.4	
325	353	321	487	290	272							98.8	128.4	92.9	122.4	73.6	81.6	
1429	1107	3360	2028	1491	1220							434.3	402.5	972.2	509.7	378.3	366.1	
2	6	5	7	7	280							0.6	2.2	1.4	1.8	1.8	84	
2250	3094	5580	7318	8088	8305							683.9	1125.1	1614.6	1839.2	2052.3	2492.5	
21225	21370	35894	38639	38898	38324							Toplam	6451.4	7770.9	10386	9710.7	9870.1	11501.8

Tablo 13

Şebekeye alınan birim sulama suyuna karşılık elde edilen gelir

Yıllık Toplam Tarımsal Üretim Değeri (TLx10 ³)						Sulama Sistemine Giren Toplam Su Miktarı m ³ /yıl						Şebekeye Alınan Birim Sulama Suyuna Karşılık Elde Edilen Gelir TL/m ³						
Yıllar						Yıllar						Yıllar						
2008	2009	2010	2011	2012	2013	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2008	2009	2010	2011	2012	2013	
15045	15279	23860	26121	26160	26313							1.791	1.054	2.339	1.622	2.565	1.6	
79	166	210	310	412	493							0.009	0.011	0.021	0.019	0.04	0.03	
212	180	144	162	182	316							0.025	0.012	0.014	0.01	0.018	0.019	
33	14	123	165	27	34							0.004	0.001	0.012	0.01	0.003	0.002	
178	5	29	0	29	40							0.021	0	0.003	0	0.003	0.002	
1672	1166	2262	2041	2212	1051	8.400.000	14.500.000	10.200.000	16.100.000	10.200.000	16.450.000	0.199	0.08	0.222	0.127	0.217	0.064	
325	353	321	487	290	272							0.039	0.024	0.031	0.03	0.028	0.017	
1429	1107	3360	2028	1491	1220							0.17	0.076	0.329	0.126	0.146	0.074	
2	6	5	7	7	280							0	0	0	0	0.001	0.017	
2250	3094	5580	7318	8088	8305							0.268	0.213	0.547	0.455	0.793	0.505	
21225	21370	35894	38639	38898	38324							Toplam	2.527	1.474	3.519	2.4	3.814	2.33

3.1.3. Birim sulama alanına karşılık elde edilen gelir

Gevrekli sulamasında birim sulama alanına karşılık elde edilen gelir, Tablo 11’de verilmiştir. Tablo incelendiğinde birim sulama alanına karşılık elde edilen gelir en fazla 3077,4 TL/ha ile 2012 yılında, en az ise 1679,2 TL/ha ile 2008 yılında gerçekleşmiştir. Kapan (2010), Asartepe sulama birliğinde 2005-2008 yıllarına ilişkin birim sulama alanına karşılık elde edilen geliri 2108,96 ile 4823,6 TL/ha arasında tespit etmiştir. Benzer değerlendirmeyi Şeker (2015), Nazilli Sağ ve Sol Sahil sulamalarında 1999-2013 yılları arasında yapmış ve Nazilli Sağ Sahil sulaması için elde edilen geliri ortalama 2769 \$/ha Sol Sahil sulaması için ortalama 2878 \$/ha olarak belirlemiştir.

3.1.4. Sulanan birim alana karşılık elde edilen gelir

Araştırma alanında sulanan birim alana karşılık elde edilen gelir Tablo 12’de verilmiştir. Tablo incelendiğinde sulanan birim alana karşılık elde edilen gelirin en yüksek olduğu yıl 2013 yılı 11501,8 TL ve en düşük olduğu yıl ise 2008 yılı olup 6451,4 TL’dir. Sulanan birim alana karşılık elde edilen gelir değerlerinde yıllara göre farklılıklar ortaya çıkmıştır. Bunun en önemli sebepleri bitki deseni ve sulanan alandaki değişimler ile 2008 yılındaki kuraklık olmuştur. Kapan (2010), Asartepe sulama birliğinde sulanan birim alana karşılık elde edilen geliri 2005-2008 yılları arasında 7682,36 ile 15839,25 TL arasında bulmuştur.

3.1.5. Şebekeye alınan birim sulama suyuna karşılık elde edilen gelir

Şebekeye alınan birim sulama suyuna karşılık elde edilen gelir Tablo 13’de verilmiştir. Tablo incelendiğinde en yüksek gelir 2012 yılında 3,814 TL/m³, en düşük gelir ise 1,474 TL/m³ ile 2009 yılında gerçekleşmiştir. Sönmez yıldız (2012: 50), Beyazaltın sulamasında yapmış olduğu çalışmada, şebekeye alınan birim sulama suyuna karşılık elde edilen geliri 2,18 TL/m³ olarak bulmuştur.

3. Sonuç

Araştırma sonuçlarına göre yıllık su temini oranı 0,51 ile 1,04 arasında bulunmuştur. Araştırma alanında saptırılan suyun 2008, 2010, 2011 ve 2012 yıllarında ihtiyacın altında olduğu, 2009 ile 2013 yıllarında ise yeterli olduğu görülmektedir. Bu da araştırma alanına saptırılan suyun yetersiz olduğunu göstermektedir.

Sulama birliği sahası oldukça verimli ve sulu tarım için uygun bir yapıya sahip olmasına rağmen, sulanan alan oranı %25- %30’lar seviyesindedir. Bunun en büyük sebebi sahaya verilen suyun yetersizliğinin yanında su iletim, dağıtım sisteminin modern ve yeterli olmamasıdır. Bu sorunun giderilmesi amacıyla Suğla cazibe sulaması ve Seydişehir cazibe sulamasının 2010 yılında başlayan inşaatı halen devam etmektedir. Fakat Gevrekli sol sahil sulamasında ise çiftçi ihtiyaçlarını karşılama-

yan, modern olmayan kanalet sistemi halen devam etmektedir. Kanalet sisteminin bazı kısımları zamanla sökülmüş yerine kanal açılarak eksiklikler giderilmeye çalışılmıştır. Sulama oranının düşük olmasının diğer bir sebebi de, bölgede kış ve bahar aylarının yağışlı geçmesi ve bu nedenle hububat yetiştiriciliğinde sulamaya ihtiyaç duyulmamasından dolayı, sulama alanında geniş ölçekte hububat tarımının yapıyor olmasıdır.

Araştırma sahasında son yıllarda patates ekim alanlarında gözle görülen bir artış olmasına karşın çiftçiyle yüz yüze yapılan görüşmelerde alınan düşük verim ve hastalıklı tohumdan dolayı çiftçilerin kar elde edemedikleri belirlenmiştir. Çiftçinin önünde tarımsal işgücü (genç nüfus) olmaması, sulama şebekesinin yetersizliği, bilgi ve tecrübe eksikliğinin üzerine böyle bir kötü tecrübenin de eklenmesi sulu tarımın artmasına engel teşkil etmektedir.

Sulama suyu Beyşehir gölünden BSA kanalıyla iletilmekte olup Bekdemir ve Seydişehir Regülatörleri ile Kesecik, Kuran ve Kumluca mahallelerinde bulunan su alma prizleriyle sahaya verilmektedir. Bu su alama yapılarında herhangi bir su ölçü yapısı bulunmadığından ölçüm yapılamamaktadır. Bu nedenle sahaya saptırılan su miktarları ve ihtiyaç karşılama oranlarında çelişkili rakamlar ortaya çıkmaktadır. Sulama alanına yönelik daha güvenilir tespitlerde bulunabilmek için su alma yapılarına ölçü tesislerinin konularak saptırılan su miktarlarının ölçülmesi gerekmektedir.

4. Teşekkür

Bu makale Zir. Müh. Cengiz ELİÇABUK’un Yüksek Lisans tezinden özetlenmiştir. Tez çalışmasında kullanılan bazı verilerin temin edildiği DSİ 4. Bölge Müdürlüğüne, Türkiye İstatistik Kurumuna, Gevrekli Sulama birliğine ve Seydişehir İlçe Gıda, Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğüne teşekkür ederiz.

5. Kaynakça

- Anonim (1984). Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, IV. Bölge Müdürlüğü, *Konya- Çumra Projesi II. Merhale Geliştirilmesi Planlama Raporu*, 1984, Konya.
- Anonim (2014). Gevrekli Sulama Birliği kayıtları, Seydişehir (Konya).
- Anonim (2014). Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü internet sitesi, <http://www.dsi.gov.tr/toprak-ve-su-kaynaklari> [Ziyaret Tarihi: 10 Kasım 2014].
- Anonim (2015). DSİ IV. Bölge Müdürlüğü, İşletme Bakım Şubesi kayıtları, Konya.
- Anonim (2016a). Türkiye İstatistik Kurumu. <https://biruni.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul> (Ziyaret tarihi: 21.04.2016).
- Anonim (2016b). Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü web sayfası, <http://www.dsi.gov.tr/docs/stratejik-plan/dsi-2014-faaliyet->

- [raporu.pdf?sfvrsn=2#page=62](#) (Ziyaret tarihi: 20.04.2016).
- Anonim (2016c). Orman ve Su İşleri Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Seydişehir İklim Verileri.
- Beyribey M (1997). Devlet Sulama Şebekelerinde Sistem Performansının Değerlendirilmesi. *A.Ü. Ziraat Fakültesi* Yayın No: 1480, Bilimsel Araştırmalar ve İncelemeler. 813. Ankara
- Kapan E (2010). Asartepe Sulama Birliğinde Sulama Performansının Karşılaştırmalı Değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, *Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Ankara, 40-47.
- Malano H, Burton M (2001). Guidelines for Benchmarking Performance in the Irrigation and Drainage Sector. International Programme for Technology and Research in Irrigation and Drainage (IPTRID), FAO, 12, 23-27 page. Rome, Italy.
- Nalbantoğlu G, Çakmak B (2007). Akıncı Sulama Birliğinde Sulama Performansının Karşılaştırmalı Değerlendirilmesi, *Tarım Bilimleri Dergisi*, 13 (3) 213.
- Özdoğan K (2010). Güldürcek Sulamasında Sulama Performansının Değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, *Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, İzmir, 1.
- Sarı S, İnan N (2011). Seydişehir ile Beyşehir İklimlerinin Karşılaştırılması, *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 26/2011 Konya, 296.
- Sönmezyıldız E (2012). Eskişehir Beyaz Altın Köyü Topplulaştırma Alanında Sulama Performansının Değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, *Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Ankara, 50.
- Şeker M (2015). Nazilli İlçesi Sulama Birliklerinde Sulama Performansının Değerlendirilmesi, *Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı, Aydın, 30-54.
- TÜİK (2014). Türkiye İstatistik Kurumu, Tarımsal Yapı İstatistikleri Veri Tabanı, (http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1004 [Ziyaret Tarihi: 10 Aralık 2014].
- Uçan K, Boz İ (2004). Sulama Birlikleri Personelinin Mesleki Açından Yeterlilikleri: Kahramanmaraş Örneği, *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 75.



Selçuk Tarım Bilimleri Dergisi

Karaman Ekolojik Şartlarında İkinci Ürün Olarak Yetiştirilen Karabuğdayın (*Fagopyrum esculentum* Moench) Agronomik ve Kalite Özelliklerinin Araştırılması

Uğur Güzelsarı¹, Yüksel Kan^{2,*}

¹Sarayönü Gıda, Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü/ Konya

²Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Konya

MAKALE BİLGİSİ

Makale Geçmişi:

Geliş tarihi 11 Mart 2016

Kabul tarihi 10 Temmuz 2016

Anahtar Kelimeler:

Karabuğday

Fagopyrum esculentum

Ekim zamanı

Rutin

ÖZET

Bu araştırma 2013 yılında Karaman ekolojik şartlarında farklı azot (0. 5 ve 10 kg da⁻¹) dozlarında ve ekim zamanlarında (5 Temmuz, 19 Temmuz, 4 Ağustos) yetiştirilen karabuğdayın verim ve kalite özelliklerini tespit etmek amacıyla, Karaman ekolojik koşullarında yürütülmüş ve kalite analizleri ise S.Ü. Ziraat Fak. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Laboratuvarında yapılmıştır. Tarla Denemeleri Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller Deneme Desenine göre ana parseller ekim zamanını alt parseller gübre dozlarını oluşturacak düzende üç tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Çalışmada karabuğday bitkisinden elde edilen sonuçlara göre; vejetasyon süresi 74.46-89.02 gün; bitki boyu 42.60-98.67 cm; drog herba verimi 374.43-976.38 kg da⁻¹; tohum verimi 42.54-115.78 kg da⁻¹ ve rutin miktarı herbada % 0.733-2.862 arasında değişim göstermiştir. Bu araştırma sonuçlarına göre; Karabuğday Karaman ve benzer ekolojilerde herba verimi için 10 kg da⁻¹azot ve gübresi uygulanarak Temmuz ayı içinde birinci ekim zamanında (5 Temmuz 2013) ekimi yapılarak karabuğday yetiştirilmesinin uygun olacağı sonucuna varılmıştır.

Investigation of Agronomic and Quality Characteristics of Buckwheat (*Fagopyrum Esculentum* Moench) Cultivated as Secondary Crop in Karaman Ecology Conditions

ARTICLE INFO

Article history:

Received 11 March 2016

Accepted 10 July 2016

Keywords:

Buckwheat

Fagopyrum esculentum

Fertilizer

Routine

Sowing date

ABSTRACT

This research has been conducted under Karaman ecological conditions to determine the effect on yield and quality some characters of sowing date(5 July, 19 July, 4 August) and nitrogen (0. 5 and 10 kg da⁻¹) fertilizers applied at the different doses of buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench) in Medicinal Aromatic Plants laboratory. Selcuk University Agriculture Faculty. Experiment was designed and applied in randomized complete plot design with three replications in the year of -2013. According to the results of this research; vegetation period 74.46-89.02 day, plant height 42.60-98.67 cm, drog herb yield 374.43-976.38 kg da⁻¹, seed yield 42.54-115.78 kg da⁻¹, routine yield of herb 0.733-2.862 %. According to study; It was concluded for herb production can be applied 10 kg da⁻¹ nitrogen fertilizer and primer sowing date (5 July 2013) cultivated buckwheat in Karaman and similar ecology.

* Sorumlu yazar email: ykan@selcuk.edu.tr

1. Giriş

Karabuğdayın bitkisel özellikleri Karabuğday (greçka) kuzukulağıgiller (Polygonaceae) familyasından *Fagopyrum* cinsine dâhil tek yıllık otsu bir bitki türüdür. Kabuğu çıkartılmış karabuğday tanelerine “groat” denilmekte ve kimyasal kompozisyonu ve görünüşü ile tahıl tanelerine benzemektedir. Karabuğday isminden dolayı *Gramineae* familyasına olan tahıllarla birlikte alınıp değerlendirileceği düşünülse hiç bir akabalık bağları yoktur (Guo ve ark. 2007; Acar, 2009). Karabuğday hızla büyüyen, tek yıllık ve vejetasyon süresi kısa (80-90 gün) bir bitki olup, bitki boyu yetiştirme koşullarına göre 60-120 cm arasında değişmektedir (Acar ve ark. 2011). Bitkiler kazık sahip olup üzerinde daha küçük yan kökler bulunmaktadır. Yapraklar düz olmayan, geniş yapraklı ve üçgen şeklinde kalp şeklinde bir görünüme sahiptir. Çiçekler ise salkım şeklinde renkleri ise beyazdan pembeye kadar değişmektedir. Yabancı tozlaşan bir bitki olan karabuğday çiçeklenmesi süreleri vejetasyon döneminde uzun süre (30-45 gün) devam etmektedir (Park ve ark 2007; Süzer, 2007). Karabuğdayın ülkemizde tarımı yapılmamaktadır, fakat dünyanın birçok ülkesinde yetiştirilmektedir.

Karabuğdayda önemli etkili bileşiklerden flavonoidlerden olan rutin bulunmaktadır. Rutin karabuğdayın en önemli antioksidan aktiviteye sahip flavonoidlerindenidir. Rutin flavonoid kuersetinin glikozitidir (Dizlek ve ark. 2009). Rutin birçok ülkede damar koruyucu olarak bitkisel ilaçlar ile sayısız multivitamin içeriğinde kullanılmaktadır. En yüksek rutin içeriği karabuğdayda sırasıyla çiçeklerinde, yapraklarında ve en düşük olarak tohumlarında ve saplarında (Anonim, 2012; 2016). Karabuğdayı diğer bitkilerden ayıran en önemli özelliklerinden biri de glutensiz protein yapısına sahip olmasıdır. Özellikle içeriğinde gluten bulunmaması sebebi ile glutene duyarlı ve glutenli gıdaları (özellikle de serin iklim tahıllarını ve bunlardan yapılanları) tüketemeyen yaklaşık 300 bin çölyak hastası olduğu belirtilmiştir (Kan, 2011). Karabuğday tanelerinin ana besinsel değeri tahıllarınkine benzerdir. Nişasta ve lif içeriği tahıllar ile hemen hemen aynı miktarda olan karabuğday, yüksek oranda linoleik asit gibi temel çoklu doymamış yağ asitlerini içerir. Tahıllarla karşılaştırıldığında, bütün temel aminoasitler (özellikle lizin, treonin, triptofan) bakımından yüksek konsantrasyona sahip olmasından dolayı ve bünyesinde bulundurduğu sülfür içeren aminoasitler ile birlikte dengeli aminoasit kompozisyonu bakımından karabuğday proteini yüksek besin kalitesine sahiptir. Diğer taraftan tanenler, fitik asit ve proteaz inhibitörlerinden dolayı düşük bir sindirilebilirlik kaydedilmiştir (Wijngaard ve Arendt 2006, Bilgiçli 2008); Tsuneo, 2004). Tokoferol ve fenolik bileşenler gibi diğer antioksidanlar ile birlikte, flavanoller ve bunların türevlerini içeren karabuğdayca zengin diyetin kalın bağırsakta *Bifidobakteria* ve *Laktobasillerin* aktivitesini ve gelişmesini teşvik ettiği bulunmuştur (Skerritt 1986, Fessas ve ark 2008).

Tıbbi ve aromatik bitkilerde verim ve kaliteyi etkileyen faktörlerin başında bitkilerin üretim yöntemleri gelmektedir. Bu araştırma ile son yıllarda ülkemizde ve dünyada kullanım alanı artan karabuğday bitkisinin Karaman koşullarında farklı ekim zamanlarının verim ve bazı kalite özellikleri üzerine etkileri araştırılmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

Bu araştırma, 2013 yılında ikinci ürün olarak Karaman ili Burunoba Köyünde deneme tarlasında yürütülmüştür. Araştırmanın yapıldığı Burunoba Köyü kurak iklim özelliklerine ve 1050 m rakıma sahiptir. Araştırma yerinin vejetasyon süresince (Temmuz-Ekim) sıcaklık ortalaması 22.36°C, toplam yağış miktarı ise vejetasyon süresinde 32.50 mm ve nispi nem ortalaması vejetasyon süresinde % 55.1 olarak gerçekleşmiştir. Deneme yerine ait toprak analiz sonuçlarına göre; Tekstür sınıfı;killi-tınlı, pH: 8.16, CaCO₃: % 19.98 ve Organik Madde:% 0.70 olarak bulunmuştur. Tarla denemelerinin yürütüldüğü toprak kireçli, hafif alkali, tuzsuz yapıda, fosfor yeterli organik maddesi Türkiye ortalamasının altında ve yetersiz olduğu görülmektedir.

Denemede materyal olarak kullanılan Karabuğday (*Fagopyrum esculentum* Moench) kahverengi-siyah renkli, 1000 tane ağırlığı ortalama 20 g olup, en düşük çimlenme sıcaklığı +4°C civarındadır. Materyal tohumların çimlenme gücü % 96 ve çimlenme süresini ortalama 5 gün içinde tamamlamaktadır. Vejetasyon süresi 50-80 gün arasında değişmektedir. Karabuğday kışı soğuk geçen bölgelerde yazlık olarak yetiştirilmektedir. Bu denemede kullanılan karabuğday tohumları Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tıbbi Bitkileri Anabilim Dalından temin edilmiştir.

Yapılan çalışmada tarla denemeleri ile farklı ekim zamanları ve gübre dozlarında yetiştirilen karabuğdayın tane ve drog herba verimlerinin belirlenmesi esas alınmıştır. İlk ekim zamanı 5 Temmuz olup yaklaşık 15 şer gün arayla 3 farklı zamanda ekim yapılmıştır (5 Temmuz, 19 Temmuz, 4 Ağustos). Tarla denemeleri “Tesa-düf Bloklarında Bölünmüş Parseller Deneme Deseni” ne göre ana parseller ekim zamanını alt parseller gübre dozlarını oluşturacak düzende üç tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Alt parsel alanı 4x2=8 m² ve toplam deneme alanı 216 m² olacak şekilde yapılmıştır. Ekim sıklığı 20 cm x 2-3 cm ve ekim derinliği 2-3 cm ve parselde 10 sıra olacak şekilde elle ekim yapılmıştır. Tohum ve herba için denemeler yan yana kurulmuştur. Toprak analizleri yapıldıktan sonra denemelerde 15 kg da⁻¹ DAP sabit olarak ekimle birlikte, saf azotun üç farklı dozu (Amonyum Nitrat) (0.5 ve 10 kg da⁻¹) bitkiler çıktıktan sonra vejetatif büyüme döneminde uygulanmıştır. Bitkinin ihtiyaç duyduğu dönemlerde yağmurlama sulama yöntemi ile deneme alanındaki bitkiler sulanmıştır.

Bu araştırma da; çıkış oranı (%), vejetasyon süresi (gün), bitki boyu (cm), tane verimi (kg), herba verimi (kg), bin tane ağırlığı (g) ve herbada rutin analizleri yapılmıştır. Araştırmada incelenen özellikler “Tesa-düf

Bloklarında Deneme Deseni"ne göre İstatistikî değerlendirmeler JMP paket programından yararlanılarak yapılmıştır. LSD gruplarına göre harflendirmeler ise MSTAT-C istatistik programında yapılmıştır.

3. Araştırma Sonuçları ve Tartışma

3.1. Çıkış oranları (%)

Araştırmada karabuğday (*Fagopyrum esculentum* Moench)'a ait incelenen özelliklere ait çıkış oranları (%), vejetasyon gün sayıları ortalama değerleri Tablo 1'de verilmiştir.

Bu çalışmadan elde edilen karabuğday bitkisine ait çıkış oranlarında farklı ekim zamanlarının etkisi istatistikî olarak önemsiz bulunmuştur. Tablo 1 incelendiğinde; en yüksek çıkış oranı ortalama (% 92.19) 3. cü

ekim zamanında (5 Ağustos 2013) elde edilmiştir. Bununla birlikte en düşük çıkış oranı (%89.37) ise 2. Ekim zamanında (19 Temmuz 2013) gerçekleşmiştir. 1.ekim zamanında çıkış oranı ise % 91.05 oranında gerçekleşmiştir. Ekim zamanlarının bitkinin çıkış oranları üzerine etkisinin olmadığı gözlemlenmiştir.

3.2. Vejetasyon süreleri (gün)

Vejetasyon süreleri ile ilişkili elde edilen verilere göre; 1. ekim zamanında en uzun vejetasyon süresine (88.34 gün) sahip iken en düşük vejetasyon süresi 3. ekim zamanında ortalama 75.20 gün olmuştur. 2. ekim zamanında vejetasyon süresi ise ortalama 79.60 gün olarak tespit edilmiştir. Karabuğday hızla büyüyen, tek yıllık ve vejetasyon süresi kısa (80-90 gün) bir bitkisidir. Literatürde (Kan, 2011) verilen vejetasyon süreleri bu çalışmada elde edilen verileri desteklemektedir.

Tablo 1

Karabuğdayda farklı gübre dozları ve ekim zamanlarına göre tespit edilen çıkış oranları ve vejetasyon süreleri

Gübre Dozları	Çıkış Oranları (%)				Vejetasyon Süreleri (gün)			
	Ekim Zamanları				Ekim Zamanları			
	1.E.Z.	2.E.Z.	3.E.Z.	Ortalama	1.E.Z.	2.E.Z.	3.E.Z.	Ortalama
Kontrol	91.18	90.53	91.48	91.06	87.90	79.55	74.46	80.63
N ₁	92.24	88.42	92.30	90.99	89.02	78.80	75.12	80.98
N ₂	89.72	89.18	92.80	90.56	88.10	80.46	76.04	81.53
Ortalama	91.05	89.37	92.19		88.34	79.60	75.20	

3.3. Bitki boyu (cm)

Bu çalışmadan elde edilen karabuğday bitkisine ait bitki boylarına farklı ekim zamanlarının etkisi istatistikî olarak önemli (% 5) bulunmuştur (Tablo 2). En uzun bitki boyu (95.90 cm) 1. ekim zamanından (5 Temmuzda yapılan ekimde) elde edilirken, en kısa bitki boyu (42.60 cm) 3. ekim zamanından elde edilmiştir. 2. ekim zamanında ise bitki boyu ortalaması 62.76 cm bulunmuştur. Ekim zamanlarının gecikmesi ile bitki boyunda kısalma olduğu görülmüştür. Nepal koşullarında yapılan araştırmada elde edilen karabuğdayda bitki boyu 115 cm olup ilkbahar ekimlerinde elde edildiği bildirilmiştir (Sherchand, 1992). Karaman ekolojik koşullarında yapılan bu çalışmada bitki boyu 2. ürün olarak yetiştirilebilecek bir bitki boyuna ulaşabileceği sonucuna ulaşılmıştır. Bu çalışmadan elde edilen karabuğday bitkisine ait bitki boylarına farklı gübre dozlarının etkisi istatistikî olarak önemli bulunmamıştır (Tablo 2). En yüksek bitki boyu 10 kg da⁻¹ Amonyum Nitrat gübre dozunda elde edilirken (68.93 cm), en düşük bitki boyu ortalaması (66.90 cm) kontrol parsellerinden elde edilmiştir.

3.4. Bin tane ağırlığı (g)

Karabuğday bitkisinin farklı gübre dozları ve ekim zamanlarına göre belirlenen bin tane ağırlıklarına ait varyans analiz sonuçları göre, farklı ekim zamanlarının ve gübre dozlarının bin tane ağırlığı ortalama değerleri üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur. Bu araştırma sonuçlarına göre, en yüksek bin tane ağırlığı 23.53 g ile 1.

ekim zamanında elde edilirken bunu 22.94 g ile 2. ekim zamanı ve 22.64 g ile 3. ekim zamanı takip etmiştir.

3.5. Tane Verimi (kg da⁻¹)

Bu çalışmadan elde edilen karabuğday bitkisine ait tane verimleri üzerine farklı ekim zamanlarının etkisi istatistikî olarak önemli bulunmuştur (Tablo 3). Karaman ekolojik koşullarında 2. ürün olarak yetiştirilen karabuğday bitkisinde en yüksek tane verimi 1. ekim zamanında elde edilirken (111.75 kg da⁻¹), en düşük tane verimi 3. ekim zamanında elde edilmiştir (49.37 kg da⁻¹). 2. ekim zamanında ise ortalama olarak 80.78 kg da⁻¹ tane verimi elde edilmiştir. Ekim zamanlarının tane verimine önemli etkisinin olduğu belirlenmiştir. 2. ürün olarak Karaman koşullarında tahıl hasadından hemen sonra Temmuz ayı içinde karabuğday ekiminin ekim zamanı bakımından önemli olduğu sonucuna varılmıştır. Ekim zamanı geciktikçe tane verimi önemli oranda düşmektedir. 5 Temmuzda gerçekleştirilen en erken ekimde (1. Ekim Zamanı) tane verimi ortalaması en yüksek, yapılan çalışmalarda ilkbahar-yaz ekimi veya sıra aralıkları gibi (60-20 cm) farklı muamelelerin tane verimine (162-304 kg da⁻¹) etki ettiği belirtilmiştir (Choi ve ark. 1992). Konya ekolojik şartlarında yürütülen bir araştırmada en fazla tohum verimini 101.11 kg da⁻¹ ile 40 cm sıra aralığında birinci deneme yılında elde edilmiştir (Acar ve ark. 2011). Karaman ekolojik koşullarında yapılan bu çalışma ile diğer çalışmalardan elde edilen sonuçlar arasındaki farklılıklar, materyalden, araştırma yapılan bölgenin ekolojik özelliklerinden, uygulanan gübre dozları,

farklı ekim teknikleri ve farklı zamanlarda gerçekleştirilen ekimlerden kaynaklandığı söylenebilir. Bu çalışmada elde edilen tane verimi düşüklüğünün nedeni, 2. ürün olarak yetiştirilmesinden kaynaklanabilir.

3.6. Herba verimi (kg da⁻¹)

Bu çalışmadan elde edilen karabuğday bitkisine ait herba verimleri üzerine farklı ekim zamanlarının etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur (Tablo 3). 1. ekim zamanında yapılan ekimden 976.38 kg da⁻¹ en yüksek ortalama yaş herba verimi elde edilmiştir. Bunu sırasıyla 2. ekim zamanı (884.93 kg da⁻¹) ve 3. ekim zamanı

(394.34 kg da⁻¹) izlemiştir. Konya ekolojik şartlarında karabuğday ile ilgili yürütülen bir araştırmada en fazla herba verimi 1783.80 kg da⁻¹ ile 20 cm sıra aralığında birinci deneme yılında elde edilmiştir (Acar ve ark. 2011). Karaman ekolojik koşullarında yapılan bu çalışma ile diğer çalışmalardan elde edilen sonuçlar arasındaki farklılıklar, özellikle birinci ve ikinci ürün olarak yetiştirilmesi, araştırma yapılan bölgenin ekolojik özelliklerinden, uygulanan gübre dozları ve farklı zamanlarda gerçekleştirilen ekimlerden kaynaklandığı söylenebilir.

Tablo 2

Karabuğdayda farklı gübre dozları ve ekim zamanlarına göre tespit edilen bitki boyları ve bin tane ağırlıkları

Gübre Dozları	Bitki boyu (cm)				Bin dane ağırlığı (g)			
	Ekim Zamanları				Ekim Zamanları			
	1.E.Z.	2.E.Z.	3.E.Z.	Ortalama	1.E.Z.	2.E.Z.	3.E.Z.	Ortalama
Kontrol	93.48	59.76	47.48	66.90	23.44	22.86	22.14	22.81
N ₁	95.56	62.98	48.24	68.32	23.12	23.02	22.89	23.01
N ₂	98.67	65.54	42.60	68.93	24.04	22.95	22.90	23.22
Ortalama	95.90 a	62.76 b	46.10 c		23.53	22.94	22.64	
	P<0.05, LSD=13.1, CV= 0.03045				LSD= 0.8, CV= 0.03433			

Tablo 3

Karabuğdayda farklı gübre dozları ve ekim zamanlarına göre tespit edilen tane ve herba verimi değerleri

Gübre Dozları	Tane Verimi (kg da ⁻¹)				Herba Verimi (kg da ⁻¹)			
	Ekim Zamanları				Ekim Zamanları			
	1.E.Z.	2.E.Z.	3.E.Z.	Ortalama	1.E.Z.	2.E.Z.	3.E.Z.	Ortalama
Kontrol	108.90	70.66	42.54	77.36	860.24	560.74	374.43	598.47
N ₁	110.56	84.78	49.32	81.55	944.12	720.42	395.83	686.79
N ₂	115.78	86.90	56.25	86.31	1124.78	812.90	412.76	783.48
Ortalama	111.75 a	80.78 b	49.37 c		976.38 a	884.93a	394.34b	
	P<0.05; LSD=27.4. CV=0.15415				P<0.05. LSD=237.1, CV=0.253622			

3.7. Rutin miktarı (%)

Bu tez çalışmasına göre karabuğday bitkisinin herbalarından elde edilen en yüksek rutin miktarı (%2.86) 2. ekim zamanında 10 kg da⁻¹azot uygulamasından elde edilirken, en düşük rutin miktarı (% 0.73) 3. ekim zamanı kontrol parselden elde edilmiştir. Karabuğday herbaları rutin içerikleri üzerine ekim zamanlarının etkili olmadığı sonucuna varılmıştır. Gülpınar ve arkadaşlarının 2012 yılında yaptıkları çalışmaya göre karabuğday herbasında tespit edilen rutin miktarı % 1.88 olarak bulunmuştur (Gülpınar ve ark 2012).

Bu araştırma sonuçlarına göre; Konya ve benzer ekolojilerde Karabuğday bitkisinde tohum verimi için 1. ekim zamanı (5 Temmuz) ve 10 kg da⁻¹ azot (N₂) gübresi uygulanarak yetiştirilmesinin uygun olacağı; Karabuğday bitkisinde en yüksek herba verimi için 1. ekim zamanında (5 Temmuz) ekimin yapılmasının uygun olacağı; Karabuğday herbalarında rutin verimi için 2. ekim

zamanında (19 Temmuz) yetiştirilmesinin uygun olacağı bununla birlikte ekim zamanı ve uygulanan gübre dozlarının rutin miktarı üzerine etkili olmadığı sonucuna varılmıştır.

Tablo 4

Karabuğdayda farklı gübre dozları ve ekim zamanlarına göre tespit edilen Rutin Miktarları

Gübre dozu	Rutin Miktarları (%)		
	Ekim zamanı		
	EZ ₁	EZ ₂	EZ ₃
N ₀	1.407	2.101	0.733
N ₁	1.492	2.532	1.352
N ₂	1.327	2.862	1.883

4. Teşekkür

Bu araştırma Zir. Yük. Müh. Uğur GÜZELSARI'nın Yüksek Lisans tezinden özetlenmiştir.

5. Kaynaklar

- Acar R (2009). Karabuğday (Köşeli Buğday)'ın Tarımı. *Konya Ticaret Borsası Dergisi* 11(31): 30-7.
- Acar R, Güneş A, Gumadov N, Topal İ (2011). Farklı Bitki Sıklıklarının Karabuğdayda (*Fagopyrum esculentum* Moench.) Verim ve Bazı Verim Unsurlarına Etkisi. *Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi* 25(3): 47-51.
- Anonim (2012). Batı Akdeniz Kalkınma Ajansı Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Sektör Raporu, *BAKA*, 7. Isparta, Aralık 2012, 3-20.
- Anonim (2016). II. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Çalıştayı (12-13 Mart 2016), Afyonkarahisar.
- Bilgiçli N(2008). Utilization of Buckwheat Flour In Turkish Traditional Foods. *Bhosporus ICC International Conference*.
- Choi BH, Park KY, Park RK (1992). Buckwheat Genetic Resources in Korea. Buckwheat Genetic Resources in East Asia. *International Crop Network Series* 6: 45-52.
- Dizlek H, Özer MS, İnanç E, Gül H (2009). Karabuğday'ın (*Fagopyrum esculentum* Moench.) Bileşimi ve Gıda Sanayinde Kullanım Olanakları. *Gıda Dergisi* 34 (5): 317-324.
- Fessas D, Signorelli M, Pagani A, Mariotti M, Iametti S, Schiraldi A (2008). Guidelines for Buckwheat Enriched Bread: Thermal Analysis Approach. *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry* 91(1): 9-16.
- Guo YZ, Chen QF, Yang LY, Huang YH (2007). Analyses of the Seed Protein Contents on The Cultivated and Wild Buckwheat *Fagopyrum esculentum* resources. *Genetic Resources and Crop Evolution* 54(7): 1465-1472.
- Gulpınar AR, Orhan IE, Kan A, Senol FS, Celik SA, Kartal M (2012). Estimation of in vitro neuroprotective properties and quantification of rutin and fatty acids in buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench) cultivated in Turkey. *Food research international* 46(2):536-43.
- Kan A (2011). Konya Ekolojik Koşullarında Yetiştirilen Karabuğdayın (*Fagopyrum esculentum* Moench) Bazı Kalite Özelliklerinin Araştırılması. *Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi* 25 (4): 66-70.
- Park J, Chang K, Park B, Lim Y, Park C (2007). Effects of Planting Density and Fertilization on Yield and Rutin Content in Tartary Buckwheat (*Fagopyrum tataricum*). *The Journal of the Korean Society of International Agriculture*.
- Sherchand K (1992). Buckwheat Genetic Resources in Nepal. Buckwheat Genetic Resources in East Asia. *International Crop Network Series* (6):75-86.
- Skerritt J (1986). Molecular Comparison of Alcohol-Soluble Wheat and Buckwheat Proteins. *Cereal Chem* 63(4):365-369.
- Süzer S (2007). Karabuğday Tarımı ve Çölyak Hastalarının Beslenmesindeki Önemi. <http://www.tarimmerkezi.com>.
- Tsuneo N (2004). A history of buckwheat (soba noodle seed) and its advantages. *Foods and Food Ingeded Journal* 209 (4):345-353.
- Wijngaard H, Arendt EK (2006). Buckwheat. *Cereal-Chemistry* 83(4): 391-401.



Selçuk Tarım Bilimleri Dergisi

Ankara (Gölbaşı) Şartlarında Farklı Ekim Zamanlarında Yetiştirilen Kimyon (*Cuminum cyminum* L.)'un Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi

Şeyma Uğur¹, Yüksel Kan^{2,*}

¹Menar Group/ Ankara

²Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Konya

MAKALE BİLGİSİ

Makale Geçmişi:

Geliş tarihi 11 Mart 2016

Kabul tarihi 10 Temmuz 2016

Anahtar Kelimeler:

Kimyon

Cuminum cyminum

Uçucu Yağ

Ekim Zamanı

ÖZET

Bu araştırma, 2013 yılında Ankara / Gölbaşı/Gölbek Köyü ekolojik şartlarında farklı ekim zamanlarının (26.02.2013, 12.03.2013 ve 30.03.2013) kimyon (*Cuminum cyminum* L.)'un verim ve kalite özellikleri üzerine etkilerini belirlemek üzere yürütülmüştür. Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerürlü olarak kurulmuştur. Çalışmada materyal olarak kimyon popülasyonu kullanılmıştır. Kimyon bitki boyu, bitki başına dal sayısı, bitki başına tohum verimi, tohum verimi, bin dane ağırlığı, kimyonda uçucu yağ verimleri, uçucu yağ bileşenleri incelenmiştir. Araştırma sonucunda, kimyon için bitki boyu 17.50-21.40 cm, bitki başına dal sayısı 12.66- 14.33 adet bitki⁻¹, bitki başına tohum verimi 1.40-1.95 g bitki⁻¹, bin dane ağırlığı 4.36-4.99 g ve dekara tohum verimi ise 58.50-89.58 kg da⁻¹ arasında bulunmuştur. Uçucu yağ oranı % 2.65-2.84 ve uçucu yağ ana bileşenlerinden *kumin aldehit* miktarı ise % 14.37-20.19 arasında değişmiştir.

Determination of Yield and Quality Characteristics of Cumin (*Cuminum cyminum* L.) Cultivated Different Sowing Date in Conditions (Gölbaşı) Ankara

ARTICLE INFO

Article history:

Received 11 March 2016

Accepted 10 July 2016

Keywords:

Cumin

Cuminum cyminum

Essential oil

Sowing date

ABSTRACT

This research was conducted to determine the effects on yield and quality characteristics of different sowing dates (26.02.2013, 12.03.2013 and 30.03.2013) cultivated of cumin (*Cuminum cyminum* L.) Ankara/ Gölbaşı/Gölbek village ecological conditions during in 2013. Experiments were designed and applied in randomized complete plot design with three replications. In this research, it were used as seeds cumin thatvillage variety. In the research, the of of cumin plant height 17.50-21.40 cm, the number ofbranches per plant 12.66-14.33 pieces plant⁻¹, seed yield per plant 1.40-.95 g plant⁻¹, 1000 seeds weight 4.71-4.99 g, seed yield 58.50-89.58 kg da⁻¹, essential oil yield 2.65-2.84 % and *cumin aldehyde* of the major composition essential oil cumin seed 14.37-20.19 % between were varied.

1.Giriş

Türkiye’de tıbbi ve aromatik amaçlı kullanılan bitki sayısı 400-500 arasında değişmektedir. Ülkemizde floramızdan toplanarak veya kültürü yapılarak üretilen tıbbi ve aromatik bitkiler hastalıklardan korunma/televi amaçlı, gıda, çay, baharat, boya, hayvancılık, reçene,

zamlık ve yağlarından faydalanma uzun yıllardan beri süregelen geleneksel kültürel zenginliğimizin bir parçası olmuştur. Ülkemizde kimyon bitkisinin kullanılması çok eski tarihlerden günümüze kadar baharat / gıda katkı maddesi olarak kullanımları yaygın olarak devam etmektedir (Arslan ve Bayrak, 1987). Kimyonun anavatanı Yukarı Mısır, Türkistan ve Doğu Akdeniz’dir. M.Ö.

* Sorumlu yazar email: ykan@selcuk.edu.tr

1550 yıllarında Mısır'da kullanılan tıbbi bitkiler listesinde, kimyon adına rastlanmıştır. Dünyada İran, Hindistan, Fas, Çin, Bağımsız Devletler Topluluğu, Endonezya, Japonya ve Türkiye'de yetiştirilmektedir (FAO, 2014). Kimyon genelde baharat olarak kullanılmakla birlikte, ilaç sanayinde hammadde olarak da kullanıldığı bildirilmektedir. Kimyon ülkemizin değişik yörelerinde; "Acem", "Frenk" ve "Kefe" kimyonu olarak adlandırılırlar. Ülkemizde tarımsal ve ekonomik açıdan en önemli kimyon çeşidi, Acem Kimyonu'dur (*Cuminum cyminum* L.). Kimyon ülkemizde nadas alanlarının bol olduğu Orta Anadolu Bölgesi'nde, nadas alanlarında ve kuru şartlarda yetiştirilmektedir. Kimyonun vejetasyon süresi yetiştirildiği ekolojik şartlara bağlı olarak 120-150 gün arasında değişmektedir. Türkiye'nin kimyon üretim alanı yıllara göre değişmekle birlikte son yıllarda ortalama (2014) 8000 ha'dır (TÜİK, 2014). Ortalama tohum verimi ise 60 kg/da'dır (TÜİK, 2014). Kimyonun çeşitli şekillerde faydalanılan kısımları meyveleri olup, pratikte meyveleri aynı zamanda tohum olarak nitelendirilmektedir. Kimyon tohumlarının (meyvelerinin) birçok kullanım alanları vardır. Kimyon tohumları öğütüldüğünde yalnız başına baharat olarak kullanıldığı gibi yaygın olarak kullanılan pek çok baharat karışımlarının içerisinde de girer. Ülkemizde kimyon daha çok pastırma ve sucuk yapımında kullanılmaktadır. İsviçre, Norveç ve Hollanda'da aromalı peynirlerin yapımında, Fransa ve Almanya'da kek ve ekmek yapımında ve ayrıca turşularda çeşni olarak kullanılmaktadır. Avrupa ülkelerinde ekmek, kurabiye, peynir, bazı likör türleri ve etli yemeklere çeşni vermesi için sıkça kimyon katılır (Akgül, 1993). Kimyon tohumlarında % 2-4 oranında uçucu yağ, bunun dışında sabit yağ, tanen, reçine gibi farklı özellikte maddeler bulunmaktadır. Kimyon uçucu yağının kullanım alanı çok geniştir. Kimyon uçucu yağı, bazı ilaçların terkiğine koku verici veya aktif madde olarak girmektedir. Yine ağızla ilgili antiseptik mamüllerin hazırlanmasında, ameliyat ipliklerinin sterilizasyonunda, bazı veteriner ve ziraat ilaçlarının yapımında, parfümeri vb. sanayi kollarında kullanılmaktadır (Kan, 2000). Kimyonun uçucu yağı ve sabit yağı alındıktan sonra kalan tohum posası bazı ülkelerde hayvan yemi olarak kullanılmaktadır. Kimyon halk hekimliğinde, mide ve bağırsak rahatsızlıklarında kramp çözücü olarak kullanılmaktadır. Kimyon tozu iltihaplı yaralar üzerinde antiseptik etki yapar ve yarayı iyileştirir. Kimyon tohumlarından elde edilen uçucu yağın bazı böcek türlerine karşı bir insektisit olarak kullanılabilceği belirtilmektedir (Baytop, 1984).

Tıbbi ve aromatik bitkilerde verim ve kaliteyi etkileyen faktörlerin başında bitkilerin ekim zamanları gelmektedir. Bu araştırma ile son yıllarda ülkemizde ve dünyada kullanım alanı artan kimyon bitkisinin Ankara/Gölbaşı koşullarında farklı ekim zamanlarının verim ve bazı kalite özellikleri üzerine etkileri araştırılmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

Bu araştırma, 2013 (Şubat-Temmuz) vejetasyon döneminde yazlık olarak Ankara Gölbaşı ilçesine bağlı Gölbecek Köyü'nde deneme tarlasında yürütülmüştür. Araştırmanın yapıldığı Gölbecek Köyü Ankara'ya 80 km, Gölbaşı ilçesine 50 km uzaklıkta, kurak iklim özelliklerine ve 1125 m rakıma sahiptir. Araştırma yerinin uzun yıllar sıcaklık ortalaması 14.9°C, denemenin yürütüldüğü yıla ait aylık ortalama sıcaklık 14.8°C, yağış miktarı ise uzun yıllar ortalaması vejetasyon süresinde 204.8 mm ve deneme yılında 183.5 mm olmuştur. Nispi nem ortalaması, uzun yıllarda vejetasyon süresinde % 55.1 ve deneme yılında ise % 52.7 olarak gerçekleşmiştir. Deneme kurulan alandan alınan toprak numunelerinin analizleri, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Gübre Bitki Besleme Araştırma Laboratuvarı'nda yapılmıştır. Deneme yerine ait toprak analiz sonuçlarına göre; Tekstür sınıfı killi-tınlı, pH 7.90, CaCO₃ % 22.4 ve organik madde % 4.23 olarak bulunmuştur. Tarla denemelerinin yürütüldüğü toprak hafif alkali yapıda, organik maddesi Türkiye ortalamasının üzerinde ve yeterli olduğu görülmektedir.

Denemede materyal olarak kullanılan kimyon (*Cuminum cyminum*L.) bitkisi; 15-60 cm. boylanabilen, tek yıllık otsu bitkidir. Kimyon çiçekleri çoğunlukla yabancı döllenmiş olgunlaşmış kimyon tohumu 4-5 mm uzunluğunda ve açık kahverengi renktedir. Tam olgunlaşmış kimyon tohumlarında % 2-4 oranında ucucu yağ içerir. Uçucu yağların ana bileşeni kumin aldehit bulunur. Kimyon üretiminin yaygın olarak yapıldığı Orta Anadolu bölgesinde tohum ekimi genellikle erken ilkbahar aylarında (Şubat/Mart/Nisan) yapılmaktadır. Bu denemede kullanılan kimyon tohumları yerel populasyon olup, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tıbbi Bitkileri Anabilim Dalından temin edilmiştir.

Tarla denemeleri; "Tesadüf Blokları Deneme Deline" göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Kimyon ve çemen için 1.Ekim Zamanı: 26 Şubat 2013, 2. Ekim Zamanı: 12 Mart 2013 ve 3. Ekim Zamanı: 30 Mart 2013 tarihlerinde yapılmıştır. Denemede, kimyon için; her parselde 7 sıra olacak şekilde, sıra aralığı 20 cm, sıra uzunluğu 2,5 m ve her bir parsel alanı $7 \times 0.2 \times 2.5 = 3.5$ m² olarak ayarlanmıştır. Dekara 3 kg tohum hesabıyla; her parsele 10.5 g, her sıraya 1.5 g kimyon tohumu atılmıştır. Bakım olarak; vejetasyon süresi boyunca gerekli görüldüğünde çapalama ve yabancı ot kontrolü yapılmıştır. Sulama yapılmamıştır. Yapılan çalışmada hasat işlemleri; kimyon için 23 Temmuz 2013 tarihinde her parselden 1'er sıra kenar tesirleri çıkartılarak bütün ekim zamanları içinde aynı tarihte elle hasat yapılmıştır. Kenar tesiri olarak her parseldeki 7 sıranın ilk ve son sıraları bırakılmış, yapılan ölçüm ve tartımlar 5 sıra üzerinden yapılmıştır.

Bu çalışmada; bitki boyu (cm), bitki başına dal sayısı (adet), bitki başına tohum verimi (g/bitki), tohum verimi (kg/da), bin dane ağırlığı (g), uçucu yağ verimi ve bileşenleri (%) incelenmiştir. Araştırmada incelenen

özellikler “Tesadüf Bloklarında Deneme Deseni”ne göre İstatistikî değerlendirmeler JMP paket programından yararlanılarak yapılmıştır. LSD gruplarına göre harflendirmeler ise MSTAT-C istatistik programında yapılmıştır.

3. Araştırma Sonuçları ve Tartışma

3.1. Bitki boyu

Araştırmada kimyon (*Cuminum cyminum* L.)’a ait incelenen özelliklere ait bitki boyu, bitki başına dal sayısı ve bitki başına tohum verimi ortalama değerleri Tablo 1’de verilmiştir. Elde edilen kimyon bitkisine ait bitki boyları üzerine ekim zamanlarının etkisi istatistiki olarak % 5 seviyesinde önemli bulunmuştur (Tablo 1). En yüksek bitki boyu 1. Ekim zamanında ekimi yapılan bitkilerden (21.40 cm) elde edilmiştir. Bunu sırasıyla 2. Ekim zamanında (19.80 cm) ve 3. Ekim zamanında ekilen tohumlardan (17.50 cm) elde edilmiştir. Bulduğumuz bu sonuçlar Arslan ve Bayrak (1987) ve Kan (1990) tarafından yapılan araştırmalarda elde edilen sonuçlar ile benzerlik göstermektedir. Farklı bölgelerde yapılan araştırmalarda kimyon bitkisinden elde edilen boylardaki farklılıklar yetiştirme ve ekolojik koşullardan kaynaklandığı söylenebilir. Ankara ekolojik koşullarında kimyon için en uygun ekim zamanının erken ilkbaharda Şubat ayı içerisinde yapılmasının uygun olacağı sonucuna varılmıştır.

3.2. Bitki başına dal sayısı (adet)

Yapılan varyans analizlerine göre, ekim zamanlarının bitki başına dal sayısı üzerine etkisi % 5 seviyesinde istatistiki olarak önemli bulunmuştur. En yüksek dal sayısı 14.33 adet/bitki ile birinci ekim zamanında elde edilirken, ikinci ekim zamanında 13.33 adet/bitki bitki başına dal sayısı elde edilmiştir. Üçüncü ekim zamanında ise en düşük dal sayısı elde edilmiştir (12.66 adet/bitki). Tablo 1’de görüldüğü gibi ekim zamanı geciktikçe bitki başına dal sayısında bir azalma olduğu görülmektedir. Arslan ve Bayrak (1987) ve Kan (1990) yaptıkları araştırmada erken ekimde daha yüksek dal sayıları bulmuşlardır.

3.3. Bitki başına tohum verimi (g/bitki)

Bu çalışmada elde edilen istatistiki analizlere göre, farklı ekim zamanlarının kimyon tohum verimleri üzerine etkisi istatistiki olarak % 5 seviyesinde önemli bulunmuştur. Farklı ekim zamanlarında elde edilen bitki başına tohum verimleri Tablo 1’de verilmiştir. Bitki başına tohum verimi en yüksek birinci ekim zamanında 1.95 g/bitki olmuştur. Bunu azalan sırası ile ikinci ekim zamanında 1.71 g bitki⁻¹ ve üçüncü ekim zamanında 1.40 g bitki⁻¹ olmuştur. Tablo 1’de görüldüğü gibi kimyonda ekim zamanı geciktikçe bitki başına tohum veriminde önemli azalmalar söz konusu olup bu sonuçlara göre bitki başına tohum verimliliği düşmektedir. Bu konu ile yapılan diğer çalışmalar (Kan, 1990) ve Arslan

ve Bayrak (1987)’nin bulduğu sonuçlarla ile benzerlik göstermektedir. Aradaki farklılık denemelerde kullanılan tohumluk materyallerden ve yetiştirme koşullarından kaynaklanmış olabilir.

3.4. Tohum verimi (kg da⁻¹)

Ankara (Gölbaşı) ekolojik koşullarında yürütülen bu araştırmada ülkemizin diğer bölgelerinde kimyon ile yapılan çalışmalarda elde edilen tohum verimine ait benzer sonuçlar elde edilmiştir. Yapılan istatistiki analizlere göre kimyonda farklı ekim zamanlarının tohum verimi üzerine etkisi % 5 önem seviyesinde bulunmuştur. Bu çalışmadan elde edilen verilere göre; bitki boyu, bitki başına dal sayısı ve bitki başına tohum veriminde olduğu gibi en yüksek dekara tohum verimi erken ekimde (birinci ekim zamanı) elde edilmiştir (89.58 kg da⁻¹). Bunu sırası ile 77.39 kg da⁻¹ ikinci ekim zamanı ve 58.50 kg da⁻¹ ile üçüncü ekim zamanı izlemiştir. Ülkemizin farklı bölgelerinde kimyon ile yapılan çalışmalarda; Konya ekolojik koşullarında yapılan çalışmalarda; Akınerdem ve ark. (1997) 35.1 kg da⁻¹; Polat ve Kan (2006) 69.4 kg da⁻¹; Kan (1990) 75.13 kg da⁻¹ kimyon tohum verimi elde etmişlerdir. Bununla birlikte Arslan ve Bayrak (1987) Ankara koşullarında yürüttükleri bir çalışmada 83.20 kg da⁻¹ kimyon tohum verimi aldıklarını bildirmişlerdir. Yapılan bütün çalışmalardan anlaşıldığı gibi kimyon tohum verimi üzerine yetiştirildiği ekolojik faktörler, tohumluğun fiziksel, biyolojik ve genetik değerleri ve yetiştirme tekniklerinin etkisinin çok önemli olduğu söylenebilir.

3.5. Bin dane ağırlığı (g)

Ankara (Gölbaşı) ekolojik koşullarında yetiştirilen kimyonun farklı ekim zamanlarının 1000 dane ağırlığı üzerine etkisi istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. Farklı ekim zamanlarından elde edilen ortalama tohum verimleri ise Tablo 2’de verilmiştir. 1000 dane ağırlıkları ekim zamanlarına göre; birinci ekim zamanında en yüksek (4.99 g), bunu üçüncü ekim zamanı (4.71 g) ve ikinci ekim zamanı (4.36 g) izlemiştir. Kimyon tohumlarının 1000 dane ağırlığı üzerine yapılan diğer çalışmalarda da benzer sonuçlar alınmıştır.

3.6. Uçucu yağ verimi (%)

Yapılan bu çalışmada uçucu yağ verimleri üzerine farklı ekim zamanlarının etkisinin istatistiki olarak önemli olmadığı görülmektedir. Farklı ekim zamanlarına kimyon tohumlarından elde edilen uçucu yağ verimleri ise Tablo 2’de verilmiştir. Farklı üç ekim zamanına göre; en yüksek 2.84 ml/100g ile birinci ekim zamanında, 2.73 ml 100 g⁻¹ ikinci ekim zamanında ve en düşük oranda 2.65 ml 100 g⁻¹ üçüncü ekim zamanında elde edilmiştir. Kan (1990) ve Kan ve ark. (2007) benzer sonuçlar elde etmişlerdir. Uçucu yağ verimi üzerine araştırmada kullanılan tohumun genetik yapısı ve yetiştirildiği ekolojik faktörlerin ve hasat zamanlarının (Kan ve ark. (2007) daha etkili olduğu söylenebilir.

Tablo 1

Kimyon 'da farklı ekim zamanlarına göre tespit edilen bitki boyu (cm), bitki başına dal sayısı(adet/bitki) ve bitki başına tohum verimi (g/bitki) ve LSD grupları

Ekim zamanları	Bitki boyu (cm)	Bitki başına dal sayısı (adet bitki ⁻¹)	Bitki başına tohum verimi (g bitki ⁻¹)
1. Ekim zamanı	21.40 a	14.33 a	1.95 a
2. Ekim zamanı	19.80 ab	13.33 a	1.71 b
3. Ekim zamanı	17.50 b	12.66 b	1.40 c
Ortalama	19.56	13.44	1.68
	CV=11.8266, LSD=3.6275	CV=25.604, LSD=1.1529	CV=6.5955, LSD=0.2252

3.7. Uçucu yağ bileşenleri (%)

Kimyonda farklı ekim zamanlarına göre belirlenen uçucu yağ bileşenlerine ait ortalama değerler Tablo 3'de verilmiştir. Farklı ekim zamanlarına göre elde edilen uçucu yağ bileşenleri ise Tablo 3'de verilmiştir. Bu çalışmada uçucu yağ bileşenlerine ait elde edilen verilerin istatistiki olarak değerlendirilmesine göre farklı ekim zamanları uçucu yağ bileşenleri üzerine farklı önem seviyelerinde etkili olduğu görülmüştür. Kimyon tohum

uçucu yağları bakımından zengin olup meyvelerinin farklı hasat zamanlarına bağlı olarak ana bileşenlerinin cumin aldehit olduğu farklı çalışmalarda tespit edilmiştir (Kan ve ark. (2007); Akgül (1993). Cumin aldehit oranı en yüksek (% 20.19) birinci ekim zamanında elde edilirken en düşük oranda üçüncü ekim zamanında (% 14.37) elde edilmiştir. İkinci ekim zamanında cumin aldehit oranı ise % 15.59 oranında belirlenmiştir

Tablo 2

Kimyon 'da farklı ekim zamanlarına göre tespit edilen tohum verimi, bin dane ağırlığı ve uçucu yağ verimi değerleri

Ekim zamanları	Tohum verimi (kg da ⁻¹)	Bin dane ağırlığı (g)	Uçucu yağ verimi (%)
1. Ekim zamanı	89.58 a	4.99	2.84
2. Ekim zamanı	77.39 b	4.36	2.73
3. Ekim zamanı	58.50 c	4.71	2.65
Ortalama	75.15	4.68	2.74
	CV=0.0228, LSD=9.007	CV=0.0603, LSD=0.811	CV=0.216, LSD=0.164

Tablo 3

Kimyonda farklı ekim zamanlarına göre belirlenen uçucu yağ bileşenlerine ait ortalama değerler (%)

Uçucu yağ bileşenleri	1. Ekim zamanı	2. Ekim zamanı	3. Ekim zamanı
β-pinene	16.60b	16.38c	16.80a
Phellandrene	10.38b	9.89c	11.68a
p-cymene	7.19b	7.15b	8.50a
Cumin aldehyde	20.19a	15.59 b	14.37b
Gamma-terpinen-7-al	7.88a	6.31a	4.71a

Ankara (Gölbaşı) ekolojik koşullarında ve nadas alanlarında yürütülen bu araştırma sonuçlarına göre;

-Kimyon bitkisinde en yüksek verim 1. Ekim zamanında 89.58 kg da⁻¹ tohum verimi alınmıştır. Yapılan bu tez çalışmasında aynı şekilde kimyon bitkisinde en yüksek uçucu yağ 1. Ekim zamanında % 2.84 oranında elde edilmiştir.

-Bu çalışmada uygulanan farklı ekim zamanlarından da görüldüğü gibi kimyon bitkisi için en uygun ekim zamanı; kıştan sonra en geç Mart ayının ilk yarısına kadar ekilmesi iyi bir verim ve kalite için uygun olduğu sonucuna varılmıştır.

-Kimyon bitkisi ilkbahar yağışlarından nadas alanlarındaki birikmiş sudan daha fazla faydalanmaktadır.

-Ülkemizde kullanımı olan ve dış ticarete her geçen gün önemi artan kimyon bitkisi Ankara ve İç Anadolu Bölgemizin nadas alanlarının değerlendirilmesinde kullanılabilecek tıbbi ve aromatik bitkilerimizdendir.

4. Teşekkür

Bu araştırma Zir. Yük. Müh. Şeyma UĞUR'un Yüksek Lisans tezinin bir kısmından özetlenmiştir.

5. Kaynaklar

Akgül A (1993). *Baharat Bilim ve Teknolojisi*. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları No:15.

- Anonim (2014). Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK verileri) (Erişim tarihi 01.02.2015).
- Arslan N ve Ekim T (1987). Hangi Bitki Kimyondur? *Doğa Tarım ve Ormancılık Dergisi* 2(2): 269-274.
- Akınerdem F, Kan Y, Sade B (1997). Konya-Sarayönü Kıraç Şartlarında Nadas Yılında Farklı Azot ve Fosfor Dozlarının Kimyon Populasyonlarının Tohum Verimi Üzerine Etkileri. *Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi*, 381-385, Samsun.
- Baytop T(1984). *Türkiye'de Bitkiler İle Tedavi*. İstanbul Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Yayınları No:3255.
- FAO (2015). Tarımsal İstatistikler (Erişim tarihi 01.09.2014).
- Kan Y (1990). Farklı Ekim Zamanlarının Konya Yöresi Kimyon (*Cuminum cyminum* L.) Populasyonlarının Verim ve Bazı Özelliklerine Etkisi Üzerine Araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi. *S.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı*, Konya
- Kan Y (2000). Kimyonun Önemi ve Üretimi. *Ticaret Borsası Dergisi* 6: 18-23. Kan Y, Kartal M, Özek T, Aslan S, Başer KHC (2007). Composition of Cumın Seed Oil According to Harvesting Times. *Turkish Journal of Pharmaceutical Sciences* 4 (1):25-29.
- Polat Ü, Kan Y (2006). Kimyon (*Cuminum cyminum* L.) Tohumlarına Yapılan Farklı Kimyasal Uygulamaların Verim ve Bazı Karakterleri Üzerine Etkileri. *Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 20 (40): 65-72.



Selçuk Tarım Bilimleri Dergisi

Ankara (Gölbaşı) Şartlarında Farklı Ekim Zamanlarında Yetiştirilen Çemen (*Trigonella Foenum Graecum L.*)'un Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi

Şeyma Uğur¹, Yüksel Kan^{2,*}

¹Menar Group/ Ankara

²Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Konya

MAKALE BİLGİSİ

Makale Geçmişi:

Geliş tarihi 11 Mart 2016

Kabul tarihi 10 Temmuz 2016

Anahtar Kelimeler:

Çemen

Trigonella foenum graecum

Ham Yağ

Ekim Zaman

ÖZET

Bu araştırma, 2013 yılında Ankara / Gölbaşı/Gölbek Köyü ekolojik şartlarında farklı ekim zamanlarının (26.02.2013, 12.03.2013 ve 30.03.2013) çemen (*Trigonella foenum graecum L.*)'in verim ve kalite özellikleri üzerine etkilerini belirlemek üzere yürütülmüştür. Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Çalışmada materyal olarak çemen populasyonu kullanılmıştır. Çemende, bitki boyu, bitki başına dal sayısı, bitki başına tohum verimi, tohum verimi, bin dane ağırlığı, ham yağ oranı incelenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre; çemen için bitki boyu 63.16-67.13 cm, dal sayısı 3.32-4.33 adet, tohum verimi 76.66-94.87 kg da⁻¹, bin dane ağırlığı 19.84-19.89, bitki başına tohum verimi 2.30-3.01 g ve ham yağ verimi % 4.63-7.41 arasında değişmiştir.

Determination of Yield and Quality Characteristics of Fenugreek (*Trigonella foenum graecum L.*) Cultivated Different Sowing Date in Conditions (Gölbaşı) Ankara

ARTICLE INFO

Article history:

Received 11 March 2016

Accepted 10 July 2016

Keywords:

Fenugreek

Trigonella foenum graecum

Fatty oil

Sowing date

ABSTRACT

This research was conducted to determine the effects on yield and quality characteristics of different sowing dates (26.02.2013, 12.03.2013 and 30.03.2013) cultivated of fenugreek (*Trigonella foenum-graecum L.*) Ankara/ Gölbaşı/ Gölbek Village ecological conditions during in 2013. Experiments were designed and applied in randomized complete plot design with three replications. In this research, it were used as seeds fenugreek seed that village variety. In the research, the of fenugreek plant height 63.16-67.13 cm, the number of branches per plant 3.32-4.33 pieces plant⁻¹, seed yield per plant 2.30-3.01 g/plant, 1000 seeds weight 19.84-19.89 g, seed yield 76.66-94.87 kg da⁻¹, and crude oil yield 4.63-7.41 % were varied.

1. Giriş

Tıbbi ve aromatik bitkilerin tedavide kullanımları insanlık tarihiyle birlikte başlamıştır. Binlerce yıl önce insan, bitkilerin tedavi edici gücünü tanımış ve sağlıklı yaşayabilmek için bitkilerden çok yönlü olarak yararlanmıştır. Halk hekimliği uygulamalarına yaygın olarak rastlanan Anadolu'da halk ilaçları, uzun tecrübeler so-

nunda günümüze kadar gelmiş uygulamalardır. Gelecekte, tamamlayıcı ve modern tıpta kullanılan pek çok ilaç ve fitofarmasötik preparat tıbbi ve aromatik bitkilerden elde edilmektedir. Dünya Sağlık Örgütü (WHO) araştırmalarına göre dünyada tedavi amaçlı kullanılan tıbbi bitkilerin sayısı 20.000 civarındadır. Ülkemizde floramızdan toplanarak veya kültürü yapılarak üretilen tıbbi ve aromatik bitkiler hastalıklardan korunma/televi amaçlı, gıda, çay, baharat, boya, hayvancılık, reçine,

* Sorumlu yazar email: ykan@selcuk.edu.tr

zank ve yağlarından faydalanma uzun yıllardan beri süregelen geleneksel kültürel zenginliğimizin bir parçası olmuştur. Ülkemizde tıbbi amaçlara yönelik kullanılan bitki türü sayısı 400-500 arasında değişmektedir.

Çemen bitkisinin kullanımı çok eski tarihlerden günümüze kadar hem ilaç hem de gıda olarak devam etmektedir. Çemen bitkisinin birçok alanda kullanıldığı bilinmektedir. Bu bitkinin, özellikle tıp, gıda, eczacılık ve kozmetik gibi alanlarda yaygın olarak kullanılmakla beraber, halk hekimliğinde de kullanımı mevcuttur. Çemen bitkisinin hem tohumları hem de vejetatif aksamı kullanılır. Tohumlarının öğütülmüş hali, mutfaklarda baharat karışımlarında, soslarda, turşularda ve et ürünlerinde kullanılmaktadır (Kan ve ark. 2005). Çemen ayrıca pastırma üzerine kaplanan karışımın da başlıca bileşenidir. Çemenin pastırma üzerine kaplanmasıdaki amaç, hem pastırmayı dış mikroorganizma etkilerinden korumak, hem de pastırmaya lezzet, tat ve aroma kazandırmaktır (Akgül, 1993; Kök ve Arslan, 2003; Doğruer ve ark. 1998; Küçük ve Gürbüz 1999). Çemen tohumlarından elde edilen karışımlar halk arasında, afrodizyak, bağırsak yumuşatıcı, gaz giderici, sindirimi kolaylaştırıcı, süt arttırıcı, göğüs yumuşatıcı, balgam söktürücü olarak yararlanılmakla beraber, ateş düşürücü, bronşit, boğaz ağrısını giderici, yara iyileştirici ve kan şekerini düşürücü özelliğinden dolayı şeker hastalığında ve kanser tedavisinde kullanılır (Kızıl ve Arslan 2003, Baytop 1984, Arslan ve ark. 1989, Hornok, 1992).

Çemen bitkisinin, dünyada Hindistan, Fas, Mısır, Cezayir, Türkiye, İtalya, İspanya, Fransa ve Yunanistan gibi ülkelerde tarımı yapılmakla beraber (Gençkan, 1983) ülkemizde ise Konya, Kayseri, Çankırı, Ankara, Gaziantep, Kahramanmaraş, Afyon, Şanlıurfa ve Hatay gibi illerde yetiştiriciliği yapılmaktadır (Özdemir, 1999; Özgüven ve ark. 2005). Çemenin 2014 verilerine göre; üretim miktarı 195 ton, ekim alanı 2000 ha ve verimi ise 104 kg da⁻¹ dır (Anonim, 2014). Konya ilinde çemen yetiştiriciliği diğer illerimize göre daha yüksek oranda yapılmaktadır. Türkiye üretiminin yarısına yakını Konya iline aittir (Anonim 2014). Çemen ülkemizde kimyon gibi daha çok nadas alanlarında yetiştirilmektedir. Çemenin vejetasyon süresi yetiştirildiği ekolojik şartlara bağlı olarak 120-150 gün arasında değişmektedir. Çemen bitkisinden elde edilen ürünlerin kullanımının yaygınlaşması, bu bitkinin hem ekiliş alanı hem de üretimi arttıracak en önemli faktörlerin başında gelmektedir. Bununla beraber bu bitkinin ihracatı da istenilen seviyelerde değildir. Bunun en önemli nedeni ise bitkinin üretiminin yeterince yapılmamasıdır. Buna rağmen çemen tohumlarının ülkemizde baharat olarak az da olsa ticareti yapıldığı gibi ihracatı da yapılmaktadır (Gürbüz ve ark. 2000). Çemen bitkisinin kullanım alanlarının genişletilmesi ve bu bitkilerden elde edilen ürünlerin kalite standartlarının iyileştirilmesi ile bu bitkinin önemi giderek artacaktır.

Tıbbi ve aromatik bitkilerde verim ve kaliteyi etkileyen faktörlerin başında bitkilerin ekim zamanları gelmektedir. Bu araştırma ile son yıllarda ülkemizde ve dünyada

kullanım alanı artan çemen bitkisinin Ankara/Gölbaşı koşullarında farklı ekim zamanlarının verim ve bazı kalite özellikleri üzerine etkileri araştırılmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

Bu araştırma, 2013 (Şubat-Temmuz) vejetasyon döneminde yazlık olarak Ankara Gölbaşı ilçesine bağlı Gölbecek Köyü'nde deneme tarlasında yürütülmüştür. Araştırmanın yapıldığı Gölbecek Köyü Ankara'ya 80 km, Gölbaşı ilçesine 50 km uzaklıkta, kurak iklim özelliklerine ve 1125 m rakıma sahiptir. Araştırma yerinin uzun yıllar sıcaklık ortalaması 14.9°C, denemenin yürütüldüğü yıla ait aylık ortalama sıcaklık 14.8°C, yağış miktarı ise uzun yıllar ortalaması vejetasyon süresinde 204.8 mm ve deneme yılında 183.5 mm olmuştur. Nispi nem ortalaması, uzun yıllarda vejetasyon süresinde % 55.1 ve deneme yılında ise % 52.7 olarak gerçekleşmiştir. Deneme kurulan alandan alınan toprak numunelerinin analizleri, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Gübre Bitki Besleme Araştırma Laboratuvarı'nda yapılmıştır. Deneme yerine ait toprak analiz sonuçlarına göre; tekstür sınıfı; killi-tınlı, pH: 7.90, CaCO₃ %22.4 ve Organik Madde % 4.23 olarak bulunmuştur. Tarla denemelerinin yürütüldüğü toprak hafif alkali yapıda, organik maddesi Türkiye ortalamasının üzerinde ve yeterli olduğu görülmektedir.

Denemede materyal olarak kullanılan çemen (*Trigonella foenum-graceum* L.) bitkisi; 50-70 cm. boylanabilen, tek yıllık otsu bitkidir. Tohumlar sarı renkli ve içermiş olduğu trigonellin alkaloidinden dolayı ağır kokuludur. Baklağil şeklinde beyaz / pembe çiçekleri vardır. Çemen çiçekleri çoğunlukla kendine dölek olup, çemen tohumları köşeli olup Çemen bitkisinin tohumlarının bileşiminde ortalama % 27 protein ve % 5-10 ham yağ içermektedir. Çemen üretim için genellikle Orta Anadolu bölgesinde erken ilkbahar aylarında (Şubat/Mart/Nisan) tohum ekimi yapılmaktadır. Bu denemede kullanılan çemen tohumları yerel populasyon olup, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tıbbi Bitkileri Anabilim Dalından temin edilmiştir.

Tarla denemeleri; "Tesadüf Blokları Deneme Deline" göre 3 tekerrürlü olarak Ankara, Gölbaşı, Gölbecek Köyü'nde çiftçi tarlasında çemen 1. Ekim Zamanı: 26 Şubat 2013, 2. Ekim Zamanı: 12 Mart 2013 ve 3. Ekim Zamanı: 30 Mart 2013 tarihlerinde ekimler yapılarak deneme kurulmuştur. Denemede, her parselde 7 sıra olacak şekilde ekim yapılmıştır. Sıra aralığı 20 cm, sıra uzunluğu 2,5 m ve her bir parsel alanı 7 x 0.2 x 2.5 = 3.5 m² olarak planlanmıştır. Dekara 4 kg tohum hesabıyla; her parselde 14 g, her sıraya 2 g çemen tohumu atılmıştır. Bakım olarak; vejetasyon süresi boyunca gerekli görüldüğünde çapalama ve yabancı ot kontrolü yapılmıştır. Sulama yapılmamıştır. Bu araştırmada hasat işlemleri; 2 Ağustos 2013 tarihinde her parselden 1'er sıra kenar tesirleri çıkartılarak bütün zamanları içinde aynı tarihte elle hasat yapılmıştır. Kenar tesiri olarak her parseldeki 7 sıranın ilk ve son sıraları bırakılmış, yapılan ölçüm ve tartımlar 5 sıra üzerinden yapılmıştır.

Bu araştırmada; bitki boyu (cm), bitki başına dal sayısı (adet), bitki başına tohum verimi ($g\ bitki^{-1}$), Tohum verimi ($kg\ da^{-1}$), bin dane ağırlığı (g) ve ham yağ verimi (%) incelenmiştir. Araştırmada incelenen özellikler "Tesadüf Bloklarında Deneme Deseni"ne göre İstatistikî değerlendirmeler JMP paket programından yararlanılarak yapılmıştır. LSD gruplarına göre harflendirmeler ise MSTAT-C istatistik programında yapılmıştır.

3. Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Araştırmada çemen (*Trigonella foenum graceum* L.)'e ait incelenen özelliklere ait bitki boyu, bitki başına dal sayısı ve bitki başına tohum verimi ortalama değerleri Tablo 1'de verilmiştir.

3.1. Bitki boyu

Farklı ekim zamanlarında ekimi yapılan çemen bitki boyları üzerine ekim zamanlarının etkisi istatistikî olarak önemsiz bulunmuştur. Bu çalışmada elde edilen en yüksek bitki boyu 1. E. Zamanında ekimi yapılan bitkilerden (67.13 cm) elde edilmiştir. Bunu sırasıyla 2. E. Zamanında (66.50 cm) ve 3. E. Zamanında ekilen tohumlardan (63.16 cm) elde edilmiştir (Tablo 1). Araştırma sonuçlarına göre elde edilen bu sonuçlar ile yapılan diğer araştırmada elde edilen sonuçlar

karşılaştırıldığında Kan ve Mülayim (2006) ve Kızıl ve Arslan (2003)'ün bulguları ile uyumlu diğer araştırmacıların (Gürbüz ve ark. (2000); Kevseroğlu ve Özyazıcı (1997) bulgularından farklı olduğu dikkat çekmektedir. Bitki boyu; bitkinin yetiştiği ekolojik koşullara, uygulanan yetiştirme tekniklerine ve bitkinin genotipine bağlı olarak değişmektedir. Bu araştırma sonuçlarına göre birinci ekim zamanının bitki boyunu olumlu yönde etkilediği söylenebilir.

3.2. Bitki başına dal sayısı (adet bitki⁻¹)

Ankara koşullarında yürütülen bu çalışmada bitki başına dal sayısı en yüksek birinci ekim zamanında elde edilmiştir (4.33 adet bitki⁻¹). Bunu sırasıyla ikinci (4.00 adet bitki⁻¹) ve üçüncü ekim zamanı (3.32 adet bitki⁻¹) izlemiştir (Tablo 1). Bu çalışmadan elde edilen veriler birlikte değerlendirildiğinde farklı ekim zamanlarının bitki başına dal sayısını etkilemediği dikkat çekmektedir. Dal sayısı ile ilgili diğer araştırmacıların bulguları ile karşılaştırıldığında Kan ve Mülayim (2006) ve Arslan (1994), Yılmaz ve Telci (1999)'nin sonuçları ile uyumlu, Ayanoğlu ve Mert (1999), Gürbüz ve ark. (2000)'nin sonuçlarından ise daha yüksek olduğu bulunmuştur. Çemende bitki başına dal sayısı erken ekimden önemli derecede etkilenmediği, çemen bitkisinde dal sayısının daha çok ekolojik ve genetik faktörlere bağlı olduğu söylenebilir.

Tablo 1

Çemen 'de farklı ekim zamanlarına göre tespit edilen bitki boyu, bitki başına dal sayısı ve bitki başına tohum verimi ve LSD grupları

Ekim zamanları	Bitki boyu (cm)	Bitki başına dal sayısı (bitki ⁻¹)	Bitki başına tohum verimi (g bitki ⁻¹)
1. Ekim zamanı	67.13	4.33	3.01
2. Ekim zamanı	66.50	4.00	2.82
3. Ekim zamanı	63.16	3.32	2.30
Ortalama	65.59	3.88	2.71
	CV=6.2972, LSD=8.5261	CV=32.639, LSD=8.681	CV=0.1946, LSD: 2.770

3.3. Bitki Başına tohum erimi (g bitki⁻¹)

Ankara koşullarında yürütülen bu çalışmada elde edilen veriler Tablo 1 incelendiğinde; bitki başına tohum verimi en yüksek birinci ekim zamanında 3.01 g bitki⁻¹ bulunurken en düşük üçüncü ekim zamanında ise 2.30 g bitki⁻¹ bulunmuştur. İkinci ekim zamanında bitki başına bitki verimi ise 2.82 g bulunmuştur. Ülkemizde çemen üzerine yapılan araştırmalar da (Kan ve Mülayim (2006), Sade ve ark. (1994), Kızıl ve Arslan (2003) ve Tamkoç ve ark. (1997)'nin sonuçları ile uyumlu olduğu bununla birlikte araştırmalar arasındaki farklılıkların çevre, ekoloji, genetik, iklim vb. pek çok faktörden kaynaklandığı söylenebilir.

3. 4.Tohum Verimi (kg da⁻¹)

Tablo 2 incelediğinde; en yüksek tohum verimi 94.87 kg da⁻¹ ile birinci ekim zamanında elde edilmiştir. Bunu sırasıyla 88.50 kg da⁻¹ ile ikinci ekim zamanı ve 76.66 kg da⁻¹ ile üçüncü ekim zamanı izlemiştir. Tohum

verimine ilişkin diğer araştırmacıların bildirdikleri veriler ile bu araştırmada elde edilen veriler karşılaştırıldığında, Kızıl ve Arslan (2003) ve Kan ve Mülayim (2006)'nın verileri ile uyumlu oldukları görülmektedir. Diğer araştırmalardan Yılmaz ve Akdağ (1994), Yılmaz ve Telci (1999) farkı ise araştırmanın yürütüldüğü bölgenin ekolojik özelliklerinden kaynaklandığı söylenebilir. Ayrıca tohum verimi üzerine ekim sıklığı, yazlık, kışlık olması, uygulanan gübre çeşidi ve dozu gibi faktörlerden de kaynaklandığı söylenebilir.

3.5. Bin dane ağırlığı(g)

Farklı ekim zamanlarının bin dane ağırlığı üzerine etkisi önemli olmamakla birlikte 18.89-19.84 g arasında, birinci ekim zamanından itibaren üçüncü ekim zamanına kadar azalan bin dane ağırlığı elde edilmiştir. Bin dane ağırlığı ile elde edilen sonuçlar diğer araştırmacıların Sade ve ark. (1994), Kevseroğlu ve Özyazıcı (1997),

Ayanoğlu ve Mert (1999) ve Kan ve Mülayım (2006)'ın sonuçları ile benzerlik göstermektedir.

Tablo 2

Çemen' de farklı ekim zamanlarına göre tespit edilen tohum verimi, bin dane ağırlığı, ham yağ verimi (%) ve LSD gruplar

Ekim zamanları	Tohum verimi (kg da ⁻¹)	Bin dane ağırlığı (g)	Ham yağ verimi (%)
1. Ekim zamanı	94.87 a	19.84	7.41 a
2. Ekim zamanı	88.50 a	19.03	6.69 b
3. Ekim zamanı	76.66 b	18.89	4.63.c
Ortalama	86.67	19.25	6.24
	CV=0.0675, LSD=8.566	CV=0.0153, LSD=1.574	CV=0.0180, LSD=0.589

3.6. Ham yağ verim (%)

Tablo 2 incelediğinde; en yüksek ham yağ verimi %7.41 i ile birinci ekim zamanında elde edilmiştir. Bunu sırasıyla %6.69 ikinci ekim zamanı ve %4.63 ile üçüncü ekim zamanı izlemiştir. Ham yağ verimine ilişkin Kan ve ark. (2007) ham yağ verimi % 5.41–10.52 arasında değiştiğini diğer araştırmalarda da benzer sonuçlar elde edildiği görülmektedir. Farklı ekolojilerde yapılan çalışmalarda elde edilen veriler arasındaki farkı ise araştırmanın yürütüldüğü bölgenin ekolojik özelliklerinden kaynaklandığı söylenebilir. Ayrıca ham yağ verimi yetiştirme koşulları, çevresel faktörler ve bitkinin genetik özelliklerinden kaynaklandığı söylenebilir.

Ankara (Gölbaşı) ekolojik koşullarında ve nadas alanlarında yürütülen bu araştırma sonuçlarına göre;

-Ankara (Gölbaşı) koşullarında farklı ekim zamanlarına göre yapılan çemen bitkisinde en yüksek verim 1. Ekim zamanında çemende 94.87 kg da⁻¹ tohum verimi alınmıştır.

-Yapılan bu tez çalışmasında çemen bitkisinde en yüksek ham (sabit) yağ verimi 1. Ekim zamanında % 7.41 oranında elde edilmiştir.

-Bu çalışmada uygulanan farklı ekim zamanlarından da görüldüğü gibi çemen bitkisi için nadas alanlarında Ankara ve benzer ekolojilerde, özellikle tohum verimi yönünden çemen için erken ekimin (1. Ekim Zamanı/Şubat ayı içinde) uygun olduğu söylenebilir.

-Ülkemizde kullanımı olan ve dış ticarete her geçen gün önemi artan çemen bitkisi İç Anadolu Bölgemizin nadas alanlarının değerlendirilmesinde kullanılabilecek potansiyele sahip olduğu söylenebilir.

4. Teşekkür

Bu araştırma Zir. Yük. Müh. Şeyma UĞUR'un Yüksek Lisans tezinin bir kısmından özetlenmiştir.

5. Kaynaklar

Akgül A (1993). *Baharat Bilim ve Teknolojisi*. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları No:15.

Anonim (2014). Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK verileri), Ankara.

Arslan N, Tekeli S, Gençtan T (1989). Farklı Ekim Zamanlarının Çemen Bitkisinin Verimine Etkisi. *VIII. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı Bildirileri Kitabı*, Cilt. II: 98-102.

Arslan N (1994). Tohumluk Miktarı ve Sıra Arası Mesafenin Çemenin Bazı Özelliklerine Etkisi. *Ankara Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi* 3:(1): 63–71.

Ayanoğlu F, Mert A (1999). Hatay Şartlarında Çemenin Verim ve Verim Ögeleri. *Turkish Journal of Field Crops* 4(1):48-52.

Baytop T (1984). *Türkiye'de Bitkiler İle Tedavi*. İstanbul Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Yayınları, No:3255.

Doğruer Y, Nizamlioğlu M, Gürbüz Ü (1998). Çeşitli Çemen Karışımlarının Pastırma Kalitesine Etkisi, *Turkish Journal of Veterinary and Animal Science* 22: 221-229.

Gençkan M S (1983). *Yem Bitkileri Tarımı*. Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları No:467.

Gürbüz B, Arslan N, Gümüşçü A (2000). The Correlation and Path Analysis of Yield Components on Selected Fenugreek (*Trigonella foenum-graecum* L.) Lines. *Journal of Agricultural Sciences* 1: 7-10.

Hornok L (1992). The Cultivation of Medicinal Plants, *Cultivation and Processing of Medicinal Plants*. Ed: L Hornok, 289-290.

Kan Y, Mülayım M (2006). Organik ve İnorganik Gübrelere Çemen (*Trigonella foenum graecum* L.)'in Bazı Tarımsal Karakterleri Üzerine Etkileri. *Bitkisel Araştırma Dergisi* 1: 6-15.

Kan Y, Kan A, Ceyhan T, Sayar E, Kartal M, Altun L, Aslan S, Cevheroğlu Ş (2005). Atomic Absorption Spectrometric Analysis of *Trigonella foenum graecum* L. Seeds Cultivated in Turkey. *Turkish Journal of Pharmaceutical Sciences* 2(3): 187-191.

Kan Y, Kartal M, Abuataker M (2007). Çemen (*Trigonella foenum graecum* L.) Tohumlarının Bazı Kalite Özellikleri Üzerine Organik ve İnorganik Gübrelere Etkileri. *Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 21(41):118-122.

- Kevseroğlu K, Özyazıcı G (1997). Azotlu Gübre Dozlarının Çemen (*Trigonella foenum graecum* L.) Bitkisinin Bazı Tarımsal Özelliklerine Etkileri. *Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi Bildiri Kitabı*, 367-371.
- Kızıl S, Arslan N (2003). Investigation of The Effects on Yield and Yield Components of Different Sowing Rates in Some Fenugreek (*Trigonella foenum graecum* L.) Lines. *Journal of Agricultural Sciences* 9(4): 24-32.
- Kök F, Arslan A (2003). Farklı Sürelerde Çemende Bekletmenin Bıyıklı Balık (*Barbus socinus*) Pastırmasının Kalitesi Üzerine Etkisi. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Science* 27: 181-188.
- Küçük M, Gürbüz B (1999). Bazı Çemen (*Trigonella foenum-graecum* L.) Hatlarında Yağ ve Yağ Asitleri Bileşenlerinin Araştırılması. *Gıda Dergisi* 24(2): 99-101.
- Özdemir B (1999). Seçilmiş Bazı Çemen (*Trigonella foenum graecum* L.) Hatlarının Verim ve Verim Öğeleri Üzerinde Araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi. *Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı*, Ankara.
- Özgülven M, Sekin S, Gürbüz B, Şekeroğlu N, Ayanoğlu F, Ekren S (2005). Tütün, Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Üretimi ve Ticareti. *VI. Teknik Tarım Kongresi Bildiri Kitabı*, Cilt 1: 481-501.
- Sade B, Akınerdem F, Tamkoç A, Topal A, Acar R, Soylu S (1994). Farklı Bitki Sıklıklarının Çemen Verimi ve Bazı Morfolojik Özellikleri Üzerine Etkileri. *Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi* 4(6): 5-14.
- Tamkoç A, Sade B, Topal A, Soylu S, Acar R (1997). Seleksiyon Islahı ile Elde Edilen Çemen Hatlarında Tohum Verimi ve Bazı Tarımsal Özelliklerin Belirlenmesi. *Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi Bildiri Kitabı*, 22-25 Eylül, Samsun, 362-366.
- Yılmaz G, Akdağ C (1994). Tokat Ekolojik Şartlarında Ekim Sıklığı ve Gübrelemenin Çemen Bitkisinin Verim ve Bazı Özellikleri Üzerine Etkileri. *Gazi Osman Paşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* (11):112-124.
- Yılmaz G, Telci İ (1999). Tokat Koşullarında Baharat Olarak Kullanım Amacıyla Çemen (*Trigonella foenum-graecum* L.) Üretimi Üzerinde Bir Araştırma. *Türkiye III. Tarla Bitkileri Kongresi Bildiri Kitabı*, Cilt. II: 227-232.



Selçuk Tarım Bilimleri Dergisi

Konya Şartlarında Yaygın Toprak Serilerinde Biyolojik Aktivite ile Organik Madde Arasındaki İlişkiler

Ümmühan Karaca^{1,*}, Emel Atmaca¹, Cevdet Şeker¹, H. Hüseyin Özaytekin¹, İlknur Gümüş¹, Hamza Negiş¹

¹Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Kampüs/Konya

MAKALE BİLGİSİ

Makale Geçmişi:

Geliş tarihi 25 Şubat 2016

Kabul tarihi 01 Ağustos 2016

Anahtar Kelimeler:

Toprak solunumu

Organik madde

Seri

Buğday

ÖZET

Toprakta meydana gelen fiziksel, kimyasal ve biyolojik olayların gerçekleşmesinde mikroorganizmalar büyük rol oynamaktadırlar. Mikroorganizmalar toprakta yararlı hale çevirmektelerdir. Mikroorganizmalar bu faaliyetlerini salgıladıkları enzimleriyle gerçekleştirerek, toprak verimliliğine etki etmektedirler. Bu nedenle toprağın biyolojik aktivitesinin ölçüsü, genelde verimliliğin de ölçüsü olarak kabul edilmektedir. Bu çalışmada, Konya-Çumra Ovası'na ait Çumra, Alibey ve Alemdar serilerindeki buğday yetiştirilen alanların topraklarında organik madde ve toprak solunumu arasındaki ilişki araştırılmıştır. Bu çalışmanın sonucunda elde edilen verilere göre, buğday ekili alanların topraklarında karbondioksit üretimi 21.97 ile 43.11 mg CO₂/100 g FKT/24 h arasında değişmekte olup, organik madde değerleri ise % 0.82-3.97 olarak belirlenmiştir. Serilerden elde edilen organik madde ve toprak solunumu değerleri arasında istatistikî olarak önemli bir fark bulunmuştur. Ancak organik madde ve toprak solunumu arasındaki korelasyon istatistikî olarak önemli bulunmamıştır.

The Relation Between Organic Matter and Biological Activity in Common Soil Series in Konya Region

ARTICLE INFO

Article history:

Received 25 February 2016

Accepted 01 August 2016

Keywords:

Soil respiration

Organic matter

Series

Wheat

ABSTRACT

Microorganism play an important role in soil physical, chemical and biological characteristics. The microorganisms convert the unusable substances into available forms for plants via mineralization. Microorganisms affect the soil productivity by producing unique enzymes. Thus, the biological activity of the soil is generally accepted as a measure of productivity. In this study, the relationship between organic matter and biological activity in wheat cultivated areas of Konya- Çumra plain at Çumra, Alibey and Alemdar series were investigated. According to the data obtained as a result of this study, the carbon dioxide production of in the wheat soil were between 21.97 43.11 mg CO₂ / 100 g dry soil / 24 h, while the organic matter values varied from 0.82 to 3.97%. Differences between soil respiration values and organic matter for soil series were statistically significant. However, correlation between organic matter and soil respiration was insignificant.

1. Giriş

Toprak, birçok organik ve inorganik maddelerin karışımından meydana gelmiş yüksek bitkilerin yetiştiği

ve mikroorganizmaların yaşadığı heterojen bir sistemdir. Bu sistemin bir yapı maddesi olan organik madde, ölü biyolojik maddelerin yanı sıra, yaklaşık olarak % 10-15 kadar da bitkisel ve hayvansal mikroorganizmayı kapsamaktadır. Toprak verimliliği yalnızca onun fiziksel koşulları ve besin maddesi düzeyine bağlı olmayıp

* Sorumlu yazar email: ucetin@selcuk.edu.tr

biyolojik olayların yoğunluğu ile de ilgilidir. Toprak biyolojik olarak dengede bulunan bir sistemdir. Ancak bu denge, çevresel koşulların ve özelliklerin değişimi yolu ile bozularak, toprak verimliliğinden sorumlu olan mikroflora ve onun aktivitesinin değişmesi tehlikesi ile karşılaşır (Arcak ve ark. 1996). Toprakların biyolojik özelliklerinin belirlenmesinde mikroorganizmaların topraktaki sayı ve dağılımı ile birlikte; bunların aktivitelerinin ölçülmesi prensibinden hareket edilmektedir (Gök ve Onaç, 1995).

Toprak solunumunun şiddeti pek çok faktöre bağlı olup en önemlisi organik madde miktarıdır. Ayrıca havalanma, su miktarı, sıcaklık ve pH gibi faktörler de topraktan CO₂ çıkışını önemli ölçüde etkilemektedir. Aerob toprak flora ve faunası ile bitkilerin toprak istekleri hemen hemen aynıdır. Bu nedenle verimli toprakların biyolojik aktivitesi de yüksektir. Uygun koşullarda toprağa karışan bitki ve hayvan artıklarının tamamına yakını mesofauna ve mikroflora tarafından parçalanmakta ve genelde son ürün olarak karbondioksit, su, amonyum ile bazı kation ve anyonlar ortama geçmektedir (Ergene, 1987; Çolak, 1988; Fisher, 1995, Lorenz, 2001, Kurzatowski, 2004).

Topraktaki mikrobiyal aktivite özellikle ilkbahar ve sonbahar mevsimlerinde yaz ve kış mevsimlerine göre artış göstermektedir. Topraktaki flora, fauna ve mikrobiyal faaliyet gibi toprak içeriği ve faaliyetleri üzerine etkili çok çeşitli iç ve dış faktörlerde bulunmaktadır. Toprağın jeografik yapısı kadar, güneş ışığının miktarı ve şiddeti, atmosferik hareketlilik gibi soğuk, sıcak etkisi, kısaca; iklimsel farklılık toprak yapısını ve içerdiği faaliyetleri çok etkilemektedir (Egamberdiyeva, 2006; Martínez-Alonso ve ark. 2010; Pandey ve Singh, 2013).

Organik madde agregat stabilitesini arttırarak toprağın su ve rüzgar erozyonuna karşı daha dayanıklı olmasını, toprağın iyi havalanma ve su almasını sağlar. Ayrıca mikroorganizmalar ve bitki köklerinin gelişmesi için de iyi bir ortam hazırlar (Alexander, 1977; Ergene, 1987; Aşkın ve ark., 2004; Tisdale ve ark., 2004)

Bowden ve ark. (1998) Harvard ormanı uzun vadeli ekolojik araştırma alanında karışık kozalaklı orman ağaçları altından alınan orman örtüsü ve mineral toprak örneklerinde CO₂ ve CH₄'nin çıkışı üzerine farklı toprak nemi (su tutma kapasitesinin % 20, 40, 60, 80, 100) ve sıcaklığın (5-10-20-25°C) etkisini laboratuvarında incelemişlerdir. Sonuçta CO₂ çıkışının orman örtüsünde mineral toprak materyallerinden daha fazla olduğunu gözlemişlerdir. Orman örtüsünde CO₂ çıkışının sıcaklıkla arttığını, fakat kuru ve nemli ortamların her ikisinde de CO₂ çıkışının en düşük oranda olduğunu belirlemişlerdir. Buna karşın mineral toprak örneklerindeki CO₂ çıkışının sıcaklığa daha az, neme ise çok az karşılık verdiğini göstermişlerdir.

Javorekova ve ark. (2001) organik maddelerin mikro canlı faaliyetine etkisini incelemek amacıyla toprağa farklı ayrışma derecelerine sahip organik maddeler karıştırarak toprak mikroorganizmalarının biyolojik ayrışmayla basit ve potansiyel aktivitesini, standart nem ve

sıcaklıkta absorpsiyon metodu ile ölçmüşlerdir. Sonuçta test edilen tüm organik madde eklentilerinin CO₂ üretimine faydalı etkileri olduğunu belirlemişlerdir.

Aşkın ve ark. (2004) Samsun-Ondokuz Mayıs Üniversitesi Kampus topraklarının bazı mikrobiyolojik özelliklerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, 5 farklı toprak serisinden 0-20 cm derinlikten toprak örnekleri almışlar ve enzim aktiviteleri ile CO₂ üretimi ve mikrobiyal aktivitelerini belirlemişlerdir.

Türkmen ve ark. 2014, yaptıkları çalışmada farklı yöntemler uygulanarak ıslah edilen mera alanında yapılan ıslah uygulamalarının toprakta bazı biyolojik özellikleri üzerine etkilerini araştırmışlardır. Sonuçta verilerin istatistik analizlerine göre mera ıslah uygulamalarının organik C, C/N oranı, mikroorganizma sayısı, katalaz ve üreaz enziminde istatistik olarak önemli (P<0.01) farklar bulunmuştur.

Bu çalışmada, farklı toprak serileri göz önünde bulundurularak, toprak serileri arasında topraktaki biyolojik aktivite ile organik madde arasındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla yapılmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

2.1. Materyal

2.1.1. Çalışma alanının özellikleri

Bu çalışmada kullanılan toprak örnekleri Büyük Konya Ovası içerisinde, 32° 36' - 33° 3' K ve 37° 40' - 29° 85' G koordinatları içinde yer alan, yaklaşık 280.000 ha'lık bir alana sahip olan Çumra Ovası'nda, sulu tarım yapılan ve verimlilik potansiyeli yüksek, 65.000 ha'lık alanda bulunan, yaygın toprak serilerinden alınmıştır.

Seçilen toprak serileri Çumra Ovasında sulu tarım yapılan alanların yaklaşık yarısını temsil eden (de Meester, 1970a; 1970b; 1971), Alibey, Çumra ve Alemdar serileridir. Adı geçen serilerin her birinden Nisan, Mayıs ve Haziran aylarında olmak üzere üç örnekleme yapılmıştır. Her serinin 0-20 cm derinliğinden 27 örnekleme 3 tekerrürlü olarak yapılarak toplamda 243 adet taze toprak alınmış ve bu örnekler çalışma süresince buzdolabında polietilen poşetlerde muhafaza edilmiştir.

Çumra Ovası'nda çalışılan toprak serileri hakkında genel bilgi:

1. Çumra serisi; Çarşamba nehri aluviyal yelpazesi toprakları. Aluviyal anamateryal üzerinde oluşmuş, derin kil tekstürlü topraklar. Alanı 7000 ha olup, sulu tarım yapılan Çumra ovasının %10'unu temsil etmektedir.
2. Alibey serisi; May nehri aluviyal yelpazesi toprakları. Aluviyal anamateryal üzerinde oluşmuş, derin tın tekstürlü topraklar. Alanı 4000 ha olup, sulu tarım yapılan Çumra ovasının %6'sını temsil etmektedir.
3. Alemdar serisi; Bataklik ardı toprakları. Ağır kil tekstürlü derin topraklar. Alanı 5000 ha olup, sulu tarım yapılan Çumra ovasının %7,5'ini temsil etmektedir.

Çumra Ovasında sulu tarım yapılan alan 65 000 ha dolayında olup, buna özel sulama alanları dahil değildir (DSİ, 2006). Büyük Konya Ovasının iklim özellikleri, yazları sıcak ve kurak; kışları, soğuk ve kar yağışlıdır. Çalışma bölgesinde, uzun yıllar ortalamasına göre, en yüksek sıcaklık Temmuz ayında (39.9°C), en düşük sıcaklık Ocak ayında (-26.8°C) ölçülmüştür. Ortalama bağıl nem % 64, ortalama yağış 317.7 mm, yıllık ortalama buharlaşma ise 1005.9 mm'dir (DMİ, 2004).

2.2. Metot

Çumra Ovası'na ait 3 farklı seride topraktaki biyolojik aktiviteyi belirlemek için, CO₂ üretimi Isermayer 1952 yöntemine göre yapılmıştır. Topraklardaki organik madde ise, CN LECO cihazı ile Dumas metoduna göre (LECO Corp. St. Joseph. M1) yapılmıştır.

2.3. İstatistik Analiz

Çalışma sonucunda elde edilen verilerin analizi JMP 5.0.1 (SAS Institute Inc., Cary, NC, USA) paket programı kullanılarak istatistik analizi yapılmış, istatistiksel

açıdan farklılıkların saptanmasında %5 önem seviyesinde Student's t-testi kullanılmıştır.

3. Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Çumra ovasına ait Alibey serisinin buğday bitkisinin toprağında yapılan organik madde analiz sonuçları Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1'den de görülebileceği gibi Alibey serisinde organik madde değerleri % 0.82-2.26 arasında değişmektedir. Topraklar arasındaki organik madde değerleri arasında farklılıklar bulunmaktadır. Bu farklılık istatistik olarak önemli (P<0.01) bulunmuştur. Bu toprakların karbondioksit üretim değerleri ise 22.24-39.27 mg CO₂/100 g FKT/24 sa arasında belirlenmiş olup, genellikle organik madde içeriği yüksek olan toprağın, karbondioksit değeri daha yüksek olarak belirlenmiştir. Bowden ve ark. 1998, yaptıkları bir çalışmada, sonuçta CO₂ çıkışının orman örtüsünde mineral toprak materyallerinden daha fazla olduğunu gözlemişlerdir. Elde edilen sonuçlar, çalışmamızla benzer sonuçlar göstermektedir.

Tablo 1

Konya Çumra Ovasına ait, Alibey, Çumra ve Alemdar toprak serilerindeki organik madde (%) ve CO₂ üretimi sonuçları (mg CO₂ /100 g FKT/24 h)

No	Alibey		Çumra		Alemdar	
	O.M.	CO ₂ üretimi	O.M.	CO ₂ üretimi	O.M.	CO ₂ üretimi
1	1.63 D-F	38.98 A	1.53 L-O	24.31 JK	2.25 B-E	42.10 A
2	2.26 A	27.73 B-F	1.71 I-L	29.38 F-J	1.89 E-H	36.86 BC
3	1.96 B	31.75 B	2.24 B-D	29.01 F-K	1.54 G-I	36.48 C
4	1.61 EF	28.08 B-F	2.75 A	30.58 E-I	1.62 F-I	36.82 BC
5	1.44 G-I	30.53 BC	1.75 H-K	30.39 F-I	2.35 B-E	35.96 CD
6	1.15 J	25.25 FG	1.43 M-P	27.73 H-K	1.41 HI	39.32 B
7	1.17 J	31.26 B	2.31 BC	28.11 G-K	2.63 BC	35.85 CD
8	1.10 JK	30.94 B	2.15 C-E	31.19 D-H	1.59 F-I	32.21 FG
9	1.35 I	38.50 A	1.94 F-H	30.39 F-I	1.31 I	31.85 F-H
10	1.62 D-F	39.27 A	2.03 D-F	27.10 H-K	1.93 E-H	33.68 D-F
11	1.40 HI	27.77 B-F	1.25 P	25.47 I-K	2.34 B-E	35.04 C-E
12	1.06 J-L	29.83 B-E	1.97 E-G	27.42 H-K	3.42 A	21.97 O
13	0.82 N	24.98 FG	1.78 G-J	29.25 F-J	1.99 D-G	32.16 FG
14	0.85 MN	25.44 E-G	1.41 M-P	28.81 G-K	2.57 BC	32.65 E-G
15	0.85 MN	25.67 D-G	1.31 P	27.02 H-K	2.55 BC	29.22 H-J
16	0.96 LM	22.24 G	0.88 Q	23.68 K	2.24 B-E	25.57 L-N
17	1.39 HI	29.17 B-F	1.35 N-P	38.54 A-C	2.14 C-F	31.97 F-H
18	1.38 I	30.04 B-D	1.61 J-M	37.68 BC	1.97 E-G	28.71 I-K
19	1.32 I	25.69 D-G	0.89 Q	36.33 B-D	2.18 C-E	27.75 I-L
20	1.00 KL	26.13 C-G	1.84 F-I	35.92 B-E	2.77 B	24.68 M-O
21	1.70 DE	30.16 B-D	1.92 F-H	35.89 B-E	2.34 B-E	23.63 NO
22	1.39 HI	28.31 B-F	0.79 Q	33.32 C-G	1.89 E-H	27.66 I-L
23	1.86 BC	30.86 B	2.42 B	34.23 B-F	2.26 B-E	22.62 O
24	0.86 MN	28.69 B-F	1.33 OP	35.93 B-E	3.97 A	26.92 J-M
25	1.52 F-H	29.20 B-F	1.37 N-P	36.33 B-D	2.52 B-D	26.05 K-N
26	1.56 FG	32.10 B	2.85 A	43.11 A	2.32 B-E	30.32 G-I
27	1.75 CD	29.99 B-E	1.54 K-N	38.73 AB	1.87 E-H	27.46 J-L

Değişik harflerle gösterilen rakamlar arasındaki fark önemlidir (P<0.001)

Karbondioksit üretimi toprakta mikrobiyal aktivitenin bir göstergesi olarak kullanılmaktadır. Toprakta heterotrofik nitelikli mikroorganizmalar, organik maddeyi ayrıştırırken CO₂ üretmektedir. Toprakta devam eden bu süreç, aynı zamanda toprak solunumu olarak da adlandırılmaktadır. Toprak mikroorganizmalarının etkileyen

tüm koşullar (nem, sıcaklık) CO₂ üretimini de etkilemekle beraber, toprak organik maddesi CO₂ üretimini etkileyen temel toprak özelliğidir. Organik madde ile biyolojik aktivite (karbondioksit üretimi) arasındaki fark istatistik olarak önemli (P<0.01) bulunmuştur.

Çumra serisinin toprakları incelendiğinde organik madde değerleri % 0.79-2.85 arasında belirlenmiş olup, toprak örnekleri arasındaki fark istatistik olarak önemli ($P<0.01$) bulunmuştur. Organik maddenin topraklar arasında değişkenlik göstermesinin sebebi örnekleme, homojenliğe, gübreleme, sulama, tarımsal uygulamalar vb. çeşitli sebeplere bağlanabilir. Çumra serisinin topraklarındaki karbondioksit üretimi değerleri ise 23.68 ile 43.11 mg CO₂/100 g FKT/24 h olarak tespit edilmiştir. Çumra serisinin buğday bitkisi toprağından alınan CO₂ üretim değerleri topraklar arasında farklılık göstermektedir. Bu farklılık da istatistik olarak önemli ($P<0.01$) bulunmuştur. Tablo1'den de görülebileceği gibi, en yüksek organik madde içeriğine sahip olan toprağın biyolojik aktivitesi de en yüksektir. Topraktaki biyolojik aktivite (karbondioksit üretimi), toprak verimliliğinin bir ölçüsüdür. Javrekova ve ark. 2001, yaptıkları çalışmada test edilen tüm organik madde eklentilerinin CO₂ üretimine faydalı etkileri olduğunu belirlemiştir.

Alemdar serisinin topraklarında yapılan organik madde ve CO₂ üretimi değerleri Tablo1'de verilmiştir. Söz konusu tablodan da görülebileceği gibi organik madde değerleri topraklar arasında değişkenlik göstermektedir. Organik madde değerleri % 1.31 ile 3.97 arasında belirlenmiş olup, bu değerler arasındaki farklılıklar istatistik olarak önemli ($P<0.01$) bulunmuştur. Bu toprakların CO₂ üretimi değerleri ise 21.97 ile 42.10 mg CO₂/100 g FKT/24 sa arasındadır. Topraklar arasındaki karbondioksit üretim değerleri farklılıklar göstermektedir. Bu farklılık istatistik olarak önemli ($P<0.01$) bulunmuştur. Campell et. al. 1991, Kızılkaya & Hepşen, 2004 ve Kızıldağ ve ark.,2012; yaptıkları çalışmalarda topraklara ilave edilen organik bileşikler yada toprakta bitkiden kaynaklanan organik atıklar, topraktaki mikrobiyal popülasyonu, organik karbonu ve bunların aktivitelerini artırmışlardır. Bu çalışmalardan elde edilen sonuçlar, bizim çalışmamızla benzer sonuçlar elde edilmiştir.

Konya, Çumra Ovası'na ait 3 farklı toprak serisinde yapılan organik madde ve karbondioksit üretimi sonuçlarında, toprak serileri arasında farklılıklar göstermiştir. Seriler içinde örnekleme yapılan parseller arasındaki organik madde ve CO₂ üretimi oldukça değişken olmuştur. Bu değişkenlik de istatistik olarak önemli ($P<0.01$) bulunmuştur. Diğer taraftan, toprak, bitki ve çevre faktörleri organik madde ve karbondioksit üretimi sonuçlarını önemli ölçüde etkilemektedir. Buna paralel olarak, toprak özellikleri de aynı zamanda (fiziksel, kimyasal, biyolojik) organik madde ve karbondioksit üretimini etkilemektedir. Nitekim çalışmaya konu olan üç farklı serinin topraklarında organik madde ve karbondioksit üretimi farklı değerler (Alibey serisi; % 0.82-2.26, 22.24-39.27 mgCO₂/100 g FKT/24 sa, Çumra serisi; % 0.79-2.85 mg CO₂/100 g FKT/24 sa, Alemdar serisi; % 1.31-3.97, 21.97-42.10 mg CO₂/100 g FKT/24 sa) göstermiştir. Topraklardaki organik madde miktarı genellikle orta seviyededir. Öte yandan Çumra ovasına ait 3 farklı seride de toprak solunumu (CO₂ üretimi) değerleri, ideal bir toprak için gereken değerler arasında bulunmaktadır.

Öte yandan biyolojik ve kimyasal açıdan değişken bir yapı gösteren toprağın mikrobiyal popülasyonu, mevsimsel farklılıklarında etkili olduğu bitki kök salgıları ve toprak üstü yapıların toprağına karışmasıyla da değişebildiği düşünülmektedir. Bitkinin gelişip büyüdüğü toprağın üst katmanları, iklimsel farklılıklardan kaynaklanan su içeriği, sıcaklık gibi etkilerle dinamik olup, bitkinin yaprak, dal ve meyve gibi toprak üstü yapılarının da toprağına katılarak içeriği değiştirdiği bulunmuştur. Aynı ekolojik toprak parçası üzerinde yer alan farklı bitki türlerinde mevsimsel farklılıklara bağlı olarak da mikrobiyal aktivitenin ve toprak solunumunun değişebileceği düşünülmüştür (Koç ve ark., 2014).

Konya, Çumra ovasına ait Alibey, Çumra ve Alemdar serilerinin topraklarında yetiştirilen buğday bitkisinin kök bölgesinden alınan topraklarda yapılan organik madde ve biyolojik aktivite, tüm seri topraklarında büyük bir farklılık göstermiştir. Bu değişkenlik toprağı kendi özellikleri ile ilgili olabileceği gibi, toprağına uygulanan her türlü tarımsal uygulama ve ayrıca bitkilerin yapılarından kaynaklanan birçok özellik de bu değişkenlik üzerinde etkili olabilir. Yani, toprağına uygulanan gübreler ve bunların homojen dağıtılıp dağıtılmaması, uygulanan kimyasallar, sulama ve işleme yöntemleri birçok faktör ve bunların toprağı fiziksel, kimyasal ve biyolojik özellikleri ile bağlantılı olarak gösterdiği mekanizmalar topraktaki mikroorganizma popülasyonunu önemli derecede etkiler. Dolayısıyla bunlar toprağı organik madde ve biyolojik aktivitesini etkiler. Eğer yapılan çalışmalarda özellikle mikroorganizmalar söz konusu ise elde edilen değerler arasında kesin bir sonuca varılması doğru olmaz. Çalışmadan elde edilen organik madde ve karbondioksit üretim sonuçlarının doğru karşılaştırılması için, topraktaki biyolojik aktivite, toprak özellikleri, çevre istekleri, tarımsal uygulamalar vb. gibi etkilerin göz önüne alınması gerekir.

Topraktaki mikrobiyal aktivite özellikle ilkbahar ve sonbahar mevsimlerinde yaz ve kış mevsimlerine göre artış göstermektedir. Topraktaki flora, fauna ve mikrobiyal faaliyet gibi toprak içeriği ve faaliyetleri üzerine etkili çok çeşitli iç ve dış faktörlerde bulunmaktadır. Toprağın jeografik yapısı kadar, güneş ışığının miktarı ve şiddeti, atmosferik hareketlilik gibi soğuk, sıcak etkisi, kısaca; iklimsel farklılık toprak yapısını ve içerdiği faaliyetleri çok etkilemektedir (Egamberdiyeva, 2006; Martínez-Alonso ve ark. 2010; Pandey ve Singh, 2013).

4. Teşekkür

Yapılan bu çalışmada kullanılan toprak örneklerine ait bilgiye rakamsal veriler TÜBİTAK-TOVAG tarafından (1001) desteklenen 112O314 numaralı (2013) ve "Çumra Ovasında Önemli ve Yaygın Üç Toprak Serisinin Toprak Kalite İndislerinin Belirlenmesi" isimli devam eden çalışmadan alınmıştır. Bu çalışma İç Anadolu Bölgesi 2. Tarım ve Gıda Kongresi (28-30 Nisan 2015- Nevşehir)'nde poster bildiri olarak sunulmuştur.

5. Kaynaklar

- Alexander M (1977). *Introduction to Soil Microbiology*, Second edition. John Wiley and Sons, New York, USA, 16-36.
- Arcak S, Karaca, Haktanır K (1996). Trifluralin'in üreaz ve alkali fosfataz enzim aktiviteleri üzerine etkisi. *Tarım- Çevre İlişkileri Sempozyumu*, Mersin, Bildiri Kitabı, 384- 393.
- Aşkın T, Kızılkaya R, Gülser C, Bayraklı B (2004). On dokuz Mayıs üniversitesi kampus topraklarının bazı mikrobiyolojik özellikleri. *On dokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 19(1): 31-36.
- Bowden RD, Newkirk KM, Rullo GM (1998). Carbon dioxide ve methane fluxes by a forest soil under laboratory-controlled moisture and temperature conditions. *Soil Biology and Biochemistry* 30: 1591-1598.
- Campell CA, Biederbeck VO, Zentner RP and Lafond GP (1991). Effect of crop rotations and cultural practices on soil organic matter, microbial biomass and respiration in a thin black chernozem. *Canadian Journal of Soil Science* 71(3): 363-376.
- Çolak AK (1988). Toprak Biyolojisi Ders Notları. *Çanakkale Üniversitesi Ziraat Fakültesi* 99: 50-55.
- De Meester T Ed. (1970a). *Soil Map of the Great Konya Basin*, Turkey. Agricultural University, Wageningen.
- De Meester T Ed. (1970b). *Soils of the Great Konya Basin*, Turkey. Agric. Res. Rep. 740. Centre for Agricultural Publishing and Documentation, Wageningen, Netherlands, 290 pp.
- De Meester T Ed. (1971). *Highly Calcareous Lacustrine Soils in the Great Konya Basin*, Turkey. Agric. Res. Rep. 752. Centre for Agricultural Publishing and Documentation, Wageningen, 169 pp.
- DMİ (2004). Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü. *Çumra Rasat Parkı Kayıtları*, Konya.
- DSİ (2006). Devlet Su İşleri Konya Bölge Müdürlüğü. *Yıllık İzleme ve Değerlendirme Raporu*, Konya.
- Egamberdiyeva D (2006). Comparative analysis of the dynamics and functions of rhizosphere soil microbial community in two ecosystems of the Chatkal Biosphere Reserve. *UNESCO*, 6-50.
- Ergene A (1987). *Toprak Biliminin Esasları*. Atatürk Üniversitesi Yayınları. No. 635, Ders kitapları serisi. No. 47, 222-232.
- Fisher RF (1995). Soil Organic Matter: Clue or Conundrum. P. 1-11.-In: W.W.McFee and J.M. Kely (eds.): *Carbon Forms and Functions in Forest Soils*. Soil Science Society of America, Madison, Wisconsin USA.
- Gök M, Onaç I (1995). Hilvan ve Baziki ovalarında yer alan yaygın toprak serilerinin bazı mikrobiyolojik özellikleri. Toprak İlmi Derneği. *İlhan Akalan Toprak ve Çevre Sempozyumu*, Ankara.
- Javorekova S, Stevilikova T, Labuda R, Ondričık P (2001). Influence of Xenobiotics on The Biological Soil Activity. 5 tables; 1 ill., 12 ref. *Journal of Central European Agriculture (Croatia)*, 2(3-4): 191-198.
- Kızıldağ N, Özer G, Cenkseven Ş, Kutlay A, Koçak B, Sağlıker HA, Darıcı C (2012). Doğu Akdeniz Bölgesinde yetişen bazı otsu ve odunsu maki bitkilerinin toprak özelliklerinin karşılaştırılması. *TUBAV Bilim Dergisi* 5(3): 1-6.
- Kızılkaya R, and Hepşen Ş (2004). Effect of biosolid amendment on enzyme activities in earthworm (*Lumbricus terrestris*) casts. *Journal of Plant Nutrition and Soil Science* 167: 202-208.
- Koç HH, Yişil HN, Öztürk A (2014). Farklı ağaç topraklarındaki mikrobiyal popülasyona İlkbahar-Sonbahar mevsim farklılığının etkisi. *Türk Tarım-Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi* 2(2): 56-59.
- Kurzatowski D, Martius C, Hofer H, Garcia M (2004). Litter decomposition, microbial biomass and activity of soil organisms in three agroforestry sites in central Amazonia. *Nutrient Cycling in Agroecosystems* 69: 257-267.
- LECO Corporation, (2003). Truspec carbon/nitrogen determinator. Leco Corporation 3000. *Lakeview Avenue, St Joseph* 49085-2396, USA.
- Lorenz K (2001). The role of microorganisms and organic matter quality for nutrient mineralization and Carbon composition of organic layers in forests as influenced by site properties and soil management. *Hohenheimer bodenkundliche Hefte* Hohenheim University, Stuttgart.
- Martínez-Alonso M, Escolano J, Montesinos E, Gaju N (2010). Diversity of the bacterial community in the surface soil of a pear orchard based on 16S rRNA gene analysis. *International Microbiology* 13: 123-34.
- Pandey A, Singh A (2013). A Comparative Study on Secondary Metabolites Producing Microbes Isolated from Rhizospheric & Non-Rhizospheric Region of *Azadirachta Indica* and *Oscimum Tenuiflorum*. *International Journal of Pharmaceutical Research & Allied Sciences* 2: 36-48.
- Tisdale SL, Nelson WL, Beaton JD, Havlin JL (2004). *Toprak Verimliliği ve Gübreler*. Çev. Nuri Güzel. 6. Baskı. *Çanakkale Üniversitesi Ziraat Fakültesi*, s 246.
- Türkmen C, Uzunboy N, Akkaya OUC (2014). Çanakkale Gökçeada Meralarında Farklı Islah Uygulamalarının Bazı Toprak Biyolojik Özellikleri Üzerine Etkisi. *Çanakkale Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 2(2): 131-140.



Selçuk Tarım Bilimleri Dergisi

Çumra Ovası'nda Buğday Tarımı Yapılan Alanlarda Arbusküler Mikorizal Spor Dağılım Durumu

Emel Atmaca^{1,*}, Ümmühan Karaca¹, Cevdet Şeker¹, H. Hüseyin Özaytekin¹, İlknur Gümüş¹, Hamza Negiş¹

¹ Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Kampüs/Konya

MAKALE BİLGİSİ

Makale Geçmişi:

Geliş tarihi 25 Şubat 2016

Kabul tarihi 01 Ağustos 2016

Anahtar Kelimeler:

Mikoriza

Spor

Dağılım

Çumra Ovası

Buğday.

ÖZET

Mikorizal sporların biyo çeşitlilik ve dağılımları farklı ekosistemlerde ve bu ekosistemlerdeki bitki topluluklarının tür ve varlığına bağlı olarak değişim göstermektedir. Bitki ile mikorizal spor arasında iyi bir etkileşim olduğunda; her koşulda özellikle kuraklık şartlarında infekte olan bitkide infekte olmayan bitkilere oranla kuraklık başta olmak üzere diğer tüm olumsuz çevre koşullarına karşı dayanım daha iyi olmaktadır. Yapılan bu çalışmada buğday tarımının yoğunlukta olduğu Çumra Ovasındaki Çumra, Alibey ve Alemdar toprak serilerinde arbusküler mikorizal fungus (AMF) spor dağılımı belirlenmiştir. Mikorizal spor varlığı toprağın birçok özelliklerine bağlı olarak değişmekle birlikte; çalışma yapılan 3 farklı seride belirlenen spor sayısının toprakta bulunması gereken optimum seviyenin üzerinde olduğu tespit edilmiştir. Serilerin spor dağılımı arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ($P<0.01$ ve $P<0.05$). Ancak ortalama spor sayısı bakımından; Alemdar serisi >Alibey serisi >Çumra serisi ($132.81>113.97>109.731$ adet/10 g fırın kuru toprak) olarak kaydedilmiştir.

Distribution of Arbuscular Mycorrhizal Spores in Areas in the Çumra Plain Where Wheat is Cultivated

ARTICLE INFO

Article history:

Received 25 February 2016

Accepted 01 August 2016

Keywords:

Mycorrhiza

Spore

Distribution

Çumra Plain

Wheat.

ABSTRACT

Biodiversity and distributions of mycorrhizal spores exhibit variation in different ecosystems and depending on the kind and presence of plant communities in these ecosystems. When there is a good interaction between a plant and mycorrhizal spores, resistance against all unfavorable weather conditions, above all drought, is better in infected plants than in uninfected plants in all circumstances, especially drought. In this study, which we conducted in the Çumra Plain, where wheat is cultivated in large amounts, distribution of arbuscular mycorrhizal fungus (AMF) spores in Çumra, Alibey and Alemdar soil series was determined. Although presence of mycorrhizal spores varies depending on different properties of soil, it was found that the number of spores determined in the 3 series on which the study was conducted was above the optimum level that was supposed to exist in soil. The difference between the distributions of spores in the series was not found to be significant ($P<0.01$ and $P<0.05$). However, the order of the series was identified as Alemdar series > Alibey series > Çumra series ($132.81>113.97>109.731$ number/10 g dry soil) in terms of average spore numbers.

* Sorumlu yazar email: ekaraarslan@selcuk.edu.tr

1. Giriş

Birçok kurak ve yarı kurak alanlarda susuzluk tarımsal üretimi sınırlandıran önemli bir faktördür. Kurak koşullarda yetiştirilen bitkiler bu şartlara dayanabilmek adına bir takım mekanizmalar geliştirirler. Arbusküler mikorizal funguslar (AMF) dünyada oldukça yaygındır (Gerdeman, 1968). Bitki kökleri arbusküler mikorizal funguslar ile enfekte olduklarında, bitkilerin besin element alımları özellikle de fosfor, çinko ve bakır gibi immobil besin element alımları ve su alımını artırır. Bu sayede bitkilerin daha iyi gelişmesine katkıda bulunmuş olurlar (Menge ve Johnson, 1987; Jalaluddin ve ark. 2008; Yöng ve ark. 1988). Arbusküler mikorizalarla bitki kökleri arasındaki inokulasyon kuraklık koşulları altında yetiştirilen bitkilerin gelişebilmesinde etkili bir faktör oynayabilir. Çünkü kuraklık stresi altındaki topraklardaki birçok ürünün yetişmesinde bu bitkilerin köklerindeki arbusküler mikoriza sporlarıyla oluşturdukları ortak yaşamın etkili olduğu saptanmıştır (Al-Karaki ve Al-Raddad 1997; Al-Karaki ve Clark 1998; Faber ve ark. 1990; Sylvia ve ark. 1993). Arbusküler mikorizal fungusların bitkilerle kolonizasyon oluşturmalarıyla ilgili diğer faktörler de bitkilerin kuraklığa dayanımını etkileyebilir. Bunların içerisine yaprakların elastikiyetleri (Auge ve ark. 1987a), yaprağın iyileştirilmiş su kapsamı ve turgor potansiyeli, transpirasyon ve stomatal açıklığının sürdürülmesi (Auge ve ark. 1987b), kök uzunluğundaki artış ve dış (external) hiflerin gelişimi dâhildir (Ellis ve ark. 1985; Davies ve ark. 1992).

Buğday köklerinde (Allen ve Boosalis 1983; Ellis ve ark. 1985; Sylvia ark. 1993; Al-Karaki ve Al-Raddad 1997; Al-Karaki ve Clark, 1998) olduğu kadar diğer pek çok bitki türlerinde de AMF kolonizasyonunun kuraklığa karşı direncinde artışı sağladığı ortaya konulmuştur (Davies ve ark. 1992; Ruiz-Lozano ve ark. 1995).

Ancak çalışmaların çoğu serada ve kontrollü çevre koşulları altında yürütüldüğünden dolayı steril edilmiş tarla toprağı koşullarında mikorizal inokulasyonun bitki gelişimine olan katkılarındaki net payını belirlemek zordur ve bu nedenle de bu konuda çok fazla bilgi mevcut değildir. Çünkü tarla koşullarında toprak steril olmadığından bitki gelişimine ve kuraklığa karşı dirence sadece arbusküler mikorizal fungus sporlarının mı, yoksa hangi canlı ya da canlı gruplarının katkı sağladığını ayırt etmek oldukça güçtür. Bunun yanı sıra, doğal koşullarda tarla toprağında arbusküler mikorizal fungus sporları diğer canlılarla rekabete de girebileceğinden bu rekabete hangi canlıların baskın geldiğinin ve bitki gelişimine katkıda bulunduğunun belirlenmesi de bir o kadar güçtür.

Bu nedenle tarla çalışmalarında arbusküler mikorizal fungus gibi özel canlılar ve bu canlıların bitki kökleri ile oluşturdukları hem bitki, hem de fungus adına karşılıklı yararlanma şeklindeki oluşumların özellikle incelenmesi ve bitki gelişiminde kuraklığa bağlı stres faktörlerinde bu oluşumların bitkiye sağladığı olumlu etkilerin net olarak belirlenmesi gerekmektedir.

2. Materyal ve Yöntem

2.1. Materyal

2.1.1. Çalışma alanının özellikleri

Çalışmada kullanılan toprak örnekleri Büyük Konya Ovası içerisinde, 32° 36' - 33° 3'K ve 37° 40' - 29° 85'G koordinatları içinde yer alan, yaklaşık 280.000 ha'lık bir alana sahip olan Çumra Ovası'nda, sulu tarım yapılan ve verimlilik potansiyeli yüksek, 65 000 ha'lık alanda bulunan, yaygın toprak serilerinden alınmış olup, alana ait toprağın fiziksel ve kimyasal özellikleri Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1

Konya İli, Çumra Ovası'na ait toprak örnekleme yapılan alanların bazı kimyasal ve fiziksel özelliklerinin minimum, maksimum ve ortalama değerleri

Parametreler	Ortalama	Minimum	Maximum
Kum (%)	28.41	5.43	66.40
Silt (%)	24.20	11.28	40.00
Kil (%)	47.40	18.05	79.57
pH (1:1)	8.06	7.34	8.62
EC (µmhos/cm)	725.50	243.00	6840.00
Kireç (%)	16.03	6.47	41.50
Organik Karbon (%)	0.85	0.27	2.30

Seçilen toprak serileri Çumra Ovasında sulu tarım yapılan alanların yaklaşık yarısını temsil eden (De Meester, 1970a; 1970b; 1971), Alibey, Çumra ve Alemdar serileridir. Adı geçen serilerin her birinden Nisan, Mayıs ve Haziran aylarında olmak üzere üç örnekleme yapılmıştır. Her serinin 0-20 cm derinliğinden 27 örnekleme 3 tekerrürlü olarak yapılarak toplamda 243 adet taze toprak alınmış ve bu örnekler çalışma süresince buzdolabında polietilen poşetlerde muhafaza edilmiştir.

Çumra Ovası'nda çalışılan toprak serileri hakkında genel bilgi:

1. Çumra serisi; Çarşamba nehri aluviyal yelpazesi toprakları. Aluviyal ana materyal üzerinde oluşmuş, derin kil tekstürlü topraklar. Alanı 7 000 ha olup, sulu tarım yapılan Çumra ovasının %10'unu temsil etmektedir.
2. Alibey serisi; May nehri aluviyal yelpazesi toprakları. Aluviyal ana materyal üzerinde oluşmuş, derin tın tekstürlü topraklar. Alanı 4 000 ha olup, sulu tarım yapılan Çumra ovasının %6'sını temsil etmektedir.
3. Alemdar serisi; Bataklık ardı toprakları. Ağır kil tekstürlü derin topraklar. Alanı 5 000 ha olup, sulu tarım yapılan Çumra ovasının %7,5'ini temsil etmektedir.

Çumra Ovasında sulu tarım yapılan alan 65 000 ha dolayında olup, buna özel sulama alanları dâhil değildir (DSİ, 2006). Büyük Konya Ovasının iklim özellikleri, yazları sıcak ve kurak; kışları, soğuk ve kar yağışlıdır. Çalışma bölgesinde, uzun yıllar ortalamasına göre, en yüksek sıcaklık temmuz ayında (39.9°C), en düşük sı-

caklık Ocak ayında (-26.8°C) ölçülmüştür. Ortalama bağıl nem %64, ortalama yağış 317.7 mm, yıllık ortalama buharlaşma ise 1005.9 mm'dir (DMİ, 2004).

Çumra Ovasında yetiştirilen bitki deseni çok çeşitlilik göstermektedir. Sulama öncesi ve halen sulamanın yapılamadığı alanlarda yağışın yetersiz olması nedeniyle buğday-nadas sistemi uygulanmaktadır. Sulu tarım yapılan alanlarda ise yaklaşık altmış yıldır şeker pancarının ana bitki olarak ekildiği üçlü veya dörtlü ekim nöbeti sistemi uygulanmaktadır. Bu ekim nöbetinde yer alan ikinci bitki ise buğdaydır. Bunun dışındaki bitkilerin ekimi ise daha çok çiftçi tercihlerine göre değişmektedir. Bunlar duruma göre arpa, fasulye, kavun, karpuz, silajlık mısır, domates, patlıcan, biber, havuç, kabak vb. bitkiler şeklinde olmaktadır. Son on yılda ise dane mısır yetiştiriciliği de ekim nöbeti içerisinde yer almaktadır. Yoğun toprak işleme dayanan bu sistemde topraklarda önemli seviyelerde bozulmalar görülmektedir (Şeker ve Karakaplan, 1999).

2.2. Metot

Çumra Ovası'na ait 3 farklı seride doğal arbusküler mikorizal fungus sporlarının potansiyeli stereo mikroskop altında sayısallaştırılması esasına dayanarak ıslak eleme metoduna göre (Gerdeman ve Nicolson, 1963) yapılmıştır.

Bu amaçla her seriye ait 27 adet topraktan 3'er parçaları 10'ar g toprak örneği tartılarak, toplam 243 adet doğal toprak örneğinde ıslak eleme sonunda petri kutularında toplanan sporlar 40 büyütme stereo mikroskop (Nikon SMZ 745 T) altında sayılmıştır ve sonuçlar arbusküler mikorizal fungus spor sayısı adet/10 gram toprak olacak şekilde değerlendirilmiştir.

3. Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Konya Havzası'nın içerisinde yer alan Çumra Ovası'na ait en yaygın üç toprak serisinde arbusküler mikorizal fungus sporlarının dağılımlarının belirlendiği bu çalışmada mevcut spor potansiyeli oldukça yüksek olarak tespit edilmiştir. Elde edilen rakamlar serilere göre farklılık göstermiş olmakla beraber; bu farklılık istatistiksel olarak bir anlam ifade etmemiştir. Seri bazında incelendiğinde en yüksek spor sayısı 132.81 adet'le 10 gram fırın kuru toprak (FKT)'ta Alemdar serisinden elde edilirken, onu Alibey ve Çumra serileri takip etmiştir (sırasıyla: 113.97, 109.73 adet spor/10 g FKT) (Tablo 2 ve Şekil 1).

Seri bazında örnekleme yapılan toprakların mikorizal fungus spor dağılımları genellikle yüksek (>40 spor/10 g toprak) çıkmıştır (Sharif ve Moawad, 2006). Mikorizal fungus sporlarına ait sayım sonucu elde edilen değerlerin alt ve üst sınır değerleri ile % cv değişimleri ise Tablo 3'de görüldüğü gibi olmuştur

Buradan görülebileceği gibi, araştırma topraklarındaki arbusküler mikorizal fungus spor sayıları geniş sınırlar arasında değişmektedir. Nitekim, Gök (1995) ta-

rafından GAP (Güneydoğu Anadolu Projesi) bölgesindeki Bozova, Baziki ve Hilvan Ovaları'na ait bazı toprak serilerindeki mikorizal spor sayımı sonuçları ve Gür (1992) tarafından Erzurum ve Konya Yöreleri'ndeki çeşitli topraklara ait spor sayım sonuçları ile yaptıkları çalışmalarda benzer sonuçlar elde etmişlerdir. Öte yandan, topraklardaki spor dağılımı ile ilgili çok sayıda araştırmacı da toprak özelliklerine bağlı olarak benzer ya da farklı sonuçlar elde etmişlerdir (Dowding, 1959; Gerdeman ve Nicolson, 1963; Nicolson, 1967; Gür, 1974; Hayman ve Stovold 1979; Anonymous, 2006; Gök ve ark. 1997; Stutz ve ark., 2000; Ortega, 2001; Chaurasia ve ark. 2005; Sharif ve Moawad, 2006; Uyanöz ve ark. 2006; Karaarslan ve Uyanöz, 2008).

Tablo 2

Konya; Çumra Ovası Alibey, Çumra ve Alemdar toprak serilerindeki buğday ekimi yapılan alanlardan örneklelenen topraklarda arbusküler mikorizal fungus spor sonuçları (adet/10 g toprak).

Toprak No	Alibey Serisi	Çumra Serisi	Alemdar Serisi
1	259	182	201
2	125	181	307
3	106	88	135
4	56	308	74
5	232	96	144
6	129	65	116
7	148	22	146
8	165	55	29
9	149	70	66
10	107	49	68
11	35	112	73
12	61	229	60
13	110	129	91
14	71	56	220
15	61	93	191
16	52	81	186
17	101	60	333
18	73	144	178
19	85	100	56
20	71	68	47
21	46	66	302
22	172	66	69
23	226	112	89
24	90	83	92
25	135	119	44
26	115	73	70
27	99	258	195
Ortalama	113.81	109.73	132.81

Öte yandan, toprak, bitki ve çevre faktörleri mikorizal fungus sporlarının dağılımını ve onların gelişmelerini önemli ölçüde etkilemektedir. Buna paralel olarak, toprak özellikleri aynı zamanda (fiziksel, kimyasal, biyolojik) mikorizal fungus spor dağılımını da etkilemektedir. Ayrıca sporların topraktaki dağılımlarında birçok yerel ve yıllık değişimler görülebilmektedir. Nitekim, araştırma alanında 3 farklı toprak serisinde, aynı serile-

rin içinde, aynı bitki çeşitlerinin bulunduğu ancak noktalardaki bitki kök rizosfer alanlardan izole edilen spor sayıları dahi farklı olmuştur. Toprakların pH, EC, kireç, organik madde kapsamı, tekstür sınıfı ve miko-makro besin element içerikleri ile topraktaki mikorizal fungus sporları arasında önemli derecede ilişki vardır.

Nitekim, çalışmaya konu olan üç farklı seride mikorizal fungus spor sayısı geniş sınırlar arasında (sırasıyla Alibey-Çumra ve Alemdar serileri: 35-259, 22-308, 29-333 adet/10 g toprak) bir dağılım göstermiştir.

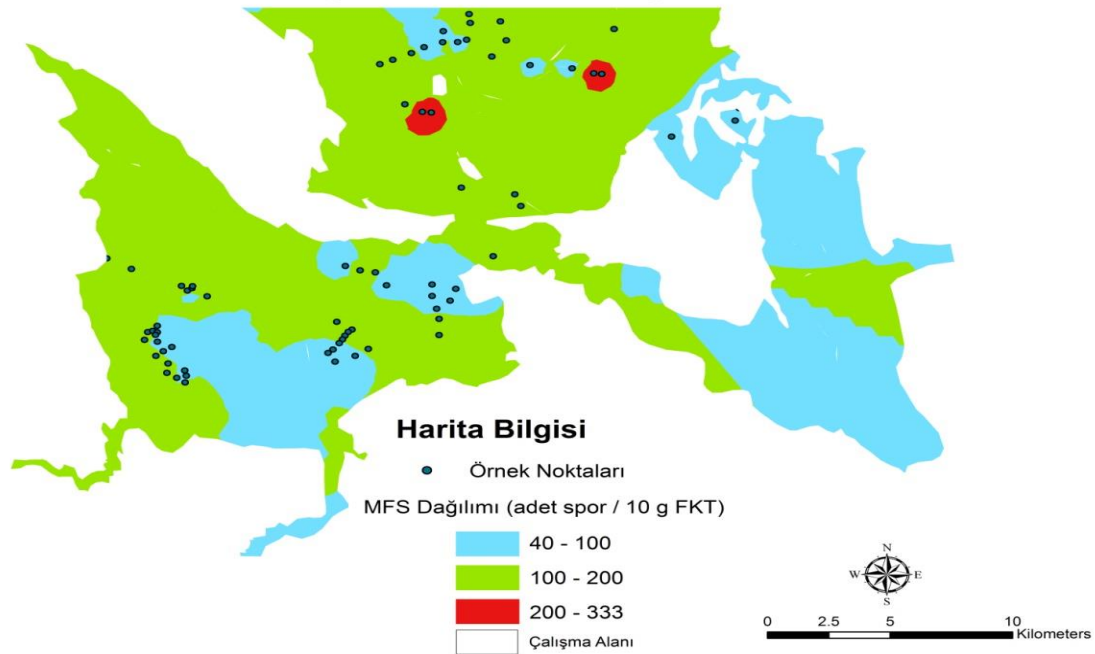
Bunun nedeni, yukarıdaki faktörlere ilave olarak, topraklara uygulanan gübreleme, toprak işleme, sulama gibi tarımsal uygulamalardan da kaynaklanabilir.

Tablo 3

Konya; Çumra Ovası Alibey, Çumra ve Alemdar toprak serilerindeki arbusküler mikorizal fungus sporlarının en alt (min.), en üst (max.), ortalama (ort.) ve % değişim (%CV) değerleri

Parametreler	Alibey Serisi	Çumra Serisi	Alemdar Serisi
Min.	35	22	29
Max.	259	308	333
Ort.	114	110	133
CV (%)	50.89	61.94	64.46

Mikorizal Fungus Spor Dağılım Haritası



Şekil 1

Konya, Çumra Ovası Alibey, Çumra ve Alemdar toprak serilerindeki arbusküler mikorizal fungus spor dağılım durumları

Aynı zamanda toprak özellikleri ile mikorizal fungus spor tip ve çeşitleri ve spor oluşumu arasında da bir ilişki vardır (Johnson ve ark., 1992; Ortaş ve ark., 1998). Çok sayıdaki çalışmalar mikorizal fungus spor çeşitlerinin topraklardaki oluşumunda toprak pH'sının önemli bir faktör olduğunu bildirmişlerdir. *Glomus*'un alkaline topraklarda yaygın olarak bulunduğunu, *Entophospora colombiana* ve *Acaulospora* cinsi sporların ise asit topraklarda daha bol olduğunu bildirmişlerdir (Zhang ve ark. 1998; Gai ve Liu 2003).

Ayrıca araştırmaya konu olan toprakların pH'larının genellikle 7'nin üzerinde olması, bu topraklardan izole edilen sporların *Glomus* türlerine ait mikorizal fungus sporları olabileceğini göstermektedir. Abbot ve Robson

(1991), Brundrett (1991) ve Rathore ve Singh (2004)'te benzer sonuçlar elde etmişlerdir.

Yapılan birçok çalışma sonucunda toprak tuzluluğu ile toprakların spor sayısı arasında genellikle negatif bir ilişki olduğu, tuzluluğun mikorizal spor kolonizasyonu ve spor çimlenmesini engellediğini bildirilmiştir (Chong ve Darrell, 1984; Tian ve ark. 2004; Gildon ve Tinker, 1983). Ancak bu çalışmada fungus sporlarının elde edildiği toprak serilerinin EC değerleri tarımsal üretimi kısıtlayan bir faktör olmamasından dolayı (sırasıyla Alibey-Çumra ve Alemdar serileri 368.70-462-518 $\mu\text{S cm}^{-1}$) EC'nin spor sayısı üzerindeki olumsuz etkisinden bahsetmek doğru değildir.

Organik madde de arbusküler mikorizal fungus sporlarının oluşumunu etkilemektedir. Araştırmaya konu olan toprakların organik madde düzeyleri % 1.36-1.71-2.21 arasında değişmekte olup (sırasıyla Alibey-Çumra ve Alemdar serileri) en yüksek spor sayısının (132.81 adet spor 10 gram⁻¹ FKT) Alemdar Serisi'nde elde edilmiş olması araştırmaya konu olan toprak serilerindeki arbusküler mikorizal fungus sporlarının organik madde artışına bağlı olarak artmış olabileceğini göstermiştir. Nitekim bazı spor türlerinin organik madde artışına bağlı olarak artarken, bazı türlerin ise organik madde seviyesinin % 1.5'un altında olduğu zaman daha fazla olduğu belirlenmiştir (Gai ve ark. 2006).

Araştırma topraklarının kireç içerikleri genellikle kireçli ve yüksek'tir (sırasıyla Alibey-Çumra ve Alemdar serileri % 8.01-20.60-20.35). Kireç içeriği daha yüksek olan Çumra ve Alemdar Serilerinde daha yüksek arbusküler mikorizal fungus spor sayısı elde edilmiştir. Genellikle yapılan çalışmalarda kireç içeriği ile spor sayısı arasında pozitif ve önemli ilişkiler belirlenmiş olup topraklara kireç uygulamaları sonucunda spor üretiminin önemli oranda arttığı tespit edilmiştir (Siqueira ve ark. 1990).

Arbusküler mikorizal fungus spor oluşumu ve dağılımını toprağın fiziksel özellikleri de etkilemektedir (Rathore ve Singh, 2004). Toprak bünyesi mikorizal fungus spor sayısını etkileyen en önemli faktörlerdendir (Sinegani ve ark. 2004). Hafif bünyeli topraklarda, ağır bünyeli topraklara oranla daha fazla mikorizal kök kolonizasyonu olmaktadır. Çünkü; kumlu topraklar genellikle daha fazla gözeneğe sahip, daha kuru, sıcak ve havadardır ayrıca daha az besin element kapasitesine sahiptir. Bu şartlar topraklardaki potansiyel arbusküler mikorizal fungus sporlarının köke girişini aktive etmede hem doğrudan hem de dolaylı bir etkiye sahiptir (Sylvia ve Williams, 1992). Ancak; bu koşulları taşımayan killi tekstüre sahip topraklarda ise toprakta ağır kilin etkisi ile sporlar köke kumlu topraklardakine oranla daha yavaş infekte olabilmekte, ya da olamamaktadır. Bu durumda örnekleme yapılan dönem itibari ile killi tekstüre sahip toprakta mevcut arbusküler mikorizal fungus sporlarının sayısı daha fazla gibi görünebilir. Ancak sporların topraktaki sayısından ziyade köke giren aktif spor oranı bitki açısından önemli olduğundan, topraktaki yoğunluk çok fazla bir önem arz etmeye bilir. Nitekim, araştırma alanındaki Alibey serisinin örnekleme yapılan topraklarının tekstür sınıfı "killi tın", Çumra ve Alemdar serilerine ait örneklenen toprakların tekstür sınıfı ise "killi" çıkmış olmasına rağmen en yüksek spor sayısının "killi" tekstüre sahip Alemdar serisi topraklarında elde edilmiş olması da bu görüşü doğrular niteliktedir.

Toprakların makro ve mikro besin element kapsamı da, topraktaki arbusküler mikorizal fungus spor oluşum ve dağılımı üzerine etkide bulunmaktadır. Ancak toprakların besin element kapsamı ve bunların elverişlilik durumlarına topraktaki bir çok fiziksel, kimyasal ve biyolojik faktörün gerek ayrı ayrı gerekse bir arada

kompleks bir şekilde etkisi görülmektedir. Ancak, özellikle toprakların fosfor konsantrasyonu mikorizal fungus sporlarının köke infekte olma oranları üzerinde son derece etkilidir. Bitki türlerinin ihtiyacına göre değişmekle birlikte, fosfor belirli bir düzeye kadar kök infeksiyonu artmaktadır. Genellikle toprakların yarayırlı fosfor içeriği 20 mg kg⁻¹'a kadar mikorizal infeksiyon oranını olumsuz etkilememektedir. Ancak, sonradan ilave edilen her fosfor miktarı bitkinin mikoriza ile olan infeksiyonunu azaltmaktadır. Çünkü toprakların fosfor düzeyi yüksek olduğu zaman, mikorizal fungus aktivitesi azalmaktadır (Jensen ve Jacobsen, 1980; Tinker, 1980; Ebers ve ark. 1987; Kitt ve ark., 1988; Kahiluoto ve ark. 2001; Sinegani ve ark. 2004). Araştırma topraklarına ait yarayırlı fosfor değerleri birbirine oldukça yakın olup (sırasıyla Alibey-Çumra ve Alemdar serileri 12.64-18.96-16.52 mg kg⁻¹) topraklardaki arbusküler mikorizal fungus sporlarının sayı ve aktivitece az ya da çok olması üzerinde fosforun doğrudan etkisi değil diğer fiziksel, kimyasal ve biyolojik koşulların etkinlikleri ile birleşerek doğrudan bir etki gösterdiğini söyleyebiliriz. Genellikle elverişli besin element kapsamı bitki gelişimini kısıtlayıcı bir faktördür. Besin elementlerinin elverişlilikleri ne kadar düşükse; bitkilerin arbusküler mikorizal funguslarla olan ortak yaşama olan talepleri o nispette artar (Siqueira ve Saggin Júnior, 1995). Çünkü, bu şartlar altında bitki kökünün içinde arbusküler mikorizal fungi, dışında ise external (dış) hifler daha geniş bir ölçüde desteklenerek gelişme gösterir (Sanders ve ark. 1977).

Kısaca, arbusküler mikorizal fungus sporlarının toprakta bulunuşu, bitki kökleri içindeki oluşumu ve aktivitesi toprak verimliliği tarafından önemli ölçüde etkilenmektedir. Bu etkilerin, üzerinde çalışılan topraklar açısından irdelenerek, olumsuz çevre koşullarına karşı hangi tür sporların hangi koşullarda kullanımlarının uygun olduğunun belirlenmesi tarımsal üretimde toprak yönetimi açısından göz ardı edilmemelidir.

Sonuç olarak; Konya, Çumra Ovası'na ait 3 farklı toprak serisinde yapılan arbusküler mikorizal fungus sporlarının dağılımları ile toprak serileri arasında büyük bir farklılık göstermemiştir. Ancak, seriler içinde örnekleme yapılan parseller arasındaki spor dağılımı oldukça değişken olmuştur. Çünkü arbusküler mikorizal fungus sporlarının topraktaki dağılımı üzerinde birçok faktör etkilidir. Bu faktörler toprağın kendi özellikleri ile ilgili olabildiği gibi, toprağa uygulanan her türlü tarımsal müdahale ve ayrıca bitkinin kendi yapısından kaynaklanan birçok parametrede bu farklılık üzerinde etken olabilir. Yani; toprağa uygulanan gübreler, gübrenin toprağa dağılımının homojen olup olmaması, uygulanan diğer tüm kimyasallar, sulama yöntemleri, işleme yöntemleri, ekilen bitki çeşidi vb. birçok etmen ve bunların toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik özellikleri ile bağlantılı olarak gösterdiği her türlü etkileşim gerek arbusküler mikorizal fungus sporları gerekse toprak kökenli diğer organizmaların dağılım ve aktivitesi üzerinde önemli rol oynarlar. Bunun yanı sıra, dağılım üzerinde rol oynayan faktörlerin mevsimlere bağlı olarak hem konukçu, hem

de mikorizal spor üzerindeki etki derecesi değişkenlik gösterebilir.

O nedenle mikro ya da makro her hangi bir canlı ile ilgili yapılan çalışmada, özellikle de çalışma mikro seviyedeki canlıları içeriyorsa elde edilen rakamlar üzerinde tek bir yargıya varılması doğru olmaz. Mikorizal spor sayımlarını da bu bağlamda düşündüğümüzde elde ettiğimiz rakamların tek bir faktöre bağlanarak açıklanması doğru değildir.

Çalışmalardan elde edilen rakamların doğru yorumlanması ve bu sayede doğru sonuç elde edilmesi için; gerek mikorizal fungus sporlarının, gerekse ortak yaşam birlikteliği kurdukları bitkilerin kendi yapısal özellik ve çevre isteklerinin ve bu canlıları bünyesinde tutan toprağın yapısı ile ona uygulanan tarımsal metotların olumlu ya da olumsuz etkilerinin göz önünde bulundurulması gerekmektedir.

Ayrıca, bilinçli bir tarım sisteminde toprak örneklerinin besin element kapsamının belirlenmesinin ve buna uygun bir gübreleme planının yapılmasının yanı sıra, mikorizal fungus gibi gübre ve su girdisini azaltabilecek toprak mikroorganizmaların sayı ve aktiviteleri belirlenerek, tarımsal sürdürülebilirlik üzerine bir katkı sağlanabilir.

4. Teşekkür

Yapılan bu çalışmada kullanılan toprak örneklerine ait bilgi ve rakamsal veriler TÜBİTAK-TOVAG tarafından (1001) desteklenen 112O314 numaralı (2013) ve “Çumra Ovasında Önemli ve Yaygın Üç Toprak Serisinin Toprak Kalite İndislerinin Belirlenmesi” isimli devam eden çalışmadan alınmıştır. Bu çalışma 2. Uluslararası Katılımlı Kuraklık ve Çölleşme Sempozyumu (16-18 Eylül 2014-Konya)’nda oral bildiri olarak sunulmuştur.

5. Kaynaklar

- Abbott LK, Robson AD (1991). Factors influencing the occurrence of vesicular- arbuscular mycorrhizas. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 35: 121-150.
- Al-Karaki GN, Al-Raddad A (1997). Effects of arbuscular mycorrhizal fungi and drought stress on growth and nutrient uptake of two wheat genotypes differing in drought resistance. *Mycorrhiza* 7: 83-88.
- Al-Karaki GN, Clark RB (1998). Growth, mineral acquisition, and water use by mycorrhizal wheat grown under water stress. *Journal Plant Nutrition* 21: 263-276.
- Allen MF, Boosalis MG (1983). Effects of two VA mycorrhizal fungi on drought tolerance of winter wheat. *New Phytologist* 93: 67-76.
- Anonymous (2006). <http://www.springerlink.com/content/r5225v780v31144n/>

- Auge RM, Schekel KA, Wample RL (1987a). Rose leaf elasticity changes in response to mycorrhizal colonization and drought acclimation. *Physiologia Plantarum* 70(2): 175-182.
- Auge RM, Schekel KA, Wample RL (1987b). Leaf water and carbohydrate status of VA mycorrhizal rose exposed to drought stress. *Plant Soil* 99(2-3): 291-302.
- Brundrett MC (1991). Mycorrhizas in natural ecosystems. In: Macfayden A, Begon M & Fitter AH (eds) *Advances in Ecological Research*, Vol. 21. Academic Press, London. pp. 171-313.
- Chaurasia B, Pandey A, Palni LMS (2005). Distribution, colonization and diversity of arbuscular mycorrhizal fungi associated with central himalayan rhododendrons. *Forest Ecology and Management* 207(3): 315-324.
- Chong-Kyun K, Darrell JW (1984). Distribution of VA mycorrhiza on halophytes on inland salt playas. *Plant and Soil* 83(2): 207-214.
- Davies FT, Potter JR, Linderman RG (1992). Mycorrhiza and repeated drought exposure affect drought resistance and extraradical hyphae development of pepper independent of plant size and nutrient content. *Journal of Plant Physiology* 139(3): 289-294.
- De Meester T Ed. (1970a). *Soil Map of the Great Konya Basin, Turkey*. Agricultural University, Wageningen.
- De Meester T Ed. (1970b). *Soils of the Great Konya Basin, Turkey*. Agric. Res. Rep. 740. Centre for Agricultural Publishing and Documentation, Wageningen, Netherlands, 290 pp.
- De Meester T Ed. (1971). Highly calcareous lacustrine soils in the great Konya Basin, Turkey. Agric. Res. Rep. 752, *Centre for Agricultural Publishing and Documentation*, Wageningen, 169 pp.
- DMİ (2004). Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, Çumra Rasat Parkı Kayıtları, Konya.
- Dowding ES (1959). Ecology of Endogone. *Trans. Brit. Mycol. Soc.* 42: 449-51.
- DSİ (2006). Devlet Su İşleri Konya Bölge Müdürlüğü. Yıllık İzleme ve Değerlendirme Raporu, Konya.
- Ebbers BE, Anderson, RC, Liberta AE 1987. Aspects of the mycorrhizal ecology of prairie dropseed, *Sporobolus heterolepis* (Poaceae). *American Journal of Botany* 74: 564-573.
- Ellis JR, Larssen HJ, Boosalis MG (1985). Drought resistance of wheat plants inoculated with VAM. *Plant Soil* 86(3): 369-378.
- Faber BA, Zasoski RJ, Burau RG, Uriu K (1990). Zinc uptake by corn as affected by vesicular-arbuscular mycorrhizae. *Plant and Soil* 129(2): 121-130.
- Gai JP, Liu RJ (2003). Effect of soil factors on AMF in the rhizosphere of wild plants. *Chinese Journal of Applied Ecology* 14: 470-472.

- Gai JP, Feng G, Cai XB, Christie P, Li XL (2006). A preliminary survey of the arbuscular mycorrhizal status of grassland plants in southern Tibet. *Mycorrhiza*. 16(3): 191-196.
- Gerdeman JW, Nicolson TH (1963). Spores of Mycorrhiza Endogene Species. Extracted from Soil by Weh Sieving and Decanting. *Transactions of the British Mycological society* 46: 235-244.
- Gerdeman JW (1968). Vesicular-arbuscular mycorrhizae and plant growth. *Annu Rev Phytopathol* 6: 397-418.
- Gildon A, Tinker PB (1983). Interactions of vesicular-arbuscular mycorrhizal infections and heavy metals in plants. II. The effects of infection on uptake of copper. *New Phytologist* 95: 263-268.
- Gök M (1995). GAP Bölgesindeki Bazı Toprakların Mikorizal Potansiyelleri. *Ç. Ü. Zir. Fak. Toprak Böl. Toprak ve Çevre Sempozyumu*, Cilt II, Yayın No:7, ANKARA.
- Gök M, Ortaş İ, Çakmak İ, İbrikçi H, Gür K, Torun B, Onaç I, Coşkan, A (1997). GAP, Çukurova ve orta anadolu topraklarında mikorizal potansiyel, etkinlik dereceleri ve bazı mikoriza izolatlarının bitki gelişimi ve Besin Elementleri Alımına Etkisi konulu TÜBİTAK-TOGTAG projesi kesin Raporu. *Proje No: TÜBİTAK-TOGTAG/1277*. Kasım 1997. Adana.
- Gür K (1974). Studies on Distribution and Activities of Vesicular- Arbuscular Mycorrhiza (Master of Agriculture Science Thesis). *Department of Soil Science, University of Reading, England*.
- Gür K (1992). Vesiküler-Arbusküler mikorizanın Erzurum yöresi topraklarındaki dağılımı üzerine bir araştırma. *Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 3(2): 127-142.
- Hayman DS, Stovold GE (1979). Spore population and infectivity of vesicular-arbuscular mycorrhizal fungi in New South Wales. *Australian Journal of Botany* 27: 227-233.
- Jalaluddin M, Hamid M, Muhammad SE (2008). Selection and application of a VAM-fungus for promoting growth and resistance to charcoal rot disease of sunflower var. Helico-250. *Pakistan Journal of Botany* 40(3): 1313-1318.
- Jensen A, Jakobsen I (1980). The occurrence of vesicular-arbuscular mycorrhiza in barley and wheat grown in some Danish soils with different fertilizer treatments. *Plant and Soil* 55: 403-414.
- Johnson NC, Copeland PJ, Crookston RK, Pflieger FL (1992). Mycorrhizae: Possible explanation for yield decline with continuous corn and soybean. *Agronomy Journal* 84: 387-390.
- Kahiluoto H, Ketoja E, Vestberg M, Saarela I (2001). "Promotion of AM utilization through reduced P fertilization 2. Field studies. *Plant Soil* 23(1): 65-79.
- Karaarslan E, Uyanöz R (2008). Konya Ovası'ndaki Büyük Toprak Gruplarından İzole Edilen Arbusküler Mikoriza (A.M.) Sporlarının Büyüklüklerine Göre Dağılımı, İnfeksiyon Etkinlikleri ve Toprağın Bazı Özellikleri İle Arasındaki İlişkiler. *Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 22 (45): (2008) 21-28.
- Kitt DG, Daniels BAH, Wilson GWT (1988). Relationship of soil fertility to suppression of the growth response of mycorrhizal big bluestem in non-sterile soil. *New Phytologist* 109: 473-481.
- Menge JA, Johnson ELV (1987). Partial substitution of mycorrhizal fungi for phosphorus fertilization in the greenhouse culture of citrus. *Soil Science Society of America Journal* 42: 926-930.
- Nicolson TH 1967. Vesicular-arbuscular mycorrhiza universal plant symbiosis. *Science Progress, Oxford* 55: 561-581.
- Ortaş İ, Ergün B, Ortakçı D, Ercan S, Köse Ö (1998). Mikoriza Sporlarının Üretim Tekniği ve Tarımda Kullanım Olanakları. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry* 23 (1999) Ek Sayı 4: 959-968.
- Ortega-Larrocea P (2001). Arbuscular pollution impact, orchid mycorrhiza. Ph.D. *Universidad Nacional Autónoma de México Instituto de Geología*, May 17 2001, Mexico.
- Rathore VP, Singh HP (2004). Quantification and correlation of vesicular-arbuscular mycorrhizal propagules with soil properties of some mollisols of northern India. *Mycorrhiza* 5(3): 201-203.
- Ruiz-Lozano, JM, Azcon R, Gomez M (1995). Effects of arbuscular mycorrhizal Glomus species on drought tolerance: physiological and nutritional plant responses. *Applied and environmental microbiology* 61: 456-460.
- Sanders FE, Tinker PB, Black RLB, Palmerley SM (1977). The development of endomycorrhizal root systems. I. Spread of infection and growth-promoting effects with four species of vesicular-arbuscular endophyte. *New Phytologist* 78: 553-559.
- Sharif M, Moawad AM (2006). Arbuscular mycorrhizal incidence and infectivity of crops in north west frontier province of Pakistan. *World Journal Agriculture Science* 2 (2): 123-132.
- Sinegani AA, Safari AA, Mahboobi FN (2004). The Effect of Agricultural Practices on the Spatial Variability of Arbuscular Mycorrhiza Spores. *Turkish journal of biology* 29: 149-153.
- Siqueira JO, Rocha Jr., WF, Oliveira E, Colozzi-Filho A (1990). The relationship between vesicular- arbuscular mycorrhiza and lime: Associated effects on the growth and nutrition of Brachiaria grass (*Brachiaria decumbens*). *Biology and Fertility of Soils* 10: 65-71.
- Siqueira, JO, Saggin-Júnior OJ (1995). The importance of mycorrhizal association in natural low-fertility soils. Pp. 240-280. In: *Anais do Simpósio Internacional sobre Estresse Ambiental. Belo Horizonte 1992: EMBRAPA/CNPMS, Sete Lagoas*.

- Stutz, JC, Copeman R, Martin CA, Morton JB (2000). Patterns of species composition and distribution of arbuscular mycorrhizal fungi in arid regions of southwestern North America and Namibia, Africa. *Canadian Journal of Botany* 78: 237-245.
- Sylvia, DM, Hammond LC, Bennett JM, Haas JH, Linda SB 1993. Field response of maize to a VAM fungus and water management. *Agronomy Journal* 85: 193-198.
- Sylvia DM, Williams SE (1992). Vesicular-arbuscular mycorrhizae and environmental stress. Pp.101-124. In:G.J. Bethlenfalvay & R.G. Linderman (eds.). *Mycorrhizae in sustainable agriculture*, Madison, ASA SpecialPublication.
- Şeker, C, Karakaplan S (1999). Konya Ovasında Toprak Özellikleri ile Kırılma Değerleri Arasındaki İlişkiler. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry* 23: 183-190.
- Tian CY, Feng, G, Li XL, Zhang FS (2004). Different effects of arbuscular mycorrhizal fungal isolates from saline or non-saline soil on salinity tolerance of plants. *Applied Soil Ecology* 26: 143-148.
- Tinker PB (1980). Role of rhizosphere microorganisms in phosphorus uptake by plants. *In the Role of Phosphorus in Agriculture* (Eds. Khasaweneh, F.E. et. al.) ASA-CSSA-SSSA, Madision, USA.
- Uyanöz R, Karaarslan E, Çetin Ü, Gür K (2006). Determination of Activities of Vesicular Arbuscular Mycorrhizal (VAM) Spores Isolated from Major Soil Groups Konya Plain. *18th International Soil Meeting (ISM) on "Soil Sustaining Life on Earth, Managing Soil and Technology"* May 22-26, Şanlıurfa-Turkey, p: 381-388, ISBN 975-96629-3-0.
- Young CC, Juang TC, Chao CC (1988). Effect of Rhizobium and VA mycorrhiza inoculation on nodulation, symbiotic nitrogen fixation and soybean yield in subtropicaltropical fields. *Biology and fertility of soils* 6: 165-169.
- Zhang MQ, Wang YS, Xing LJ (1998). The ecological distribution of AM fungal communities in the south and east coasts of China. *Mycosystema* 17: 274-277.



Selçuk Tarım Bilimleri Dergisi

MM106 Anacına ve Üzerine Aşılı Golden Delicious Elma Çeşidine Tuz Stresinin Etkileri

Duygu Akçay¹, Ahmet Eşitken¹

¹Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Konya

MAKALE BİLGİSİ

Makale Geçmişi:

Geliş tarihi 29 Mart 2016

Kabul tarihi 10 Ağustos 2016

Anahtar Kelimeler:

Tuz Stresi

Anaç

Elma

Tolerans

ÖZET

Deneme, aşısız MM106 anacına ve MM106 anacına aşılı Golden elma çeşidinin tuz stresine karşı tepkilerinin belirlenmesi amacıyla Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkilerine ait yetiştirme serasında 2014-2015 yıllarında yürütülmüştür. Bitkilere 2 farklı şekilde tuz stresi uygulanmıştır; bir grup bitki tuzlu ortama (yetiştirme ortamı 2.5-3.0 mS cm⁻¹ EC'ye gelene kadar NaCl içeren suyla sulanarak ortamın tuzlu olması sağlanılmıştır) dikilmiş ve diğer grup da tuz içermeyen ortama dikilip bitkilerin sürgünleri 10 cm boyuna geldiğinde 35 mM NaCl' li sulama suyu ile sulanmıştır. Tuz stresine maruz bırakılan fidanların ortamı 2.5-3.0 mS cm⁻¹ EC arasında kalması sağlanılmıştır. Çalışma sonucunda yaprak sıcaklığı, membran geçirgenliği, SPAD değeri, yaprak su oransal içeriği ve stoma iletkenliği parametreleri belirlenmiştir. Uygulamadan bir ay sonra ve 4 ay sonra yapılan ölçümler sonucunda membran geçirgenliğinde en yüksek değere tuzlu ortama dikilen bitkilerde sırasıyla (sırasıyla 45.3 ve 38.9) olarak belirlenmiştir. En yüksek stoma iletkenliği her iki bitki grubunda da kontrolde (sırasıyla 322 ve 268) belirlenirken en düşük tuzlu ortama dikilen bitkilerde (sırasıyla 123 ve 138) tespit edilmiştir. En yüksek LRWC 1. Ay ve 4 ay sonrasında da 81.6 ve 67.7 değeri ile kontrolde görülmüştür. Uygulamadan 1 ay ve 4 ay sonrasında yapılan ölçümlerde en yüksek SPAD (sırasıyla 59.3 ve 48.6) kontrolde görülürken en düşük SPAD (32.6 ve 41.7) tuzlu ortamda görülmüştür.

Effects of Salt Stress on MM106 Rootstock and Golden Delicious Apple Variety Grafted on MM106

ARTICLE INFO

Article history:

Received 29 March 2016

Accepted 10 August 2016

Keywords:

Salt Stress

Rootstock

Apple

Tolerance

ABSTRACT

The experiment was conducted in Selçuk University, Faculty of Agriculture, greenhouse of Department of Horticulture in 2014-2015 in order to determine the effects of salt stress on ungrafted MM106 and Golden cv grafted on MM106. Plants were exposed to salt stress in two ways; some plants were planted in growing media possessed salinity (at first, growing media were irrigated with NaCl solution until EC arrived 2.5-3.0 mS cm⁻¹) and other plants were planted in growing media without salinity, then irrigated with 35 mM NaCl solution after the plants' shoot length were 10 cm. Growing media's salinity of plants exposed salt stress maintained in a range of 2.5-3.0 mS cm⁻¹ EC. End of the study, leaf temperature, membrane permeability, SPAD value, leaf relative water content and stomatal conductivity were determined. In the experiment after 1 and 4 months, the highest membrane stability was determined as 45.3 and 38.9, respectively in salted media plants. The highest stomatal conductivity value was determined in both plant group's control as 322 and 268, respectively while the lowest value was in salted media plants as 123 and 138, respectively. After 1 and 4 months, the highest LRWC were obtained in control as 81.6 and 67.7, respectively. After 1 and 4 months, the highest SPAD value was determined control (59.3 and 48.6, respectively) while the lowest SPAD was in salted media plants as 32.6 and 41.7.

* Sorumlu yazar email: d_akcay42@hotmail.com

1. Giriş

Tuzluluk, artan insan nüfusu ile birlikte dünyamızda verimli tarımı tehlikeye atmakta ve tarımsal üretimi önemli düzeyde kısıtlayan çevre faktörlerinden biridir (Botella ve ark., 2005). Tuzluluk, oluşma nedenlerine göre primer (doğal) ve sekonder tuzluluk olarak iki gruba ayrılabilir. Primer tuzluluğun oluşma sebeplerini; tuz deposu okyanuslar, ana kayaların ayrışması ve iklimsel etmenler oluşturmaktadır (Munns ve Tester, 2008). Sekonder tuzluluğun oluşma nedenleri ise; aşırı otlatma, tarımsal alanlarda yoğun sulama ile çeşitli tuzlar bakımından zengin yer altı sularının seviyesinin toprak yüzeyine kadar yükselmesi, bir bölgenin doğal jeotasyonunun yok edilerek tarım arazilerine açılması ve toprakların tuzluluğa sebep olan kimyasallarla kontaminasyonu olarak sıralanabilmektedir. Dünyadaki tuzdan etkilenmiş toprakların büyük kısmı Na_2SO_4 ve NaCl 'nin sebep olduğu tuzlu topraklardan oluşturmaktadır (Pessarakli ve Szabolcs, 1999).

Tuz stresi, bitkilerin gelişimini ve büyümesini osmotik ve iyon stresine neden olarak engellemektedir (Parida ve Das, 2005). Kullanılabilir su miktarının azalması ile hücre genişlemesinin azalmasına ve sürgün gelişiminin yavaşlamasının neden olmaktadır. Kök rizosferinde tuz miktarının artması sonucunda ilk olarak osmotik stres oluşur. Oluşan bu dışsal osmotik stres, kullanılabilir su miktarının da azalmasına neden olmakta ve bu olay "fizyolojik kuraklık" olarak da adlandırılmaktadır (Tuteja, 2007). Tuz stresi ile ortamdaki osmotik basınç artarak kullanılabilir su içeriğini azaltmaktadır. Bu sorunla karşı karşıya kalan bitkilerde ise transpirasyon ile su kaybını önlemek için meydana gelen ilk tepki, stomaların kapanması olmaktadır. Stomaların kapanması transpirasyonu engelleyerek stoma iletkenliğinin azalmasına neden olmaktadır (Munns ve Tester, 2008). Stoma iletkenliğinin azalması ile kloroplastlara giren CO_2 miktarı sınırlandırılmakta (Degl'Innocenti ve ark., 2009) ve bu nedenle asimilasyon oranı da azalmaktadır. Elma anaçlarının tuz stresine dayanıklılığını belirlemeye yönelik yapılan bir çalışmada M4 elma anacı (*Malus domestica Borkh*) ve 3 farklı dozda NaCl (35.100 ve 200 mM) kullanılmış ve ayrıca her iki dozda CaCl_2 (5 ve 10 mM) eklenmiştir. NaCl ve CaCl_2 'nin artan konsantrasyonları ile bitkiciklerin N, Na, Cl, prolin ve çözünebilir şekerlerde artış olurken K, Mg, B, Zn ve klorofil içeriğinde azalma olmuştur (Sotiropoulos, 2007). MM106 elma anacının sürgün kültüründe tuz stresine verdiği tepkileri belirlemeye yönelik bir çalışmada MS ortamına NaCl ve KCl eklenerek ozmotik potansiyel -1.0 MPa'a tamamlanmıştır. Çalışma sonucunda eksplantların yaprak su içeriği ve klorofil miktarı azalmış ve prolin miktarı artmıştır. Deneme sonunda MM 106 eksplantlarının tuz stresine tepkilerini belirlemede Na birikiminin indikatör olarak kullanılabileceği belirlenmiştir (Molassiotis ve ark., 2006). Bazı Çin elma anaçlarının yüksek tuzluluğa verdiği tepkiler incelemek üzere yapılan bir çalış-

mada, 200 mM'lar NaCl 10 gün boyunca bitkilere uygulanmıştır. Bunun sonucunda oransal su içeriği azalırken iyon sızıntısı, *peroksidaz* ve *katalaz* enzim aktivitelerinde artış gözlemlenmiştir (Yin ve ark., 2010). *Malus prunifolia* elma anacının tuz stresine fizyolojik tepkilerini ve toleransını belirlemeye yönelik bir çalışmada 9 tane genotip kullanılmış olup 10 gün boyunca 150 mM NaCl uygulanmıştır. Yüksek tuzluluk koşullarında iyon sızıntısı hariç diğer tüm gelişim parametreleri (oransal su içeriği, fotosentetik oran vd.) kontrol grubuna kıyasla azalmıştır (Fu ve ark., 2013).

Tuz stresi sonucunda bitkilerin savunma mekanizmalarının tespit edilmesi açısından stres sonucunda bitkinin bünyesinde meydana gelen metabolik aktivitelerdeki değişikliklerin belirlenmesi büyük bir önem arz etmektedir. Ayrıca anaçlar arasındaki strese karşı verilen farklı tepkilerin tespit edilmesi de toleransın artırılmasında oldukça önemlidir. Bu amaçla çalışmamızda MM106 anacı ve bu anaca aşılı Golden Delicious elma çeşidinde farklı şekilde NaCl tuz streslerine maruz bırakılarak (tuzlu ortama dikim ve 35 mM NaCl ile sulama) tuz stresine karşı verilen tepkiler tespit edilmiş ve böylece savunma mekanizması ortaya konulmaya çalışılmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

Bu çalışma Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkilerine ait yetiştirme serasında 2014-2015 yıllarında yürütülmüştür. Deneme, tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 5 bitki olacak şekilde kurulmuştur. Bitkiler, torf, perlit ve toprak içeren 13 litrelik saksılara dikilmiş ve 2 farklı şekilde tuz stresine maruz bırakılmaya başlanılmıştır; bir grup fidan tuzlu ortama (yetiştirme ortamı 2.5-3.0 mS cm^{-1} EC'ye gelene kadar NaCl içeren suyla sulanarak ortamın tuzlu olması sağlanılmıştır) dikilmiş ve diğer grup da tuz içermeyen ortama dikilip fidanların sürgünleri 10 cm boyuna geldiğinde 35 mM NaCl li sulama suyu ile sulanmıştır. Tuzlu ortama dikilen fidanlar ilk başlarda tuz içermeyen su ile sulanmış olup ortamın EC'si 2.5 mS cm^{-1} un altına düştüğünde tuzlu su ile sulanarak 2.5-3.0 mS cm^{-1} EC arasında kalması sağlanılmıştır. Fidanların bakım işleri ve zirai mücadelesi genel yetiştiricilik prensiplerine göre yapılmıştır. Deneme boyunca ortam EC'si kontrol edilerek tuzluluk seviyesinin 3.0 mS cm^{-1} sınırını geçmemesi sağlanmıştır. Tuz stresi uygulaması başlamasından 1 ay ve yaklaşık 3 ay sonrasında bitkiler membran geçirgenliği, SPAD, yaprak oransal su içeriği ve yaprak sıcaklığı belirlenmiştir.

Membran geçirgenliği tayini; Her biri 1 cm^2 büyüklüğünde 3 yaprak diski alınmış ve cam tüpler içinde 3 kez deiyonize sudan geçirilmiştir. Bu işlemin ardından 10 ml su ekleyip kapalı viyallerde 24 saat 25°C' de çalkalayıcıda çalkalanmıştır. Hemen ardından EC (C_1) ölçülmüştür, aynı örnekler 20 dakika 120°C' de otoklavda bekledikten sonra 25°C' de yine EC ölçümü yapılmıştır (C_2). Membran geçirgenliği formülle (Membran geçirgenliği= $C_1/C_2 \times 100$) belirlenmiştir (Lutts ve ark.,

1996). Göreceli yaprak klorofil miktarı; SPAD-klorofilmetre cihazı ile ölçümü yapılmıştır. Yapraktaki oransal su içeriği (LRWC); tuz stresine başladıktan 1 ve 4 ay sonra bitkilerden sürgünlerin ortasında bulunan yapraklardan alınarak yaş ağırlıkları (YA), turgorlu ağırlıkları (TA) ve kuru ağırlıkları (KA) belirlenmiş ve formüle $(LRWC (\%) = [(YA-KA)/(TA-KA)] \times 100)$ göre yaprak oransal su içeriği tespit edilmiştir (Smart ve Bingham, 1974). Stoma iletkenliği; "Leaf Porometer" isimli cihaz ile ölçülmüştür. Yaprak sıcaklığı; "Infrared Thermometre" cihazı ile ölçülmüştür. Uygulamalar sonucunda sezon sonunda fidanlarda ölçüm yapıp elde edilen verilerin kıyaslanmasında SPSS paket programı kullanılarak Duncan'ın çoklu karşılaştırma testinde %5 önem seviyesinde belirlenmiştir.

3. Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Bu çalışmamızda MM106 anacı ve bu anaca aşılı Golden Delicious elma çeşidi NaCl tuz stresine maruz bırakılarak tuz stresine karşı verilen tepkiler tespit edilmiştir.

3.1. Membran Geçirgenliği

Her iki tuz uygulaması da uygulamadan 1 ay ve 4 ay sonra yapılan analizlerde hem MM106 anacında hem de üzerine aşılı Golden Delicious çeşidinde kontrole göre membran geçirgenliğinin artmasına sebep olmuştur (Tablo 1 ve 2). Uygulamadan 1 ay sonra yapılan analizlerde MM106 anacında ve Golden Delicious çeşidinde en düşük membran geçirgenliği (sırasıyla %30.9 ve %24.8) belirlenirken en yüksek değerler tuzlu ortama dikilen bitkilerde (sırasıyla %45.3 ve %38.9) elde edilmiştir. Benzer şekilde uygulamadan 4 ay sonra yapılan analizlerde de membran geçirgenliğinin tuz uygulaması ile arttığı ve tuzlu ortama dikilen bitkilerde artışın daha fazla olduğu belirlenmiştir. Uygulamadan 4 ay sonra MM106 anacında ve Golden Delicious çeşidinde belirlenen membran geçirgenliğinde en yüksek değerler tuzlu ortama dikilen bitkilerden elde edilmiş bunu tuz çözültisi uygulanan bitkiler izlemiş ve en düşük kontrolde belirlenmiştir.

Hücre membranları bir çok biyokimyasal ve biyofiziksel reaksiyonlara destek olan dinamik yapılarıdır (Campos ve ark., 2003). Bunlar ayrıca çevresel streslerin hedefi durumundadır (Leshem, 1992). Bu membranlardaki stabilitenin derecesi bitkilerin abiyotik strese toleransı ile ilişkilidir (Prenachandra ve ark., 1992). Çalışmamızda da tuz stresine maruz bırakılan bitkilerde membran geçirgenliğinin artması tuz stresinden bitkilerin zarar gördüğünü göstermektedir. Benzer sonuçlar El-Tayeb (2005), Kaya ve ark., (2002) ve Lutts ve ark., (1996) tarafından da bildirilmiştir.

3.2. Stoma İletkenliği

Stoma iletkenliği uygulamadan hem 1 ay hem de 4 ay sonra yapılan ölçümlerde NaCl uygulaması ile önemli derecede azalmıştır. En yüksek stoma iletkenliği

her iki bitki grubunda da kontrolde belirlenirken en düşük tuzlu ortama dikilen bitkilerde tespit edilmiştir. Uygulamadan 1 ay sonra yapılan ölçümlerde MM106 anacında tuzlu çözültinin etkisi belirgin hale gelmiştir. Buna karşılık tuzlu ortama dikilen bitkilerde stoma iletkenliği hem 1 ay hem de 4 ay sonra yapılan ölçümlerde bariz bir şekilde azalmıştır. MM106 üzerine aşılı Golden Delicious çeşidinde ise hem 1 ay hem de 4 ay sonra yapılan ölçümlerde her iki uygulamasında da stoma iletkenliği kontrole göre önemli seviyede azalmıştır.

Stoma iletkenliğinin ve transpirasyon oranının azalması tuzluluk stresine karşı uyum sağlama mekanizması olarak düşünülmektedir (Clark ve ark., 1999). Bizim çalışmamızda da kontrol grubuna kıyasla 35 Mm NaCl tuz uygulanan ve tuzlu ortama dikilen bitkilerde stoma iletkenliğinin azalması bir savunma mekanizması olarak düşünülebilir. Tuz stresinin stoma iletkenliği üzerine etkisi hem Na ve Cl'un iyonik etkisinden hem de tuzun suyu tutmasına bağlı olarak ozmotik etkisinden kaynaklanabilir.

3.3. Yaprak Oransal Su İçeriği (LRWC)

Tuzluluğun bitkilerde meydana getirdiği en önemli etkilerden biri de yaprağın su içeriğini değiştirmesidir. Tuz uygulamaları gerek uygulamadan 1 ay sonra gerekse 4 ay sonra yapılan analizlerde LRWC önemli derecede azalmıştır. Tuz uygulamasından 1 ay sonra yapılan analizde hem MM106 anacında hem de Golden Delicious çeşidinde her iki tuz uygulamasında yaprak oransal su içeriğinin önemli şekilde azalmasına yol açmıştır. Her iki bitki materyalinde de en yüksek LRWC kontrolde belirlenirken en düşük tuzlu ortama dikilen bitkilerde tespit edilmiştir. Uygulamadan 4 ay sonra yapılan analizlerde MM106 anacında tuz uygulamasının LRWC üzerine etkileri istatistiki olarak önemli olurken Golden Delicious çeşidinde de LRWC de meydana gelen düşük değer istatistiki olarak önemli seviyede belirlenmemiştir.

Yapraktaki oransal su içeriğinin azalması turgor kaybını göstermekte olup hücre büyümesi işlemi için ihtiyaç duyulan suyu kısıtlar (Sirivastava ve ark., 1988). Tuz stresi sonucunda ozmotik düzenlemeler bir çok odunsu bitki türünde bildirilmiştir (Singh ve ark., 2000; Molassiotis ve ark., 2006). Bu çalışmalara benzer şekilde tuz stresinin sonucunda yapraktaki oransal su içeriği düşüktür.

3.4. Göreceli Klorofil Miktarı (SPAD Değeri)

Tuz uygulaması MM106 anacında ve üzerine aşılı Golden Delicious çeşidinde SPAD değerinin azalmasına yol açmıştır. Uygulamadan 1 ay sonra yapılan ölçümlerde meydana gelen düşüş istatistiki olarak önemli bulunurken 4 ay sonra yapılan ölçümlerde belirlenen SPAD değeri düşüşü istatistiki olarak önemli olmamıştır. Her iki bitkide de ölçüm zamanında en yüksek SPAD değeri kontrolde belirlenirken en düşük değerler tuzlu ortama dikilen bitkilerde tespit edilmiştir. Uygulamadan 1 ay sonra yapılan ölçümde MM106 ve Golden Delicious da tuzlu ortama dikilen bitkilerde sırasıyla SPAD

32.6 ve 43.0 iken tuz çözeltisi uygulananlarda sırasıyla 45.1 ve 44.9 ve kontrolde sırasıyla 48.1 ve 59.3 olarak belirlenmiştir.

Klorofil miktarı tuza tolerans bakımından değerlendirilecek iyi bir parametre olduğu ileri sürülmüştür (Srivastava ve ark., 1998; Hernandez ve ark., 1995). Artan

NaCl'ye karşı klorofil konsantrasyonundaki azalmaya karşı olan zararlı etki çeltik ve arpa bitkilerinde bildirilmiştir (Belkhdja ve ark., 1994). Bu çalışmada hem Na ve Cl'un iyonik etkisinden hem de yaprak oransal su içeriğinin azalmasına bağlı olarak meydana gelmiş olabilir.

Tablo 1

NaCl uygulamasının elma bitkilerinde bazı fizyolojik özellikler üzerine etkileri (uygulamadan 1 ay sonra)

		Membran Geçirgenliği (%)	Stoma İletkenliği (mmol m ⁻² s ⁻¹)	LRWC (%)	SPAD	Yaprak Sıcaklığı (°C)
MM106	Kontrol	30.9 _{bc}	322 _a	81.6 _a	48.1 _b	27.2 _b
	35 mM NaCl	31.6 _{bc}	302 _a	62.9 _c	45.1 _b	26.6 _b
	Tuzlu Ortam	45.3 _a	176 _c	51.4 _d	32.6 _c	34.0 _a
Golden/MM106	Kontrol	24.8 _c	273 _b	79.9 _a	59.3 _a	24.3 _b
	35 mM NaCl	32.6 _{bc}	167 _c	71.7 _b	44.9 _b	25.6 _b
	Tuzlu Ortam	38.9 _{ab}	123 _d	67.3 _{bc}	43.0 _b	26.6 _b
LSD		11.6	29	6.9	5.0	4.3

Tablo 2

NaCl uygulamasının elma bitkilerinde bazı fizyolojik özellikler üzerine etkileri (uygulamadan 4 ay sonra)

		Membran Geçirgenliği (%)	Stoma İletkenliği (mmol m ⁻² s ⁻¹)	LRWC (%)	SPAD	Yaprak Sıcaklığı (°C)
MM106	Kontrol	20.5 _{bc}	268 _a	67.7 _a	48.6	25.1 _b
	35 mM NaCl	30.8 _a	174 _c	51.7 _{ab}	45.7	25.6 _b
	Tuzlu Ortam	32.3 _a	138 _c	48.8 _b	44.5	27.4 _b
Golden/MM106	Kontrol	18.5 _c	234 _{ab}	63.1 _{ab}	44.2	25.4 _b
	35 mM NaCl	19.5 _c	194 _{bc}	59.1 _{ab}	43.1	24.0 _b
	Tuzlu Ortam	24.5 _b	185 _{bc}	58.8 _{ab}	41.7	35.9 _a
LSD		4.7	52	16	ÖD	4.1

3.5. Yaprak Sıcaklığı

Yaprak sıcaklığı yapılan tuz uygulamasına bağlı olarak ölçümlerin yapıldığı 1 ay ve 4 ayda yükselmiştir. En yüksek yaprak sıcaklığı 1. Ayda yapılan ölçümlerde 34 °C ile tuzlu ortamdaki MM106 anacında 4. Ayda ise 35.9 °C ile yine tuzlu ortamdaki Golden Delicious bitkilerinde belirlenmiştir. En düşük yaprak sıcaklıkları her iki bitki ve ölçüm zamanında kontrol bitkilerinden elde edilmiştir.

Bitki sıcaklığı bitkilerin birçok çevresel faktöre karşı verdiği tepkinin önemli bir göstergesidir. Ayrıca bitki sıcaklığı bitki bünyesindeki birçok fizyolojik olayın gerçekleşmesi için önemli olan bir parametredir (Gates, 1964). Yaprak sıcaklığının stres faktörlerine karşı değiştiği birçok çalışmalar bildirilmiştir (Downes, 1970; Liu ve ark., 2011; Dalil ve Ghassemi- Golezani, 2012). Stres altında olan bitkilerde genelde güneşten gelen yüksek enerjinin olumsuz etkisinden korunmak için yaprağa ulaşan ışık enerjisi boşa harcanmaktadır. Bu amaçla genelde yaprak renginde değişimler yoluyla ışık enerjisi soğrulmadan geri yansıtılmakta bu durumda yaprak sı-

cağında artışlar ortaya çıkmaktadır. Bizim çalışmamızda da tuz stresi altındaki bitkilerde, yüksek ışık enerjisinin olumsuz etkisinden korunmak amacıyla bitkilerin bu savunma mekanizmasını kullandığı görülmektedir.

4. Kaynaklar

- Belkhdja R, Morales F, Abadia A, Gomez- Aparisi J, Abadia J (1994). Chlorophyll fluorescence as a possible tool for salinity tolerance screening in barley (*Hordeum vulgare* L.). *Plant Physiology* 104 (2): 667–673.
- Botella MA, Rosado A, Bressan RA, Hasegawa PM (2005). *Plant Adaptive Responses to Salinity Stress. Plant Abiotic Stress*. Blackwell Publishing Ltd, 270
- Campos PS, Quartin V, Ramalho JC, Nunes MA (2003). Electrolyte leakage and lipid degradation account for cold sensitivity in leaves of *Coffea* sp. plants. *Journal of Plant Physiology* 160(3):283–292
- Clark H, Newton PCD, Barker DJ (1999). Physiological and morphological responses to elevated CO₂ and a soil moisture deficit of temperate pasture species

- growing in an established plant community. *Journal of Experimental Botany* 50 (331): 233–42.
- Dalil B, Ghassemi-Golezani K (2012). Changes in leaf temperature and grain yield of maize under different levels of irrigation. *Research on Crops*. 13(2): 481-485.
- Degl'Innocenti E, Hafsi C, Guidi L, Navari-Izzo F (2009). The Effect of Salinity on Photosynthetic Activity in Potassium-deficient Barley Species. *Journal of Plant Physiology* 166 (18): 1968-1981.
- Downes RW (1970). Effect of light intensity and leaf temperature on photosynthesis and transpiration in wheat and sorghum. *Australian Journal of Biological Sciences* 23(4): 775-782.
- El-Tayeb MA (2005). Response of barley grains to the interactive effect of salinity and salicylic acid. *Plant Growth Regulation* 45(3): 215-224.
- Fu M, Li CA, Ma F (2013). Physiological responses and tolerance to NaCl stress in different biotypes of *Malus prunifolia*. *Euphytica* 189 (1): 101-109.
- Gates DM (1964). Leaf temperature and transpiration. *Agronomy Journal* 56(3): 273-277.
- Hernandez JA, Olmos E, Corpas FJ, Sevilla F, Del Rio LA (1995). Salt induced oxidative stress in chloroplasts of pea plants. *Plant Science* 105 (2): 151–167.
- Kaya C, Ak BE, Higgs D, Murillo-Amador B (2002). Influence of foliar-applied calcium nitrate on strawberry plants grown under salt-stressed conditions. *Animal Production Science*. 42(5): 631-636.
- Leshem Y (1992). *Plant membranes: a biophysical approach to structure, development and senescence*. Kluwer Academic Publishers. Dordrecht
- Liu Y, Subhash C, Yan J, Song C, Zhao J, Li J (2011). Maize leaf temperature responses to drought: Thermal imaging and quantitative trait loci (QTL) mapping. *Environmental and Experimental Botany* 71(2): 158-165.
- Lutts S, Kinet JM, Bouharmont J (1996). NaCl-induced Senescence in Leaves of Rice (*Oryza sativa* L.) Cultivars Differing in Salinity Resistance. *Annals of Botany* 78 (3): 389-398.
- Molassiotis AN, Sotiropoulos T, Tanou G, Kofidis G, Diamantidis G, Therios I (2006). Antioxidant and anatomical responses in shoot culture of the apple rootstock MM 106 treated with NaCl, KCl, mannitol or sorbitol. *Biologia Plantarum* 50 (1): 61-68.
- Munns R, Tester M (2008). Mechanisms of Salinity Tolerance. *Annual Review of Plant Biology* 59: 651-681.
- Parida AK, Das AB (2005). Salt Tolerance and Salinity Effects on Plants: a Review. *Ecotoxicology and Environmental Safety* 60 (3): 324-349.
- Pessaraki M, Szabolcs I (1999). *Soil Salinity and Sodicity as Particular Plant/Crop Stress Factors*. Handbook of Plant Crop Stress. ISBN 0-8247-1948-4. New York, 1198 p.
- Premachandra GS, Saneoka H, Fujita K, Ogata S (1992). Leaf water relations, osmotic adjustment, cell membrane stability, epicuticular wax load and growth as affected by increasing water deficits in sorghum. *Journal of Experimental Botany* 43(12): 1569–1576.
- Singh SK, Sharma HC, Goswami AM, Datta SP, Singh SP (2000). In vitro growth and leaf composition of grapevine cultivars as affected by sodium chloride. *Biologia Plantarum* 43(2): 283-286.
- Smart RE and Bingham GE (1974). Rapid estimates of relative water content. *Plant Physiology* 53(2):258-260.
- Sotiropoulos TE (2007). Effect of NaCl and CaCl₂ on growth and contents of minerals, chlorophyll, proline and sugars in the apple rootstock M 4 cultured in vitro. *Biologia Plantarum* 51(1): 177-180
- Srivastava JP, Gupta SC, Lal P, Muralia RN, Kumar A (1988). Effect of salt stress on Physiological and biochemical parameters of wheat. *Annual Arid Zone* 27: 197-204.
- Tuteja N (2007). Chapter twenty-four-mechanisms of high salinity tolerance in plants. *Methods in enzymology* 428: 419-438.
- Yin R, Bai T, Ma F, Wang X, Li Y, Yue Z (2010) Physiological responses and relative tolerance by Chinese apple rootstocks to NaCl stress. *Scientia Horticulturae* 126(2):247–252.



Selçuk Tarım Bilimleri Dergisi

Konya Koşullarında Bazı Aspir Çeşitlerinin Verim ve Verim Unsurlarının Belirlenmesi

Mehmet Adalı^{1*}, Özden Öztürk¹

¹Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Konya

MAKALE BİLGİSİ

Makale Geçmişi:

Geliş tarihi 15 Nisan 2016

Kabul tarihi 01 Eylül 2016

Anahtar Kelimeler:

Aspir

Carthamus tinctorius L.

Çeşit

Verim

Verim unsurları

ÖZET

Aspir (*Carthamus tinctorius* L.), kuraklığa dayanıklı önemli bir yağ bitkisidir. Bu araştırma, bazı aspir çeşitlerinin Konya ekolojik koşullarında verim ve verim unsurlarını tespit etmek amacıyla, 2014 yılı vejetasyon döneminde (Mart-Ağustos) yürütülmüştür. Tesadüf blokları deneme desenine göre yürütülen denemede; Remzibey-05, Black Sun 2, KS 07, Balcı, AC Stirling, Ole, V 50/63, Dinçer, Ayaz, BDYAS-4, Linas, Yenice, TRE-ASO 12/08 olmak üzere 13 aspir çeşidi kullanılmıştır. Araştırma da; çeşitlere göre bitki boyu 83.33-138.17 cm (KS 07-Yenice), bitkide dal sayısı 6.50-10.13 adet (Dinçer-Yenice), bitkide tabla sayısı 9.40-22.83 adet (AC Stirling-Yenice), tabla çapı 1.90-2.62 cm (TRE-ASO 12/08-Ole), ilk dal yüksekliği 36.17-79.10 cm (Balcı-Yenice), tablada tohum sayısı 25.33-56.67 adet (Ayaz-V 50/63), bin tohum ağırlığı 32.77-43.28 g (V 50/63-Ayaz), kabuk oranı %44.24-59.07 (TRE ASO 12/08-AC Stirling) ve tohum verimi 135.54-392.71 kg da⁻¹ (Ole-KS 07) arasında değişmiştir. Araştırma sonucunda, tohum verimi ve verim unsurları bakımından yüksek değerlerin elde edildiği KS 07, Dinçer ve Remzibey çeşitlerinin Konya koşullarına uygun olduğu ve benzer ekolojik koşullara sahip yörelerde başarılı bir şekilde yetiştirilebileceği kanısına varılmıştır.

Determination of Yield and Some Yield Components of Safflower of Konya Conditions

ARTICLE INFO

Article history:

Received 15 April 2016

Accepted 01 September 2016

Keywords:

Safflower

Carthamus tinctorius L.

Variety

Yield

Yield components

ABSTRACT

Safflower (*Carthamus tinctorius* L.) is an important oil plant with its drought resistant. This study observed under the ecological condition of Konya in the vegetation period of 2014 (March-August) in order to determine the yield and yield components of 13 safflower varieties randomized complete blocks design. In this study, Remzibey-05, Black Sun 2, KS 07, Balcı, AC Stirling, Ole, V 50/63, Dinçer, Ayaz, BDYAS-4, Linas, Yenice and TRE-ASO 12/08 were used 13 safflower varieties as safflower samples. At the end of this study, according to the varieties results showed a range of changes in the height of plant 83.33-138.17 cm (KS 07-Yenice); in the number of branch per plant 6.50-10.13 (Dinçer-Yenice); in the number of heads per plant 9.40-22.83 (AC Stirling-Yenice); in the diameter of head 1.90-2.62 cm (TRE-ASO 12/08-Ole); in the height of the first branch 36.17-79.10 cm (Balcı-Yenice); in the number of seeds per head 25.33-56.67 (Ayaz-V 50/63); in the weight of thousand seed 32.77-43.28 g (V 50/63-Ayaz); in the hull ratio 44.24-59.07 % (TRE ASO 12/08-AC Stirling) and in the seed yield 135.54-392.71 kg ha⁻¹ (Ole-KS 07). According to the result, KS 07 is chosen as best sample based on the highest seed yield ratio and following this Dinçer and Remzibey. We decided to planting this varieties under the ecological condition of Konya with successfully.

* Sorumlu yazar email: mehmetadali123@hotmail.com

1. Giriş

Dünyada ve ülkemizde yıllar geçtikçe nüfusun artmasıyla birlikte tüketilen besin maddelerinin ve enerjinin miktarı da artmaktadır. Bütün bu artışlara ek olarak beslenmemizde ve enerji tüketimimizde önemli yere sahip bitkisel kaynaklı yağların tüketimi de artmakta ve bu yağların hammaddesi olan yağlı tohumlu bitkilerin de önemi gün geçtikçe büyümektedir.

Ülkemizin bitkisel yağ üretimini arttırmak ve var olan açığı kapatmak için alternatif yağ bitkileri arasında, kurak koşullara dayanıklılığı ve ekiminden hasadına kadar mekanizasyona uygun oluşu ile önemli bir yere sahip olan aspir bitkisinin üreticilere tanıtılması ve veriminin artırılması amacıyla yapılacak çalışmalara verilen önem artırılmalıdır (Dalgıç, 2011).

Aspir tohumları morfolojik açıdan ayçiçeğine benzemekte olup, kabuklu tohumda yağ oranı %13-46 arasında değişim göstermektedir (Johnson ve ark., 1999). Aspir bitkisinin ülkemizde genellikle yazlık olarak ekimi yapılmakta olup, hem insan beslenmesi amacı ile hem de biyodizel kaynağı olarak üretimine gereken değer verilmelidir.

Aspir, dünya genelinde 812 195 ha ekim alanı, 708 677 ton üretimi ve 96 kg da⁻¹ verimi bulunmaktadır (FAO, 2012). Bununla birlikte, ülkemizde 43 107 ha ekim alanı, 70 000 ton üretimi ve 162 kg da⁻¹ tohum verimi bulunmaktadır (TÜİK 2015a). Araştırmanın yürütüldüğü Konya bölgesinde ise 3 856.5 ha alanda 5 625 ton üretim ve 146 kg da⁻¹ verim elde edilmiştir (TÜİK 2015b).

Kurağa dayanıklı olması ve sulamadan yetiştirilmesi, aspir bitkisinin kurak bölgelerdeki nadas alanları için özellikle Orta Anadolu için önerilecek bitkilerden biri olmasını sağlamaktadır (Er, 1981). Bitkinin derin ve kazık köklü olması, toprağı gevşetmesi, erozyonu önlemesi, yabancı otu bastırması, meyilli, kıraç ve fakir topraklarda diğer bitkilerden daha fazla verime sahip olması gibi nedenlerden dolayı nadas bölgelerinde tercihi gerekmektedir. Ayrıca, çok ekstrem durumlar dışında tohum dökme tehlikesinin olmaması hasat kayıplarını minimuma indirmekte, hasadın biçerdöverle yapılması ise maliyeti düşürmektedir (Başalma, 2007).

Aspir çeşitlerinde verimler 72.5-250 kg da⁻¹ arasında değişmekte olup çevresel faktörlerden ve kültürel işlemlerden etkilenmektedir (Aydın, 2012). Bu çalışma, Konya yöresinde ekimi yapılmakta olan ve son yıllarda üretim alanı artan aspir için yöre koşullarına en uygun aspir çeşidini tespit etmek amacıyla yürütülmüştür.

2. Materyal ve Yöntem

Bu çalışmada, Eskişehir Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nden temin edilen; Yenice, Dinçer, Remzibey-05 ve Balcı; Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nden temin edilen; Linas ve TRE-ASO 12/08 çe-

şitleri ile Konya Pancar Ekicileri Kooperatifi'nden temin edilen Blacksun 2 ve KS 07 hatları (ABD kökenli) materyal olarak kullanılmıştır.

Araştırma, Konya'nın merkezinde yer alan Konya Şeker Sanayi ve Ticaret Anonim Şirketi'ne ait deneme tarlasında (Yaylapınar Mevkii-Konya) 2014 yılı aspir vejetasyon döneminde yürütülmüştür.

Denemenin yürütüldüğü 2014 yılında 6 aylık (Mart-Ağustos) vejetasyon süresince ölçülen ortalama sıcaklık 18.26 °C, toplam yağış 105.3 mm ve nisbi nem %45.12 olmuştur.

Tarla denemesinin yapıldığı toprakların 0-30 cm ve 30 – 60 cm'lik toprak katmanları killi tınlı bir bünyeye sahip olup, fazla kireçli, organik madde miktarı düşük, fosfor bakımından fakir, potasyum bakımından zengin, hafif alkali karakterde ve tuzluluk problemi yoktur.

Araştırma, Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre üç tekrarlı yürütülmüştür. Her parsel 1.8 m x 3.0 m =5.4 m² olacak şekilde ayarlanmıştır. Ekim, 7 Mart 2014 tarihinde markör ile 30 cm aralıkla açılan sıralara 3-5 cm ekim derinliğinde elle yapılmıştır. Denemede, 8 kg da⁻¹ P₂O₅ ve 15 kg da⁻¹ N olacak şekilde gübre uygulanmıştır. Fosforun tamamı ve azotun bir kısmı (3 kg da⁻¹) ekimle birlikte DAP gübresi şeklinde, azotun kalan kısmı (12 kg da⁻¹) ise bitki boyu 15 cm olunca ilk çapa esnasında AN (%33 N) şeklinde toprağa elle uygulanmıştır. Yabancı otlar mücadelesi için iki defa el çapası yapılmıştır. Araştırma tabii yağış şartlarında gerçekleştirilmiş, sulama yapılmamıştır.

Hasat işlemi, hasat olgunluğuna gelen parsellerde kenar tesiri çıkartıldıktan sonra geri kalan alanda 22 Ağustos 2014 tarihinde el ile yapılmıştır. Gözlem ve ölçümler her parselde kenar tesiri dışında kalan alanda tesadüfi olarak seçilen 10 bitki üzerinde gerçekleştirilmiştir.

Araştırmada; bitki boyu (cm), bitkide dal sayısı (adet), bitkide tabla sayısı (adet), tabla çapı (cm), ilk dal yüksekliği (cm), tablada tohum sayısı (adet), bin tohum ağırlığı (g), kabuk oranı (%) ve tohum verimi (kg da⁻¹) özellikleri incelenmiştir (Öztürk, 2000). Ele alınan bu özelliklere ait elde edilen değerlerin istatistiki analizleri "JUMP 5.0.1" bilgisayar programı ile yapılmıştır.

3. Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Konya ekolojik şartlarında farklı aspir çeşitlerinin verim ve verim unsurlarının belirlenmesi amacı ile yürütülen bu araştırma sonucunda elde edilen verilere ait F değerleri Tablo 1'de, ortalama değerler ve oluşan LSD testi grupları Tablo 2'de verilmiştir.

Araştırmada, bitki boyu bakımından kullanılan çeşitler arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak %1 seviyesinde önemli çıktığı Tablo 1'de görülmektedir. Çeşitlerde bitki boyu bakımından en yüksek değer 138,17 cm ile Yenice, en düşük değer ise 83,33 cm ile KS 07 çeşidinde belirlenmiştir (Tablo 2). Araştırma sonucunda bitki boyu ile ilgili olarak tespit edilen değerler, aspir de bitki

boyunun 63.80-146 cm (KS 07-Yenice) arasında değiştiğini belirten (Eren ve ark. 2005; Öztürk ve ark. 2009; Balcı ve ark. 2007; Okçu ve ark. 2010; Beyyavas 2010) çalışmalar ile paralellik arz etmektedir.

Tablo 1

Aspir çeşitlerinde incelenen özelliklerde tespit edilen değerlere ait varyans analiz özeti (F değerleri ve önem seviyeleri)

Özellikler	F
Bitki boyu (cm)	22.0318**
Bitkide dal sayısı (adet)	2.4771*
Bitkide tabla sayısı (adet)	1.7067
Tabla çapı (cm)	2.2327*
İlk dal yüksekliği (cm)	13.8489**
Tablada tohum sayısı (adet)	11.2185**
Bin tohum ağırlığı (g)	7.8500**
Kabuk oranı (%)	1.8390
Tohum verimi (kg da ⁻¹)	18.7393**

** : %1 seviyesinde önemli (p<0.01)

* : %5 seviyesinde önemli (p<0.05)

Tablo 1' in incelenmesinden de anlaşılacağı gibi, bitkide dal sayısı yönünden aspir çeşitleri arasındaki farklılıkların önemli olduğu anlaşılmaktadır. Bitki başına dal sayısı, tabla sayısını belirleyen bir çeşit özelliği olduğundan iklim ve yetiştirme şartlarından etkilenmesi beklenen bir özelliktir (Keleş, 2010). Araştırmada, bitki başına dal sayısının 6.50-10.13 adet (Dinçer-Yenice) arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir (Tablo 2). Bu değerler aspride dal sayısının 1.53-36.9 adet arasında değiştiğini belirten (Öztürk ve ark., 2000; Kaya ve ark., 2004; Başalma 2007; Okçu ve ark., 2010; Beyyavas 2010) bulgularla benzerlik göstermektedir.

Aspir çeşitlerinde tabla sayısı bakımından elde edilen değerler arasındaki farklılık istatistiki anlamda önemli bulunmamıştır (Tablo 1). Bununla birlikte tabla sayısına ait değerlerin 9,40-22,83 adet (AC Stirling-Yenice) aralığında değişim gösterdiği tespit edilmiştir (Tablo 2). Bitkideki tabla sayısı çevre koşullarından fazlaca etkilenen bir özellik olsa da, aspir çeşitlerinde belirleyici bir özelliktir (Uysal ve ark., 2006). Tabla sayısı bitkideki dal sayısına ve buna bağlı olarak ekim zamanına bağlıdır (Keleş, 2010). Araştırma bulgularımız, aspride tabla sayısının 2.33-58.2 adet olarak tespit eden Başalma (2007); Okçu ve ark. (2010); Beyyavas (2010) 'ın bulguları ile benzerlik göstermektedir.

Tabla çapı bakımından çeşitler arasında önemli farklılıklar ortaya çıkmıştır (Tablo 1). Araştırmada, tabla çapı en yüksek 2. 62 cm ile Ole çeşidinde, en düşük 1.90 cm ile TRE-ASO 12/08 çeşidinde belirlenmiştir. Aspride tabla çapının 1.90-4.13 cm arasında değiştiği yapılmış olan çalışmalarda belirtilmiştir (Erbaş 2007; Okçu ve ark., 2010 ve Aydın 2012).

Tablo 1'in incelenmesinden de anlaşılacağı gibi, çeşitler arasında ilk dal yüksekliğine ait değerlerde önemli

farklılıklar ortaya çıkmıştır. Araştırmada ilk dal yüksekliği en yüksek Yenice (79.10 cm) , en düşük Balcı (36.17 cm) çeşitlerinde tespit edilmiştir (Tablo 2). Araştırma sonucumuz, aspir de ilk dal yüksekliğinin 19.8-70.1 cm arasında değiştiğini belirten (Çamaş ve ark., 2005; Çamaş ve Esenal 2007 ve Keleş 2010) çalışmalarla benzerlik göstermektedir. İlk dal yüksekliği özellikle maki-nalı hasat açısından önemli olsa da yapılmış araştırmalarda, ilk dal yüksekliği arttıkça verim ve yağ veriminin düşeceği belirtilmiştir (Çamaş ve ark., 2005). İlk dal yüksekliğine ait elde edilen farklılıkların, araştırmanın yapıldığı bölgenin iklim ve toprak yapısındaki farklılıklar ile çeşit ve uygulanan farklı ekim tarihlerinden kaynaklanabileceği söylenebilir (Keleş, 2010).

Araştırmada kullanılan aspir çeşitleri arasında tablada tohum sayısı bakımından görülen farklılıklar önemli bulunmuştur (Tablo 1). Tablada tohum sayısı değerlerinin 25.33-567 adet (Ayaz-V 50/63) arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir. Tabladaki tohum sayısı ile tabla çapı doğru orantılı (Uysal ve ark., 2006) olup, iklim ve çevresel faktörlerden etkilenmektedir. Yapılan benzer çalışmalarda aspir de tablada tohum sayısının 6.73-75.4 adet arasında değiştiği belirtilmiştir (Kaya ve ark., 2004; Çamaş ve ark., 2005; Öztürk ve ark., 2009 ve Keleş 2010).

Tablo 1' in incelenmesinden de anlaşılacağı gibi bin tohum ağırlığı bakımından çeşitler arasındaki farklılıkların önemli olduğu belirlenmiştir. Çalışmada, en yüksek bin tohum ağırlığı 43.28 g ile Ayaz, en düşük 32. 77 g ile V 50/63 çeşidinde tespit edilmiştir (Tablo 2). Aspride ekim zamanının gecikmesine bağlı olarak bin tohum ağırlığının arttığı Öztürk ve ark. (2000) tarafından yapılan araştırmada belirtilmiştir. Bin tohum ağırlığı yüksek olan çeşitlerin verimlerinin de yüksek olması beklenmektedir (Keleş, 2010). Yapılan benzer çalışmalarda aspride bin tohum ağırlığının 22.4-54 g arasında değiştiği belirtilmiştir (Öztürk ve ark., 2009; Keleş 2010; Okçu ve ark., 2010; Beyyavas 2010 ve Aydın 2012).

Araştırmada kabuk oranı bakımından çeşitler arasındaki farklılık istatistiki olarak önemli bulunmamıştır (Tablo 1). Kabuk oranının, yağ verimine olumsuz etkisi olmaktadır (Keleş 2010). Bu nedenden dolayıdır ki aspride kabuk inceliği istenen bir özelliktir. Çalışmada, çeşitlere göre kabuk oranının %44.24-59.07 (TRE ASO 12/08-AC Stirling) arasında değiştiği belirlenmiştir. Yapılan benzer çalışmalarda, aspride kabuk oranının %34.25-51 arasında değişmekte olduğu belirtilmiştir (Erbaş 2007; Öztürk ve ark., 2007; Keleş 2010 ve Okçu ve ark., 2010).

Tohum verimi bakımından aspir çeşitleri arasındaki farklılık istatistiki anlamda önemli bulunmuştur (Tablo 1). Araştırma sonucunda, çeşitler arasında tohum verimi

en yüksek 392.71 kg da⁻¹ ile KS 07, en düşük 135.54 kg da⁻¹ ile Ole çeşidinde tespit edilmiştir (Tablo 2) Konu üzerine yapılmış olan çalışmalar ile benzer çalışmalarda, tohum veriminin 52.00-465 75 kg da⁻¹ arasında değişmekte olduğu gözlenmiştir (Balcı ve ark. 2007; Öztürk

ve ark., 2007; Keleş 2010; Okçu ve ark., 2010; Beyyavas 2010 ve Aydın 2012). Tohum veriminde oluşabilecek farklılıkların temel nedeni iklim ve çevre faktörleridir. Tohum verimi, bir çeşit özelliği olması yanında ekolojik faktörlerden ve kültürel uygulamalardan önemli ölçüde

etkilenebilmektedir (Tunçtürk, 1998). Çiçeklenme zamanındaki kuru ve sıcak havaların verim üzerine olumsuz etkisi bulunmaktadır (İncekara, 1972). Bu araştırmadan elde edilen sonuçlar ile diğer araştırma sonuçları arasındaki farklılıklar, genotip, iklim, toprak ve kültürel işlemlerdeki farklılıklardan kaynaklanmış olabilir.

Tablo 2

Aspir çeşitlerinde tohum verimi ve verim unsurlarına ait ortalama değerler ve LSD testi grupları

Çeşitler	Bitki boyu (cm)	Bitkide dal sayısı (adet)	Tabla ayısı (adet)	Tabla çapı (cm)	İlk dal yüksekliği (cm)
Remzibey-05	86.40 f**	6.57 b*	15.37	2.25 abc*	43.30 def**
Black Sun 2	97.77 cd	6.53 b	13.13	1.95bc	47.23 cde
KS 07	83.33 f	6.60 b	15.60	2.58 a	40.23 ef
Balcı	86.60 ef	8.43 ab	14.73	2.47 a	36.17 f
AC Stirling	92.10 def	7.37 b	9.40	2.13 abc	44.90 c-f
Ole	96.70 de	6.80 b	13.50	2.62 a	52.07 bcd
V 50/63	125.50 b	8.13 b	13.87	2.53 a	75.00 a
Dinçer	96.90 d	6.50 b	15.20	2.50 a	49.90 cde
Ayaz	98.33 cd	7.77 b	12.57	1.93 c	60.47 b
BDYAS-4	85.50 f	7.17 b	14.07	2.28 abc	40.33 ef
Linas	107.70 c	8.20 b	15.80	2.17 abc	54.27 bc
Yenice	138.17 a	10.13 a	22.83	2.43 ab	79.10 a
TRE-ASO 12/08	86.43 f	6.73 b	11.60	1.90 c	41.13 ef
Ortalama	98.57	7.45	14.43	2.28	51.08
LSD	10.26	1.97	6.92	0.49	10.44
	Tablada tohum sayısı (adet)	Bin tohum ağırlığı (g)	Kabuk oranı (%)	Tohum verimi (kg da ⁻¹)	
Remzibey-05	34.67 cd**	41.05 a**	53.34	211.61 bc**	
Black Sun 2	27.00 de	41.5 a	49.68	170.41 bf	
KS 07	33.33 cde	41.79 a	56.31	392.71 a	
Balcı	27.67 de	40.13 abc	46.39	170.83 bf	
AC Stirling	40.00 bc	34.12 de	59.07	148.53 ef	
Ole	52.00 a	37.02 cd	51.67	135.54 f	
V 50/63	56.67 a	32.77 e	52.41	192.89 b-e	
Dinçer	38.33 c	42.79 a	53.89	214.99 b	
Ayaz	25.33 e	43.28 a	58.61	162.49 def	
BDYAS-4	42.33 bc	40.58 ab	44.35	196.02 bcd	
Linas	28.67 de	40.20 abc	44.29	167.49 cf	
Yenice	48.00 ab	35.89 de	56.27	141.66 f	
TRE-ASO 12/08	26.67 de	37.16 bcd	44.24	143.84 f	
Ortalama	36.97	39.10	51.57	155.57	
LSD	9.04	3.5	11.61	44.96	

** : Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar %1; * : %5 seviyesinde önemli değildir.

Sonuç olarak; araştırmada ele alınan çeşitler arasında tohum verimi ve verim unsurları bakımından ön sıralarda yer alan KS 07, Dinçer ve Remzibey çeşitlerinin Konya koşullarına uygun olduğu ve benzer ekolojik koşullara sahip yörelerde başarılı bir şekilde yetiştirilebileceği kanısına varılmıştır.

4. Teşekkür

Bu çalışma Zir. Yük. Müh. Mehmet Adalı'nın Yüksek Lisans Tezinden özetlenmiştir.

5. Kaynaklar

- Aydın E (2012) Bazı Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) Çeşitlerinin Samsun Ekolojik Koşullarında Verim, Verim Unsurları ve Kalite Kriterlerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, 87.
- Balcı A, Camcı H, Koşar F, Şentürk S (2007). Kuru ve sulu koşullarda yetiştirilen bazı aspir hat ve çeşitlerinin verim ve kalite kriterleri üzerine bir araştırma,

- 1.Ulusal Yağlı Tohumlu Bitkiler ve Biyodizel Sempozyumu*, 28-31 Mayıs 2007, Samsun.
- Başalma D (2007). Ankara Koşullarında Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) Çeşit ve Hatlarında Farklı Ekim Zamanları ve Sıra Aralığının Verim ve Verim Öğeleri Üzerine Etkileri. *Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi*, (25-27 Haziran 2007), Bildiri Kitabı, Endüstri Bitkileri, 411-415, Erzurum.
- Beyyavas V, Haliloglu H, Copur O, Yılmaz A (2011). Determination of seed yield and yield components of some safflower (*Carthamus tinctorius* L.) cultivars, lines and populations under the semi-arid conditions. *African Journal of Biotechnology* 10 (4): 527-553.
- Çamaş N, Ayan AK, Çırak C (2005). Relationships Between Seed Yield and Some Characters of Safflower (*Carthamus tinctorius* L.) Cultivars Grown in the Middle Black Sea Conditions. *VI. International Safflower Conference*. (6- 10 June), 193-198, İstanbul.
- Çamaş N, Çırak C, Esendal E (2007). Kuzey Türkiye Şartlarında Yetiştirilen Aspirin (*Carthamus tinctorius* L.) Tohum Verimi, Yağ Oranı ve Yağ Asit Kompozisyonu. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi* 22(1): 98-104.
- Dalgıç H (2011). Farklı bitki sıklığı ve yabancı ot mücadelesi uygulamalarının asperde verim ve kaliteye etkisi. Yüksek Lisans Tezi *Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, 50.
- Er C (1981). Endüstri Bitkilerinin Nadas Alanlarına Sokulabilme Olanakları. *Kuru Tarım Alanlarından Yararlanma Sempozyumu*. Tübitak Yayınları No: 593, 289-297.
- Erbaş S (2007). Asperde (*Carthamus tinctorius* L.) sentetik erkek kısırılığı tekniği ile elde edilmiş melez popülasyonlarından hat geliştirme olanakları. Doktora Tezi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*.
- Eren K, Başalma D, Uranbey S, Er C (2005). Effect of Growing in Winter and Spring on Yield, Yield Components and Quality of Some Safflower (*Carthamus tinctorius* L.) Cultivars in Ankara. *VI. International Safflower Conference*, (6-10 June 2005), 154-160. İstanbul.
- Fao (2012). <http://www.fao.org> (Erişim tarihi 15.06.2014).
- İncekara F (1972). *Endüstri Bitkileri ve Islahı. Cilt:2. Yağ Bitkileri ve Islahı*. Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları No: 33, İzmir.
- Johnson RC, Bergman JW, Flynn RC (1999). Oil and Meal Characteristics of Core and Non-Core Safflower Accessions from the USDA Collection. *Genetic Resource and Crop Evolution* 46(6): 611-618.
- Kaya MD, İpek A, Uranbey S, Kosaracı Ö (2004). Aspir (*Carthamus tinctorius* L.)'e Uygulanan Ethephonun Verim ve Verim Öğelerine Etkileri. *Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi* 10 (2): 182-186.
- Keleş R (2010). Bazı Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) Çeşitlerinde Farklı Ekim Zamanlarının Verim, Verim Unsurları Ve Kalite Üzerine Etkileri. Yüksek Lisans Tezi. *Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı*, 109.
- Okçu M, Tozlu E, Dizikisa T, Kumlay AM, Pehlivan M, Kaya C (2010). Erzurum Sulu Koşullarında Bazı Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) Çeşitlerinin Tarımsal Özelliklerinin Belirlenmesi. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 41(1):1-6.
- Öztürk Ö, Akınerdem F, Gönülal E (2000). Aspir (*Carthamus tinctorius* L.)'de Farklı Ekim Zamanı ve Sıra Aralığının Verim ve Verim Öğelerine Etkisi. *Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 14 (21): 142-152.
- Öztürk Ö, Akınerdem F, Bayraktar N, Ada R (2007). Konya koşullarında bazı aspir çeşitlerinin verim, verim unsurları ve yağ oranlarının incelenmesi. *1.Ulusal Yağlı Tohumlu Bitkiler ve Biyodizel Sempozyumu*, 28-31 Mayıs 2007, Samsun.
- Öztürk Ö, Uyanöz R, Çetin Ü, Ada R (2009). Aspir (*Carthamus tinctorius* L.)'de Azotlu Gübre Form ve Uygulama Zamanlarının Verim ve Verim Unsurlarına Etkileri. *Türkiye VIII. Tarla Bitkileri Kongresi*, (19-22 Ekim 2010), 183-187, Hatay.
- Tunçtürk M (20039). Van Ekolojik Koşullarında Sıra Aralığı, Azot ve Fosfor Uygulamalarının Aspir (*Carthamus tinctorius* L.)'de Verim ve Verimle İlgili Bazı Özellikler Üzerine Etkileri. Doktora Tezi, *Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı*, 124
- Tuik, 2015a, www.tuik.gov.tr
- Tuik, 2015b, www.tuik.gov.tr
- Uysal, N., 2006. Isparta Populasyonunda Geliştirilen Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) Hatlarının Tarımsal ve Teknolojik Özelliklerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı*, 38.



Selçuk Tarım Bilimleri Dergisi

Farklı Işık Kaynağı ve Renk Uygulamalarının Patlıcan (*Solanum melongena* L.) Fidelerinin Büyüme Parametreleri Üzerine Etkileri

Murat Demirsoy^{1,*}, Ahmet Balkaya², Sezgin Uzun²

¹Selçuk Üniversitesi, Sarayönü Meslek Yüksekokulu, Konya

²Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Samsun

MAKALE BİLGİSİ

Makale Geçmişi:

Geliş tarihi 17 Mayıs 2016

Kabul tarihi 10 Eylül 2016

Anahtar Kelimeler:

Sera

Fide

Yapay ışıklandırma

Işık rengi

Büyüme

Kantitatif

ÖZET

Bu çalışmada; sera koşullarında yetiştirilen patlıcan fidelerinin büyümesi ve fide kaliteleri üzerine farklı dönemlerde (sonbahar ve ilkbahar), üç farklı ışık kaynağının (yüksek basınçlı sodyum buharlı lamba (HPS), akkor telli lamba (ATL) ve ışık yayan diyot lamba (LED)) ve bunların iki farklı renginin (kırmızı ve mavi) etkileri kantitatif analizler yapılarak incelenmiştir. Kantitatif analizlerde, oransal yaprak ağırlığı (OYA), oransal gövde ağırlığı (OGA), oransal kök ağırlığı (OKA), yaprak alanı (YA), yaprak kalınlığı (YK), oransal yaprak alanı (YAO) ve özgül yaprak alanı (ÖYA) gibi büyüme parametreleri belirlenmiştir. Farklı ışık kaynakları ve bunların farklı renklerine bağlı olarak sonbahar döneminde; OKA değeri 0.12-0.21 g/g, OGA değeri 0.29-0.36 g/g, OYA değeri 0.50-0.57 g/g, YA değeri 23.56-46.45 cm², YAO değeri 435.53-614.47, ÖYA değeri 851.98-1161.61 ve YK değeri 0.0009-0.0012 arasında değişim göstermiştir. İlkbahar döneminde ise; OKA değeri 0.09-0.20 g/g, OGA değeri 0.23-0.49 g/g, OYA değeri 0.41-0.53 g/g, YA değeri 29.69-58.58 cm², YAO değeri 273.18-427.57, ÖYA değeri 636.63-1036.98 ve YK değeri 0.0010-0.0016 arasında tespit edilmiştir. Araştırma sonucunda, ışık kaynaklarının patlıcan fidelerinin yapraklanma sayısı ve gövde çapı gibi özellikleri yönünden öne çıktığı saptanmıştır. Ayrıca yapay aydınlatma uygulamalarının; oransal gövde ağırlığı ve oransal yaprak ağırlığını arttırdığı tespit edilmiştir. Özellikle ilkbahar döneminde mavi ışık uygulaması ile yetiştirilmiş fideelerde genel olarak fide kök uzunluğu, kök kuru ağırlığı, yaprak kuru ağırlığı, toplam bitki kuru ağırlığı ve yaprak kalınlığı değerleri en yüksek düzeylere ulaşmış ve pratikte tavsiye edilebilir nitelikte bulunmuştur.

The Effect of Different Light Sources and Artificial Colour Treatments on Eggplant (*Solanum melongena* L.) Seedling Growth Parameters

ARTICLE INFO

Article history:

Received 17 May 2016

Accepted 10 September 2016

Keywords:

Greenhouse

Seedling

Artificial light

Light colour

Growth

Quantitative analysis.

ABSTRACT

In this study, the effects of different growing periods (autumn and spring), 3 different light sources (high pressure sodium lamp (HPS), incandescent lamp (ATL) and light emitting diode (LED)) and two different colours (blue and red) on the seedling quality of eggplant were examined in detail. In this analyses, leaf weight ratio (LWR), stem weight ratio (SWR), root weight ratio (RWR), leaf area (LA), leaf thickness (LT), leaf area ratio (LAR) and specific leaf area (SLA) parameters were determined. According to the analysis, RWR 0.12-0.21 g/g, SWR 0.29-0.36 g/g, LWR 0.50-0.57 g/g, LA 23.56-46.45 cm², LAR 435.53-614.47, SLA 851.98-1161.61 and LT 0.0009-0.0012 values were changed in autumn. In addition to during the spring, RWR 0.09-0.20 g/g, SWR 0.23-0.49 g/g, LWR 0.41-0.53 g/g, LA 29.69-58.58 cm², LAR 273.18-427.57, SLA 636.63-1036.98 ve LT 0.0010-0.0016 values were changed depending on the different light sources and their different colours. In this research was detected that became prominent in terms of features such as body diameter and number of leaves

* Sorumlu yazar email: mdemirsoy@selcuk.edu.tr

of light source in the seedling analyzed quantitatively. As to HPS and LED implementation, it was detected to have an effect on the increasing number of flowers in eggplant. In research with artificial light implementation it was ascertained that stem weight ratio and leaf weight ratio increased. Research results; in eggplant spring season cultivated through blue light implementations, seedling root length, root dry weight, plant dry weight and leaf thickness were ascertained to reach to the peak value and to be advisable.

1. Kısaltmalar

HPSM	: Mavi Renkli Yüksek Basıncılı Sodyum Buharlı Lamba
HPSK	: Kırmızı Renkli Yüksek Basıncılı Sodyum Buharlı Lamba
LEDM	: Mavi Renkli Işık Yayan Diyot
LEDK	: Kırmızı Renkli Işık Yayan Diyot
ATLM	: Mavi Renkli Akkor Telli Lamba
ATLK	: Kırmızı Renkli Akkor Telli Lamba
KT	: Kontrol
OYA	: Oransal Yaprak Ağırlığı
OKA	: Oransal Kök Ağırlığı
OGA	: Oransal Gövde Ağırlığı
YAO	: Oransal Yaprak Alanı
ÖYA	: Özgül Yaprak Alanı
YK	: Yaprak Kalınlığı

2. Giriş

Ülkemiz sahip olduğu ekolojik unsurlar nedeniyle hem örtü altı hem de açıkta sebze yetiştiriciliği açısından önemli bir potansiyele sahiptir. Artan nüfusun mevcut ürün talebinin daha iyi karşılanabilmesi için; sebze yetiştirilen alanlarda, modern üretim tekniklerinin uygulanması ve dolayısıyla da üretim artışının teşvik edilmesi gerekmektedir (Yanmaz ve ark., 2015).

Işık; tohumların çimlenmesinden başlayarak, bitkilerin ölümüne kadar geçen süreçteki bütün hayat olaylarında önemli ve farklı düzeylerde etkili olmaktadır (Günay, 1982; Taiz ve Zeiger, 2008; Er ve Başalma, 2014). Bu hayatsal faaliyetlerde ışık ve sıcaklık parametreleri, en etkili çevre faktörleridir. Bitkilerin verimlilik unsurları, bitkinin çevreye adaptasyon yeteneği ve fotosentetik pigmentlerle ışığı tutabilme kabiliyetleri gibi etmenlere göre değişiklik göstermektedir (Balkaya ve ark., 2004). Bitkiler ancak yeterli ışık aldıklarında sağlıklı olarak büyüebilmektedir. Bu nedenle; başarılı bir bitki yetiştiriciliğinde, türlerin ışık gereksinimlerinin tam olarak bilinmesi gerekmektedir (Kandemir, 2005; Tuna ve ark., 2015).

Seralarda yapay aydınlatma ilk olarak yapraklı sebzelerde, Japonya'da 1980'lerde uygulanmıştır. Yapay aydınlatma uygulamaları, 2000'li yılların başında meyve fidanları ve sebze fidelerinin üretiminde de kullanılmaya başlanmıştır (Goto, 2012). Yapay aydınlatmanın kullanım şekli ve süresi; türlerin ışık gereksinimlerine, doğal gün uzunluğuna, ortalama güneş ışığı süre-

sine, güneşin açısına ve yapı kaynaklı gölgeleme miktarlarına bağlı olarak değişiklik göstermektedir (Karaş, 2008). Günümüze kadar bitkisel üretimde, güneş ışığına en yakın spektruma sahip olan HPS lambalar, en fazla kullanılan ışık kaynağı olmuştur. Ancak son zamanlarda düşük sıcaklık ve yüksek ışık koşullarında, LED lambaların kullanılması; bitki yetiştiriciliği açısından daha fazla öne çıkmaya başlamıştır. LED lambalarla, ışığın dalga boyları daha kolay uygulanabilmektedir (Deram, 2013). Birçok araştırma sonucunda ışık renginin, bitkiler üzerinde farklı etkilerinin oluştuğu bildirilmiştir (Singh ve ark., 2014). Bitkiler, fotosentezde daha çok orta dalga boylu ışınları kullanmaktadır. Bu tip ışınlar mavi, sarı ve kırmızı renkli ışınlardır. Bu ışınlar bitkilerde klorofil oluşumuna, çiçeklenmeye ve dokuların olgunlaşması üzerine etkili olmaktadır (Bozcuk, 1997; Taiz ve Zeiger, 2008).

Günümüzde başarılı bir sebze yetiştiriciliğinde, uygun nitelikli çeşit seçimi ve kaliteli fide kullanımı büyük bir önem taşımaktadır. Sebzeçilikte fide ile üretim, başarılı bir üretimin temel esaslarından birisini oluşturmaktadır (Balkaya ve ark., 2015). Fide kalitesini etkileyen en önemli unsurlardan birisi de ışıktır. Farklı dalga boyunda yapılan aydınlatma uygulamalarının fidelerde özellikle; yaprak alanı, taze sürgün ağırlığı ve kök kuru ağırlığı gibi morfolojik özellikleri önemli ölçüde etkilediği bildirilmiştir (Demir ve Çakırcı, 2015).

Sera içindeki ışık seviyesi; güneş ışığının gelme açısı, gün uzunluğu, güneşlenme süresi, bulutluluk, yapısal gölgeleme, bitki yoğunluğu, örtü malzemesi ve kirlilik durumu gibi birçok faktöre bağlı olarak %35-75 oranında azalış göstermektedir (Dayıoğlu ve Silleli, 2012; Gislerød ve ark., 2012). Türkiye'nin birçok bölgesinde turfanda yetiştiricilikte erken ilkbahar ve geç sonbahar dönemlerinde yetersiz ışıklandırma ve yetersiz fotosentez nedeniyle kaliteli fide üretiminde sıkıntılar yaşanmaktadır. Bu çalışma ile sera koşullarında farklı yapay ışık kaynaklarının ve bunların farklı renklerinin patıcanda fide büyümesi üzerine etkilerinin tespit edilmesi ve doğal ışığa ek yapay ışık kaynağı kullanımı ile fide yetiştiriciliği bakımından sağlanacak faydaların ortaya konulması hedeflenmiştir.

3. Materyal ve Yöntem

Çalışma, 2012 ve 2013 yıllarında Konya İli Sarayönü İlçesinde bulunan Selçuk Üniversitesi Sarayönü Meslek Yüksekokuluna ait uygulama serasında yürütülmüştür. Araştırmada; Aydın Siyahı (May Tohum A.Ş.)

patlıcan çeşidi kullanılmıştır. Işık kaynağı olarak yüksek basınçlı sodyum buharlı lamba (HPS), akkor telli lamba (ATL) ve ışık yayan diyot lamba (LED) kullanılmıştır. Ayrıca bu ışık kaynaklarının 2 farklı renginin (kırmızı ve mavi) patlıcan fideleri üzerine etkileri incelenmiştir. Çalışmada; tohum ekimleri sonbahar yetiştiriciliği için 18.07.2012 tarihinde ve ilkbahar yetiştiriciliği için 10.04.2013 tarihinde yapılmıştır.

Araştırmada ışık geçirgenliği %55 olan koyu yeşil renkte ağ plastik gölgelendirme materyali ve sunta plakalar ile birbirinden bağımsız fide yetiştirme üniteleri hazırlanmıştır. Her bir fide yetiştirme ünitesinde ışık, sıcaklık ve nemölçer cihazları yardımıyla veriler alınarak kayıt edilmiştir. Araştırmanın sağlıklı bir şekilde yürütülebilmesi için ışıklandırma sistemini yönetecek ölçekte bir otomasyon sistemi kurulmuştur. Bu sistem, 06:00-21:00 saatleri arasında ve ışık şiddeti 2000-2500 lüks'ün altına düştüğünde çalışması prensibine göre ayarlanmıştır.

Fide yetiştirme ortamı olarak 3 birim torf ve 1 birim tarım perlitli karışımı kullanılmıştır. Fidelikte; iki farklı ışık renginde (mavi ve kırmızı), üç farklı ışık kaynağı (ATL, HPS, LED) üç tekerrürlü (her tekerrürde 45 adet

tohum ekimi) olmak üzere uygulama yapılmıştır. Sulama işlemi bitkilerin genel su ihtiyacı göz önüne alınarak viyollere düzenli ve eşit miktarlarda yapılmıştır.

Fidelerin büyüme parametreleri ve kalite durumlarını belirleyebilmek amacıyla 4-5 gerçek yapraklı dönemde sökülerek fide boyu, gövde çapı, kök uzunluğu, yaprak alanı, yaprak kuru ağırlığı, gövde kuru ağırlığı ve kök kuru ağırlığı değerleri tespit edilmiştir. Ölçüm için hazırlanmış fidelerde, köklerin gövdeyle birleştiği ve son kökün çıktığı noktadan kesim yapılarak kök ve gövde birbirinden ayrılmıştır. Ayrıca yaprakların gövde ile birleştiği noktalardan (yaprak sapları yaprakta kalacak şekilde) yapraklar kesilerek gövde ve yapraklar birbirinden ayrılmıştır. Fidelerin kesilerek hazırlanmış yaprakları bir kâğıda yerleştirilerek fotokopileri çekilmiş ve her bir yaprağın alanı dijital planimetre ile ölçülmüştür. Farklı ışık kaynaklarının patlıcan fidelerinin biyoması üzerine etkilerinin belirlenmesi için her bir fidenin kök, gövde ve yaprakları etüvde 80°C'de 72 saat süreyle kurutulmuştur. Daha sonra kuru ağırlıkları hassas terazide (0.0001 g) tartılarak tespit edilmiştir. Bitki büyüme analizleri ve kullanılan parametrelerin hesaplanmasında Uzun (1996)'dan yararlanılmıştır (Tablo 1).

Tablo 1

Patlıcan fidelerinde kantitatif analizlerin yapılmasında kullanılan büyüme parametreleri ve hesaplanmasında kullanılan formüller

Oransal Yaprak Alanı (YAO)	Toplam Yaprak Alanı (cm ²)/Toplam Bitki Kuru Ağırlığı (g)
Özgül Yaprak Alanı (ÖYA)	Toplam Yaprak Alanı (cm ²)/Toplam Yaprak Kuru Ağırlığı (g)
Oransal Yaprak Ağırlığı (OYA)	Toplam Yaprak Kuru Ağırlığı (g)/Toplam Bitki Kuru Ağırlığı (g)
Oransal Kök Ağırlığı (OKA)	Toplam Kök Kuru Ağırlığı (g)/Toplam Bitki Kuru Ağırlığı (g)
Oransal Gövde Ağırlığı OGA)	Toplam Gövde Kuru Ağırlığı (g)/Toplam Bitki Kuru Ağırlığı (g)
Yaprak Kalınlığı (YK)	1/ Özgül Yaprak Alanı

Araştırma, tesadüf parsellerinde faktöriyel deneme desenine göre (2 ışık rengi x 4 ışık kaynağı x 3 tekerrür) kurulmuştur. Çoklu regresyon analizleri Microsoft Office Excel 2007 paket programında gerçekleştirilmiştir. Elde edilen sayısal verilerin değerlendirilmesinde kantitatif analiz yöntemleri kullanılmıştır. Ayrıca bazı parametrelerdeki Varyans Analizi (Anova Testi) ve Duncan Testi SPSS for Windows 11.5.0 programı yardımı ile yapılmıştır.

4. Araştırma Sonuçları ve Tartışma

4.1. Fide boyu, gövde çapı ve kök uzunluğu

Sonbahar döneminde fide boyu en uzun 8.69 cm ile LEDM uygulamasında, en düşük ise 7.88 cm ile ATLM uygulamasında ölçülmüştür. Sonbahar döneminde, uygulamaların patlıcan fide boyu üzerinde anlamlı bir farklılık yaratmadığı saptanmıştır. İlkbahar döneminde ise 9.94 cm ile HPSM uygulamasında en uzun, 8.61 cm ile ATLK uygulaması en kısa olarak elde edilmiştir (Şekil 1).

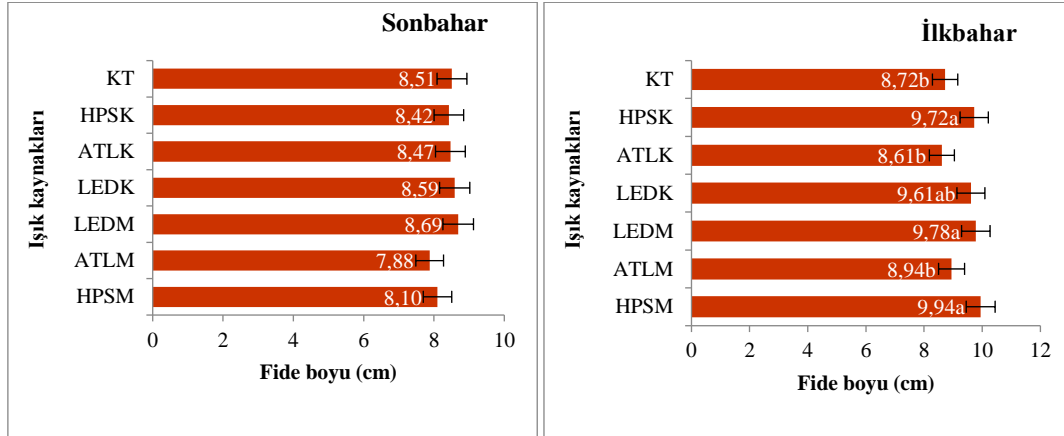
Patlıcan fidelerinin her iki dönemde de ATL uygulamaları altında en kısa fide boyuna sahip oldukları belirlenmiştir. Uzun (1996), patlıcanda bitki boyunun sıcaklıkla doğrusal, ışıkla eğrisel olarak artış gösterdiğini bildirmiştir. Sarıbaş (2013), patlıcanda yüksek ışık şiddeti şartlarında sıcaklığın 10 °C'nin üzerine çıkması ile bitki boyunda eğrisel bir artış olduğunu bildirmiştir. Ayrıca araştırmacı bu artışın düşük ışık şartlarında daha belirgin olarak ortaya çıktığını ifade etmiştir. Sıcaklığın belirli bir dereceden sonra artması sonucunda bitki boyunda ise eğrisel bir azalmanın gerçekleştiğini tespit etmiştir.

Fide gövde çapı değerleri yönünden yapılan incelemede; her iki yetiştirme döneminde de en kalın gövde çapı değerleri HPSK uygulamasından (sonbahar 2.52 mm, ilkbahar 2.59 mm) elde edilmiştir (Şekil 2).

Sarıbaş (2013), patlıcan fidelerinde düşük sıcaklık ve düşük ışık şiddeti şartlarında gövde çapının en düşük değerlerde olduğunu bildirmiştir. Araştırma sonuçlarına göre patlıcanda gövde çapı açısından yapılan değerlendirmede HPS ve ATL ışık kaynaklarının ve kırmızı renk uygulamalarının daha fazla öne çıktığı belirlenmiştir. Kandemir (2005) ışık şiddetinin artmasıyla bitkilerin bodurlaşarak gövde çaplarını arttırdıklarını; düşük ışıkta

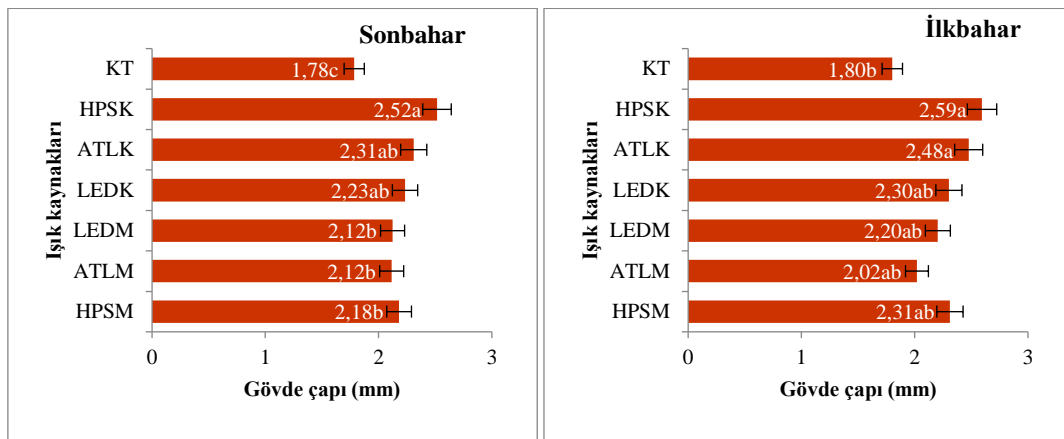
ince gövdeli bitki oluşumunun söz konusu olduğunu bildirmişti. Araştırma sonuçları, yukarıda belirtilen literatürlerle uyumluluk göstermektedir ve gövde çapı açısından kontrol uygulamalarının ek ışık kaynağı kullanılan

uygulamalara göre daha ince gövde çapı değerlerine sahip oldukları belirlenmiştir.



Şekil 1

Farklı ışık uygulamalarının patlıcan fide boyu üzerine etkilerinin değişimleri



Şekil 2

Farklı ışık uygulamalarının patlıcan fide gövde çapı değerlerinin değişimleri

Sonbahar döneminde ortalama fide kök uzunluğu 6.94 cm ile HPSK uygulamasında, ilkbahar yetiştiriciliğinde ise 7,22 cm ile LEDM uygulamasında en yüksek değer olarak tespit edilmiştir (Şekil 3).

Araştırma bulguları; patlıcan fidelerin kök uzunlukları üzerine genel olarak her iki dönemde de HPS uygulamlarının olumlu yönde etki meydana getirdiğini göstermiştir. Eltez (1995) tarafından fide döneminde ilave aydınlatma uygulamalarının kök uzunluğunu olumlu yönde etkilediğini bildiren literatür, elde edilen sonuçları destekler nitelikte olmuştur.

4.2. Kök, gövde ve yaprak kuru ağırlığı

Patlıcan fide kök kuru ağırlığı değerleri sonbahar döneminde 0.006 g - 0.019 g ve ilkbahar döneminde ise

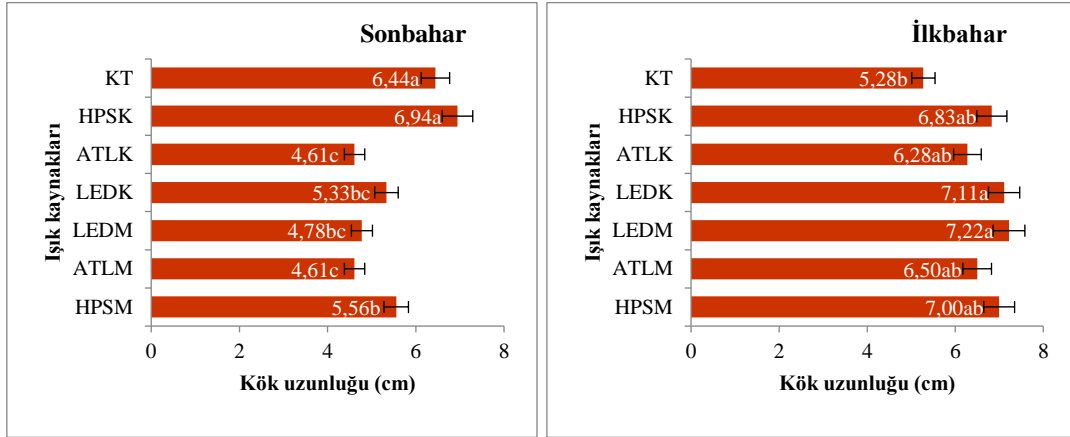
0.007 g - 0.032 g arasında değiştiği tespit edilmiştir (Şekil 4).

Araştırma sonuçları; kök kuru ağırlığının ışık kaynaklarına, ışığın rengine, ortam sıcaklığına ve kullanılan türe göre farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Deneme verileri incelendiğinde genel olarak ilkbahar yetiştiriciliğinde ilave ışık kaynağı kullanımının kök kuru ağırlığını olumlu yönde etkilediği saptanmıştır. Elde edilen bulgularla uyumlu olarak Eltez (1995)'in yaptığı çalışma sonucunda; ilkbahar fide yetiştiriciliğinde yapılan ilave aydınlatmanın fidelerin kök kuru ağırlığı üzerine olumlu yönde etki yaptığı bildirilmiştir. Demir ve Çakırer (2015), farklı dalga boyunda yapılan aydınlatma uygulamalarının fidelerde taze sürgün ağırlığı ve kök kuru ağırlığını önemli ölçüde etkilediğini ifade etmişlerdir.

Sonbahar fide yetiştiriciliğinde en yüksek gövde kuru ağırlığı 0.032 g ile HPSK uygulamasında belirlenmiştir. İlkbahar döneminde ise fide gövde kuru ağırlığı değeri 0.016 g - 0.093 g arasında ölçülmüştür (Şekil 5).

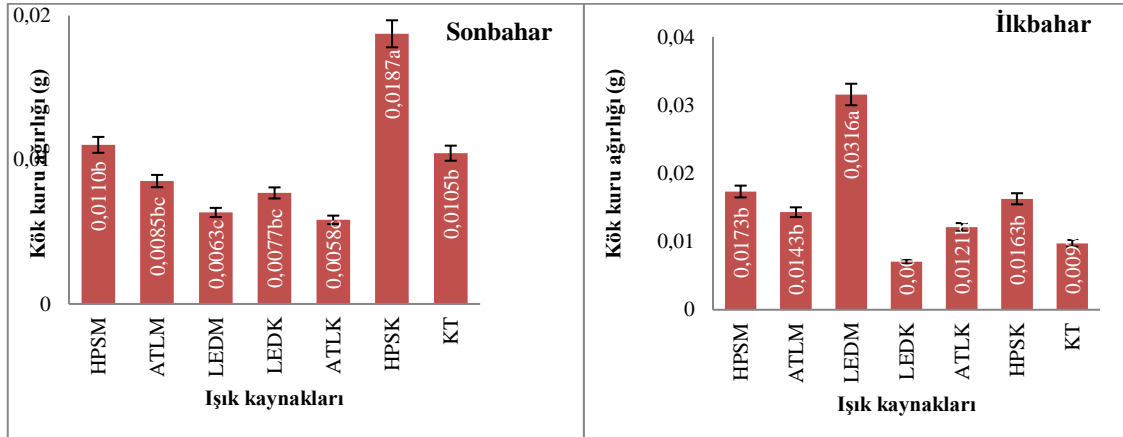
Araştırma sonucunda her iki dönemde de patlıcan fide yetiştiriciliğinde kullanılan HPS ışık kaynağının, fide

gövde kuru ağırlığı arttırdığı bulunmuştur. Eltez (1995), ilkbahar yetiştiriciliğinde patlıcanda fide döneminde yapılan HPS ışık kaynağıyla ilave aydınlatmanın gövde yaş ve kuru ağırlığını olumlu yönde etkilediğini belirtmiştir. Çalışma sonuçları, belirtilen literatürle uyumluluk göstermiştir.



Şekil 3

Farklı ışık uygulamalarının patlıcan fidesi kök uzunluğu üzerine etkileri



Şekil 4

Işık uygulamalarının farklı dönemlerde yetiştirilen patlıcan fidelerinin kök kuru ağırlıkları değeri üzerine etkileri

Yapılan analizlerde sonbahar döneminde en yüksek fide yaprak kuru ağırlığı değeri 0.052 g ile HPSK uygulamasında elde edilmiştir. Aynı değer, ilkbahar döneminde 0.086 g ile LEDM uygulamasında tespit edilmiştir (Şekil 6).

Sarıbaş (2013), patlıcanda her türlü sıcaklıkta ışık şiddetinin artması ile yaprak kuru ağırlığı değerinin eğrisel olarak artmış olduğunu, ancak bu artışın düşük sıcaklık şartlarında daha belirgin olarak gerçekleştiğini bildirmiştir. Noviçkovas ve ark., (2012), LED lambalar ile HPS lambaların birlikte uygulandığında hıyar bitkisinin yaprak kuru ağırlıklarında artışların meydana geldiğini belirlemişlerdir. Elde edilen sonuçlar, farklı bitki

türlerinde yapılan araştırma sonuçları ile uyumlu bulunmuştur.

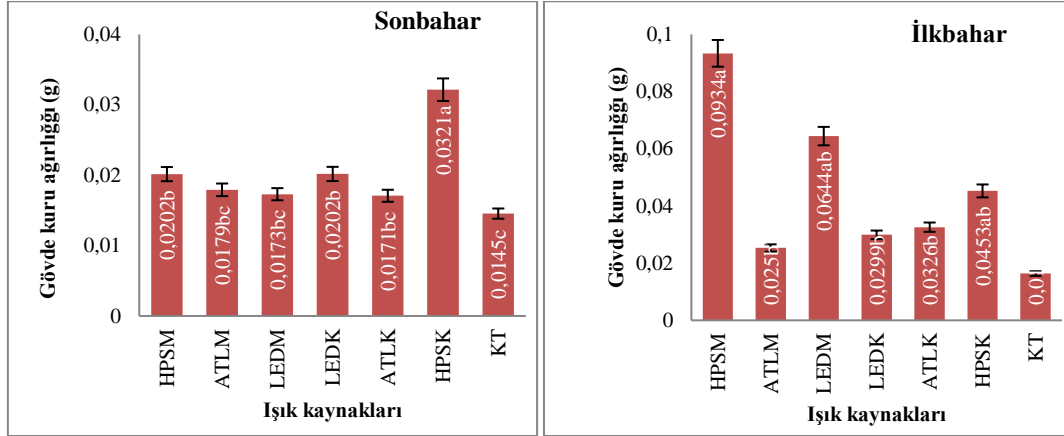
4.3. Oransal yaprak ağırlığı (OYA), Oransal kök ağırlığı (OKA) ve Oransal gövde ağırlığı (OGA)

Patlıcan fidelerinde yapılan kantitatif analizler sonucunda sonbahar döneminde en yüksek OYA değeri 0.5657 g/g ile LEDK uygulamasında belirlenmiştir. İlkbahar döneminde ise bu değer, 0.4123 - 0.5250 g/g arasında değişim göstermiştir (Şekil 7).

Çalışmada; patlıcan fidesinde OYA'nın genel olarak ışık kaynakları açısından farklılık görülse de, kırmızı renkli yapay aydınlatma sonucu en yüksek değerlere

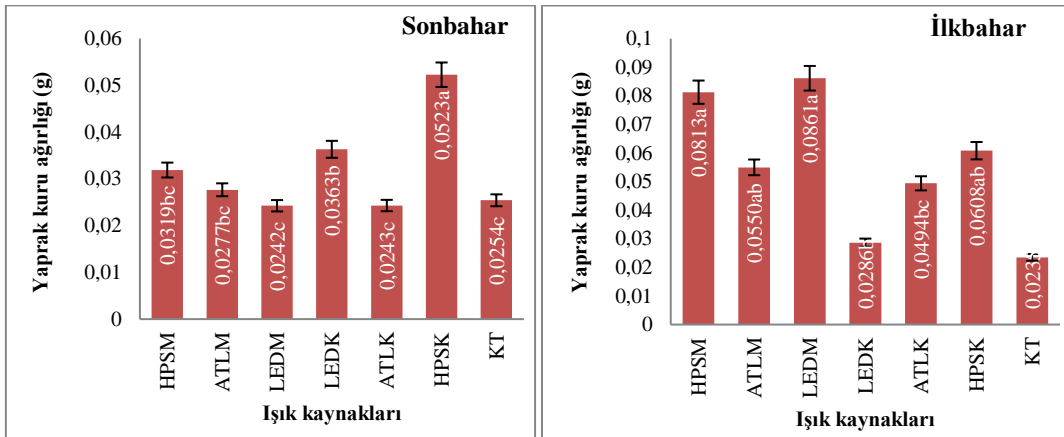
ulaştığı tespit edilmiştir. Sarıbaş (2013), patlıcan fidelelerinde düşük ışık şiddeti şartlarında artan sıcaklıkla birlikte OYA'da hızlı bir şekilde artış gösterdiğini belirle-

miştir. Uzun (1996), düşük ışık şartlarında patlıcanın vejetatif büyüdüğünü, gövdede daha az kuru madde birikiminden dolayı oransal yaprak ağırlığının arttığını kaydetmiştir.



Şekil 5

Işık uygulamalarının farklı dönemlerde yetiştirilen patlıcan fide gövde kuru ağırlıkları üzerine etkilerinin değişimi.



Şekil 6

Işık uygulamalarının farklı dönemlerde yetiştirilen patlıcan fidelerinin yaprak kuru ağırlığı üzerine etkileri.

Patlıcanda en yüksek OKA değeri sonbahar (0.2074 g/g) ve ilkbahar (0.1964 g/g) dönemlerinde KT uygulamasından elde edilmiştir (Şekil 8).

Özkaraman (2004), OKA parametresinin sıcaklık ve ışık şiddeti sınırlarında zamanla azaldığını bildirmiştir. Çalışma sonucu; belirtilen literatürle uyumlu olarak patlıcanda ışık uygulamaları sonucunda OKA değerinin azalış gösterdiğini ortaya koymuştur.

Çalışmada en yüksek oransal gövde ağırlığı 0.36 g/g ile ATLK uygulamasında ve en düşük ise 0.29 g/g ile KT uygulamasından elde edilmiştir. İlkbahar döneminde OGA yönünden en yüksek değer 0.49 g/g ile HPSM uygulamasında ve en düşük ise 0.23 g/g ile ATLM uygulamasında saptanmıştır (Şekil 9).

Uzun (1996), ışığın bitki morfolojisine olan etkisi sonucunda, düşük ışık koşullarında bitkilerde daha az kuru madde birikimi meydana geldiğini bildirmiştir.

Araştırma sonuçları; genel olarak ek aydınlatma uygulamalarının OGA değerlerini olumlu yönde etkilediğini göstermiştir.

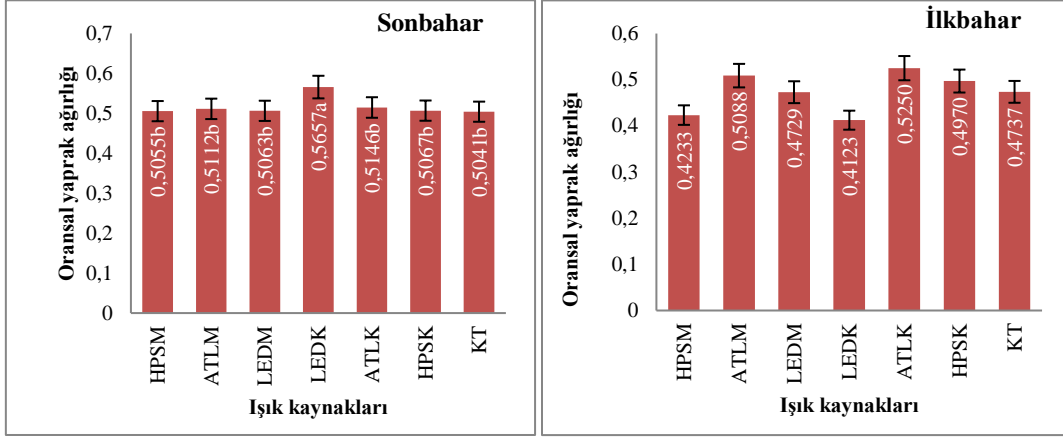
4.4. Oransal yaprak alanı (YAO) ve Özgül yaprak alanı (ÖYA)

En yüksek YAO değeri, sonbahar (614.47 cm²/g) ve ilkbahar (427.57 cm²/g) döneminde LEDK uygulamasından elde edilmiştir (Şekil 10).

Uzun (1996), düşük ışık koşullarında patlıcanın genellikle vejetatif büyüdüğünü, gövdede daha az kuru madde birikiminin söz konusu olduğunu ve bunun sonucunda oransal yaprak alanının arttığını kaydetmiştir. Araştırma verileri incelendiğinde YAO açısından farklı

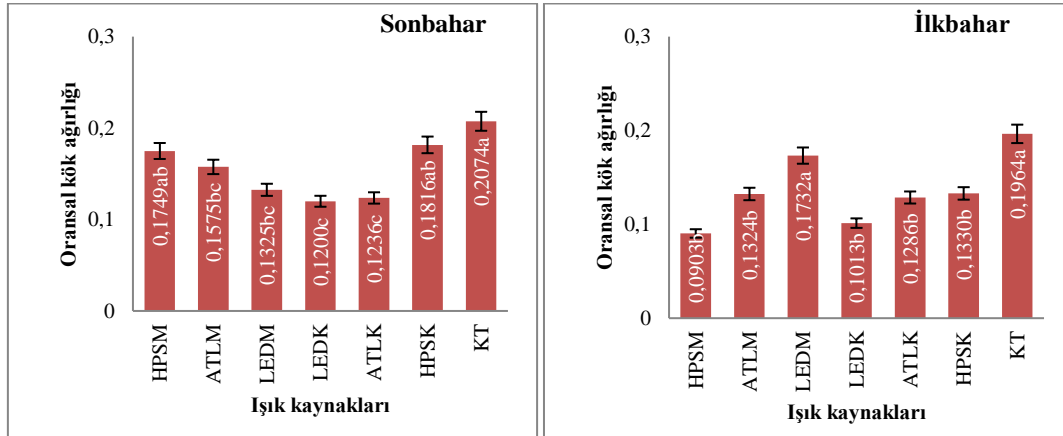
ışık kaynaklarının farklı sıcaklıklarda değişik etkiler oluşturduğu saptanmıştır. Picken ve ark., (1986), ışığın bitkideki kuru madde dağılımı üzerine çok önemli etkisinin olduğunu, ışık yoğunluğunun artması ile oransal

yaprak alanının önemli düzeyde azalış gösterdiğini belirtmişlerdir.



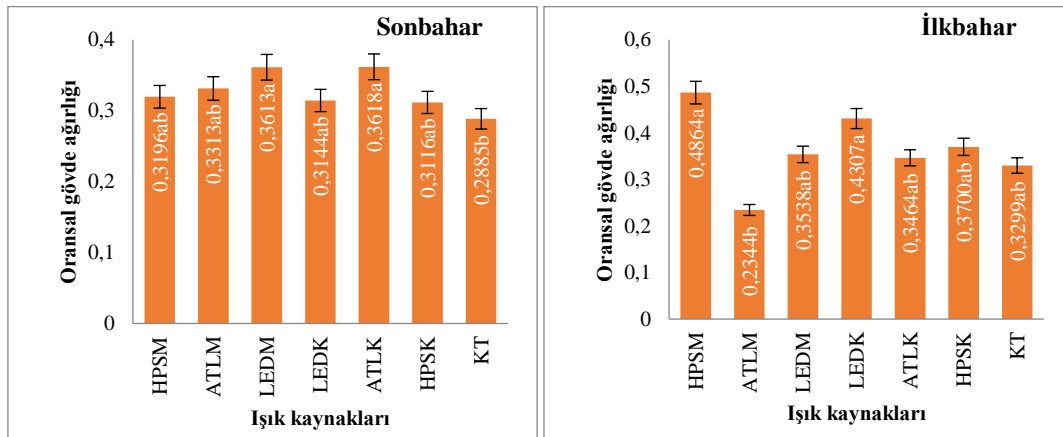
Şekil 7

Farklı ışık uygulamalarının patlıcan fidelerinde oransal yaprak ağırlığı değeri üzerine etkilerinin değişimi



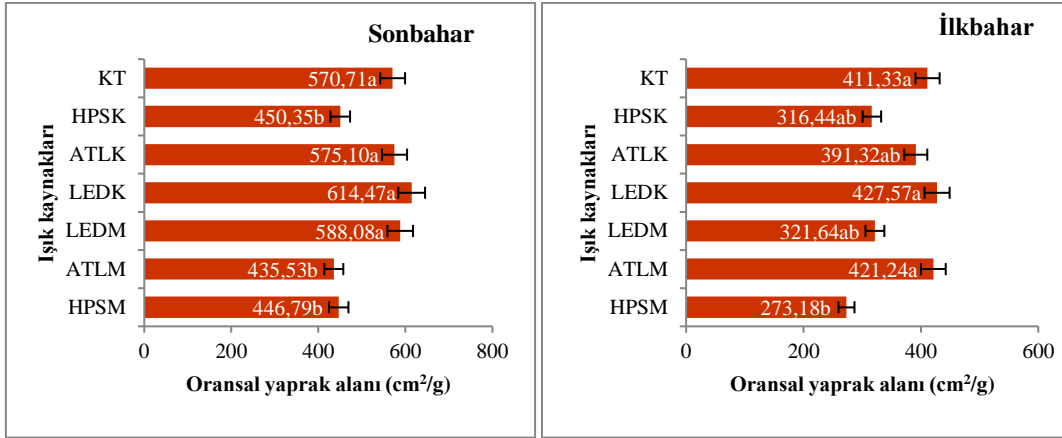
Şekil 8

Farklı ışık uygulamalarının patlıcan fidelerinde oransal kök ağırlığı değeri üzerine etkilerinin değişimi



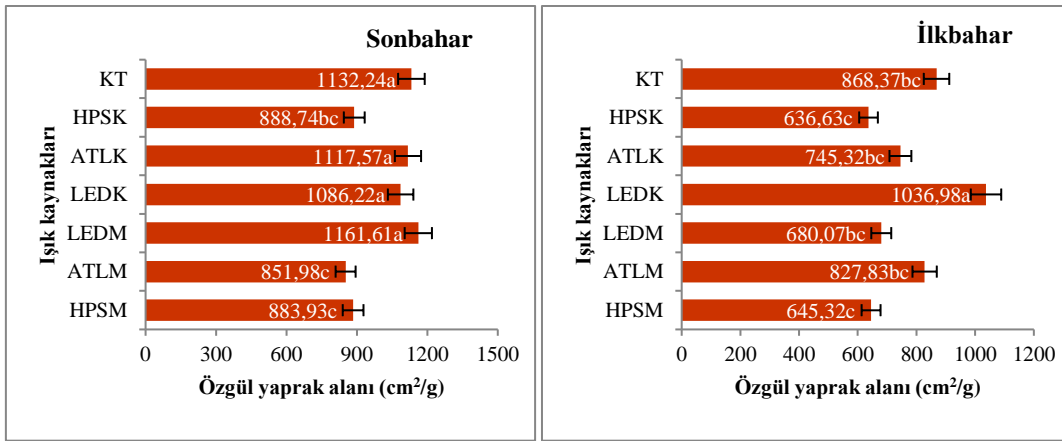
Şekil 9

Farklı ışık uygulamalarının patlıcan fidelerinde oransal gövde ağırlığı üzerine etkileri



Şekil 10

Farklı ışık kaynaklarının patlıcan fidelerinde oransal yaprak alanı değeri üzerine etkileri.



Şekil 11

Farklı ışık uygulamalarının patlıcan fidelerinde özgül yaprak alanı üzerine etkileri.

ÖYA değeri sonbaharda en yüksek 1161.61 cm²/g ile LEDM uygulamasında ölçülürken, ilkbaharda ise 1036.98 cm²/g ile LEDK uygulamasında belirlenmiştir (Şekil 11).

Uzun (1996), patlıcan fidelerinde artan ışık miktarının oransal yaprak alanını azalttığını, aynı zamanda çok düşük sıcaklıklarda, oransal yaprak alanında meydana gelen bu azalmanın, daha çok özgül yaprak alanının azalmasının neden olduğunu bildirmiştir. Özkaraman (2004), özgül yaprak alanı parametresinin düşük ışık şiddeti ve yüksek sıcaklıkta arttığını belirlemiştir. Sarıbaş (2013), patlıcanda yüksek sıcaklık şartlarında ışık şiddeti arttıkça ÖYA'nın hızlı bir şekilde eğrisel olarak azaldığını, düşük sıcaklık şartlarında ise ışık şiddeti arttıkça ışık şiddetinin önce eğrisel olarak arttığını ve ışık şiddetinin 6 MJ/m²/gün'ün üzerine çıkması ile eğrisel olarak azalış gösterdiğini bildirmiştir. Araştırma sonuçları, belirtilen literatürleri destekler nitelikte bulunmuştur.

4.5. Fide yaprak alanı (YA) ve yaprak kalınlığı (YK)

Sonbahar döneminde patlıcan fidelerinde yapılan incelemelerde yaprak alanı değerleri 23.56 cm² - 46.45 cm² arasında değişim göstermiştir. İlkbaharda ise fide yaprak alanı yönünden en yüksek değer 58.58 cm² ile LEDM uygulamasında ve en düşük değer ise 20.41 cm² ile KT uygulamasında ölçülmüştür (Şekil 12).

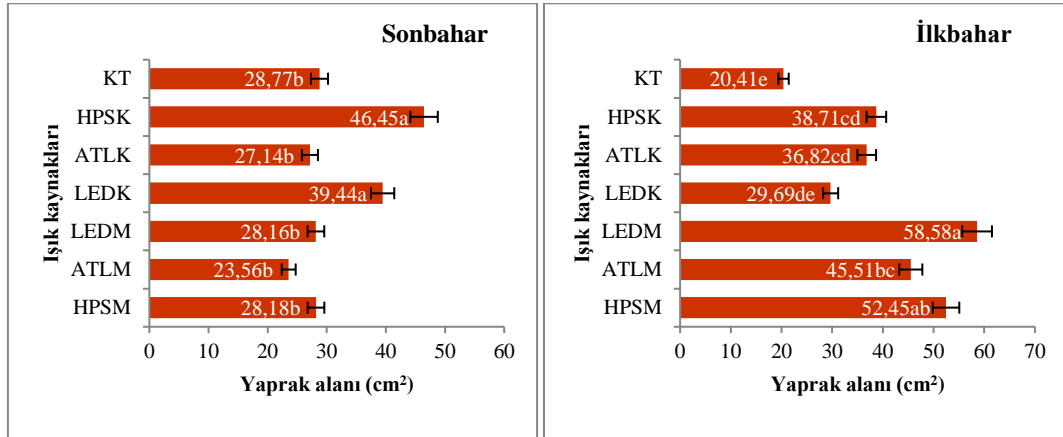
Araştırma sonuçları, özellikle sonbahar döneminde kırmızı ve ilkbahar döneminde mavi ışık uygulamasının fide yaprak alanını artırdığını göstermiştir. Sarıbaş (2013), yaprak alanı değerlerinin düşük sıcaklık ve düşük ışık şartlarında ve yüksek ışık, düşük sıcaklık şartlarında en düşük olduğunu, yüksek sıcaklık ve yüksek ışık şartlarında en yüksek olduğunu kaydetmiştir. Samuolienė ve ark., (2012), domates, biber ve hıyar türlerinde 505 nm LED lamba altında yaprak alanında artışların meydana geldiğini belirlemiştir. Ayrıca 455 nm ve 470 nm LED lambalar altında yetiştirilen tüm sebze türlerinde, yaprak alanının arttığını tespit etmişlerdir. Novičkova ve ark., (2012), hıyar yetiştiriciliğinde 505 nm, 530 nm, 455 nm ve 470 nm dalga boyundaki LED lambalar ile HPS lambaların birlikte uygulandığında yaprak

alanında değişen oranlarda artışların meydana geldiği saptanmıştır.

Yaprak kalınlığı yönünden sonbahar patlıcan döneminde en yüksek değer, 0.0012 g/cm² ile ATLM uygulamasında elde edilmiştir. İlkbahar yetiştiriciliğinde ise bu değer, 0.0010 g/cm² - 0.0016 g/cm² arasında değişim göstermiştir (Şekil 13).

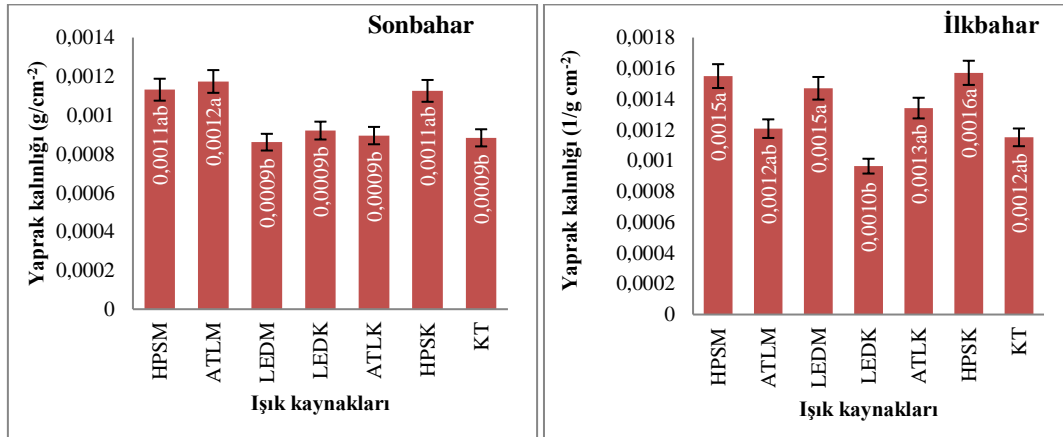
Sarıbaş (2013), patlıcan fidelerinde, genel olarak yüksek sıcaklık ve yüksek ışık şiddeti şartlarında yaprak kalınlığının en yüksek değerlere ulaştığını bildirmiştir.

Eltez (1995), patlıcanda ilave aydınlatma uygulamalarının fide başına düşen yaprak sayısını ve yaprak alanlarını artırdığı belirlemiştir.



Şekil 12

Farklı ışık uygulamalarının patlıcan fidelerinin yaprak alanı üzerine etkilerinin değişimi.



Şekil 13

Farklı ışık uygulamalarının patlıcan fidelerinde yaprak kalınlığı üzerine etkilerinin değişimi.

Araştırmadan elde edilen sonuçlar, belirtilen literatürlerle uyumluluk göstermiştir. Araştırma sonucunda, patlıcan fidelerinde yapay ışık kaynağı kullanımının yapraklanma sayısı, gövde çapı, oransal gövde ağırlığı ve oransal yaprak ağırlığı gibi özellikler yönünden olumlu yönde öne çıktığı saptanmıştır. Ayrıca özellikle ilkbahar döneminde mavi ışık uygulaması ile yetiştirilmiş fidelerde genel olarak fide kök uzunluğu, kök kuru ağırlığı, yaprak kuru ağırlığı, toplam bitki kuru ağırlığı ve yaprak kalınlığı en yüksek değerlere ulaşmış ve pratikte tavsiye edilebilir nitelikte bulunmuştur.

5. Teşekkür

Bu araştırma, Murat DEMİRİSOY'un "Sera Koşullarında Farklı Yapay Işık, Renk ve Kaynaklarının Domates (*Lycopersicon esculentum* Mill.), Biber (*Capsicum annum* L.) ve Patlıcan (*Solanum melongena* L.)'da Fide Büyüme, Gelişme, Kalite ve Dikim Sonrası Adaptasyonlarına Etkilerinin Kantitatif Yöntemlerle İncelenmesi" isimli doktora tezinin bir parçasından oluşturulmuştur.

6. Kaynaklar

- Balkaya A, Uzun S, Odabaş MS (2004). Determination of the relationship between the sowing times and plant light interception in red podded bean growing. *Asian Journal of Plant Sciences* 3(2):223-230.
- Balkaya A, Kandemir D, Sarıbaş Ş (2015). Türkiye sebze fidesi üretimindeki son gelişmeler. *TÜRKTOB Türkiye Tohumcular Birliği Dergisi* 4 (13): 4-8.
- Bozcuk S (1997). *Bitki Fizyolojisi* (Metabolik olaylar). Hatioğlu Yayınevi, Ankara.
- Dayıoğlu MA, Silleli H (2012). Seralar için yapay aydınlatma sistemi tasarımı: günlük ışık integrali yöntemi. *Tarım Makineleri Bilimi Dergisi* 8 (2): 233-240.
- Demir K, Çakırer G (2015). Kaliteli fide üretimini etkileyen faktörler. *TÜRKTOB Türkiye Tohumcular Birliği Dergisi* 4 (13):12-15.
- Deram P (2013). Light-emitting-diode (LED) lighting for greenhouse tomato production. Master's thesis, *McGill University* (Unpublished), Montréal.
- Eltez RZ (1995). Bazı sera sebze türlerinde ilkbahar yetiştiriciliğinde fide döneminde yapılan ilave aydınlatmanın kalite ve verime etkileri üzerinde araştırmalar. Doktora Tezi, *Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, İzmir.
- Er C, Başalma D (2014). *Tohumluk ve tohumculuk: Temel ilkeler ve teknoloji*. 1.Basım, Nobel Akademik Yayıncılık, Ankara.
- Gislerød HR, Mortensen LM, Torre S, Pettersen H, Dueck T, Sand A (2012). Light and energy saving in modern greenhouse production. *Acta Horticultural-System* 956: 85-97.
- Goto E (2012). Plant production in a closed plant factory with artificial lighting. *In VII International Symposium on Light in Horticultural Systems* 956, 37-49.
- Günay A (1982). *Genel sebze yetiştiriciliği*. Cilt I, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi yayınları, Ankara.
- Kandemir D (2005). Sera şartlarında sıcaklık ve ışığın biberde (*Capsicum annuum* L.) büyüme, gelişme ve verim üzerine kantitatif etkileri. Doktora Tezi, *Öndokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Samsun.
- Karakaş A (2008). Sera aydınlatmacılığı. *Elektrik Mühendisliği Dergisi* 434: 142-144.
- Novičkovas A, Brazaitytė A, Duchovskis P, Jankauskienė J, Samuolienė G, Viršilė A, Zukauskas A (2010). Solid-state lamps (LEDs) for the short-wavelength supplementary lighting in greenhouses: experimental results with cucumber. *In XXVIII International Horticultural Congress on Science and Horticulture for People (IHC2010): International Symposium on 927,723-730*.
- Özkaraman F (2004). Sera koşullarında sıcaklık, ışık ve farklı budamaların kavunda (*Cucumis melo* L.) büyüme, gelişme ve verime kantitatif etkileri. Doktora Tezi, *Öndokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Samsun.
- Picken AJF, Stewart K, Klapwicz K (1986). *Germination and vegetative development*. In, J.G. Atherton and J. Rudich (Eds), *The Tomato Crop. Chapman and Hall*, London. UK, 167-200.
- Samuolienė G, Brazaitytė A, Duchovskis P, Viršilė A, Jankauskienė J, Sirtautas R, Sakalauskaitė J (2011). Cultivation of vegetable transplants using solid-state lamps for the short-wavelength supplementary lighting in greenhouses. *In International Symposium on Advanced Technologies and Management Towards Sustainable Greenhouse Ecosystems: 952, 885-892*.
- Sarıbaş HŞ (2013). Organik domates (*Solanum lycopersicum* L.) ve patlıcan (*Solanum melongena* L.) fidesi üretiminde fide kalitesi ile çevre şartları arasındaki ilişkilerin belirlenmesi ve üretimin planlanması. Yüksek Lisans Tezi, *Öndokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Samsun.
- Singh D, Basu C, Meinhardt-Wollweber M, Roth B (2015). LED's for energy efficient greenhouse lighting. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 49: 139-147.
- Taiz L, Zeiger E (2008). *Bitki Fizyolojisi* (Üçüncü basımdan çeviri; Çeviri editörü İsmail Türkan). Palme Yayıncılık, Ankara.
- Tuna A, Yazgan ME, Parisa AK (2015). Effects of light in interior landscape design. *Düzce University Journal of Science and Technology* 3:167-172.
- Uzun S (1996). The quantitative effects of temperature and light environment on the growth, development and yield of tomato and aubergine. PhD Thesis, *The University of Reading* (Unpublished), England.
- Yanmaz R, Duman İ, Yarah F, Demir K, Sarıkamış G, Sarı N, Balkaya A, Kaymak HÇ, Akan S, Özalp R (2015). Sebze üretiminde değişimler ve yeni arayışlar. *Türkiye Ziraat Mühendisliği VIII. Teknik Kongresi*, 12-16 Ocak, 579-605, Ankara.



Selçuk Tarım Bilimleri Dergisi

Farklı Sanayi Tipi Domates (*Lycopersicon esculentum* Mill) Çeşitlerinin Bazı Endüstriyel Özelliklerinin Belirlenmesi

Muhammet Karasahin^{1,*}, Zeki Kara²

¹Necmettin Erbakan Üniversitesi, Ereğli Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi Biyosistem Mühendisliği Bölümü, Konya

²Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Konya.

MAKALE BİLGİSİ

Makale Geçmişi:

Geliş tarihi 11 Ağustos 2016

Kabul tarihi 10 Eylül 2016

Anahtar Kelimeler:

Çumra

Domates

Endüstriyel özellikler

ÖZET

Araştırma 1998 yılında 16 farklı sanayi tipi domates (*Lycopersicon esculentum* Mill) çeşitlerinin Çumra ekolojik koşullarında bitki başına verim (kg bitki⁻¹), kuru madde oranı (%), meyve çapı (mm), meyve uzunluğu (mm), meyve kabuğu sertliği (Lb), meyve eti elastikiyeti (Lb), meyve şekli ve indeks değeri özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Araştırma sonuçlarına göre en yüksek bitki başına verim, kuru madde oranı, meyve çapı, meyve uzunluğu, meyve kabuğu sertliği ve meyve eti elastikiyeti, meyve indeks değerleri sırasıyla Brione, Platone, Arizona, Brione, Coudoulet ve Arizona ile Shasta çeşitlerinden elde edilmiştir. Verim yönüyle Brione çeşidinden en yüksek değerler elde edilirken en yüksek meyve kabuğu sertliği ve meyve eti elastikiyeti değerleri Coudoulet çeşidinden elde edilmiştir.

Determination of Some Industrial Properties of Different Varieties of Processing Tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill)

ARTICLE INFO

Article history:

Received 11 August 2016

Accepted 10 September 2016

Keywords:

Çumra

Industrial properties

Tomato

ABSTRACT

This research was conducted to determine of yield per plant(kg plant⁻¹), dry matter content (%), fruit diameter (mm), fruit length (mm), fruit shell hardness (lb), pulp elasticity (lb), fruit shape and shape index value of 16 different processing tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill) varieties under Çumra ecological conditions in 1998 year. According to the research results highest yields of per plant, dry matter content, fruit diameter, fruit length, fruit shell hardness and pulp elasticity, fruit shape index values were obtained from Brione, Platone, Arizona, Brione, Coudoulet and Arizona, Shasta varieties respectively. The highest fruit shell hardness and fruit pulp elasticity values were obtained from Coudoulet while the highest yields of per plant values were obtained from Brione.

1. Giriş

Domates dünyada yoğun olarak üretimi yapılan sebzelerden birisidir. Farklı ekolojik şartlarda bir çok ülkede domates üretimi yapılmaktadır. Türkiye, 2012 yılı verilerine göre 161,8 milyon ton olan dünya domates üretiminin % 7,02'sini üretirken dünya domates üretiminde Çin (% 30,90), Hindistan (% 10,82) ve ABD (% 8,16)'inden sonra dördüncü sırada yer almaktadır (Ertürk ve Çirka, 2015). Domatesin taze tüketimi yanında gıda sanayinde dondurulmuş, salça, sos, ketçap, turşu,

domates suyu, domates püresi, soyulmuş domates, dilimlenmiş domates, küp şeklinde doğranmış domates, kurutulmuş domates, domates konservesi gibi çok çeşitli kullanım alanlarına sahip olması önemini artırmaktadır (Uylaşer, 1996; Keskin ve Gül, 2004). 2013 yılı verilerine göre Türkiye'de 11,8 milyon tonluk domates üretiminin % 67,19'unu sofralık, %32,81'ini de salçalık domatesler oluşturmuştur (Ertürk ve Çirka, 2015). Türkiye'de üretilen domatesin yaklaşık % 25-30'u gıda sanayinde işlenmekte, kalan miktar taze tüketime gitmektedir (Düzyaman ve Duman, 2003). İşlenen toplam miktarın % 80'i salça, % 15'i konserve domates üretimi için

* Sorumlu yazar email. : mkarasahin@konya.edu.tr

kalan kısım ise ketçap, domates suyu vb. domates ürünlerinin imalatı için kullanılmaktadır. Günümüzde yaklaşık 100 işletme ve tesiste konserve sanayinin diğer ürünlerinin yanı sıra ağırlıklı olarak domates salçası üretilmektedir (Keskin, 2010). Türkiye'nin domates salçası üretiminde 1995-2008 yılları arasında kurulu kapasite ve üretim bakımından önemli miktarlarda artış kaydedilmesine karşın kapasite kullanım oranının halen %50'ler düzeyinde bulunması sektördeki önemli yapısal sorunlardan birisidir (Keskin, 2010). Salça sanayinde kurulu kapasitenin ihracata yönelik beklentiler ile yüksek olması ve hammadde üretimine bağlı olarak belli bir dönem üretimde bulunulması etkili olmaktadır (Keskin ve ark., 2005). Sektördeki diğer önemli sorunlar ise kapasite kullanım oranının düşüklüğü, hammadde temini nedeniyle işleme süresinin kısalığı, işleme döneminde uygun miktar ve kalitede ürün temininde yaşanan sıkıntılar, AB ülkelerine göre domates veriminin düşük olması, küçük parçalı arazi yapısı ve işletme ölçeğinin küçük olması, Çin'in düşük maliyetli ürünlerle piyasaya girerek dünya ticaretinde etkin olmasıdır. AB ile ticaret açısından ise topluluk tercihi dışında kalınması ve salça için %14,4 ek vergi ödenmesi önemli bir dezavantaj olarak görülmektedir (Keskin ve ark., 2009). Bu nedenle artan rekabet koşullarına uyum sağlamak ve maliyetleri azaltıcı tedbirler almak önemlidir. Kayıplar söz konusu olmadan 28-30 °Brix'lik salça için 5.4:1'lik bir değişim oranı kabul edilmektedir. Ülkemizde bu değişim oranının oldukça düşük olması sanayiye işlenen domates kalitesini iyileştirmeye ihtiyaç duyulduğunu ortaya koymaktadır (Kardeşahin, 2011). Sanayicinin hedefi kaliteli ürün yüksek kar ve daha düşük maliyettir. Bunun gerçekleşmesi için birim alandan daha yüksek ve kaliteli ürün alınması amaçlanmaktadır. Son yıllarda dış kaynaklı domates çeşitlerinin üretime girmesi ile tüketim isteklerine uygun çeşitlerin yetiştirilmesine çalışılmaktadır. Ancak çeşitlerin farklı ekolojilerde ortaya koyacakları performansları önceden kestirmek mümkün olmadığından çeşit-ekoloji adaptasyon denemelerinin önemi artmaktadır. Çumra yöresinde tarla ürünleri arasında şeker pancarı büyük bir paya sahiptir. Ancak şeker fabrikalarının kapasiteleri sınırlı olduğundan bu yörenin tarımsal üretim potansiyelini karşılayamamaktadır. Münevvereye giren buğday, arpa, fasulye, nohut gibi ürünlerin ise kârlılığı düşüktür. Bölgeye alternatif ürün olabilecek sanayi domatesi üzerinde çalışmalar yapılarak üstün verim ve teknolojik özelliklere sahip çeşitlerin belirlenmesi önemlidir. Bu çalışmayla 16 sanayi tipi domates çeşidinin Çumra ekolojik koşullarında performanslarının saptanarak üstün özelliklere sahip domates çeşitlerinin tespiti hedeflenmiştir.

2. Materyal ve Yöntem

Bu çalışma 1998 yılında Gül-ab salça fabrikasının Konya ili Çumra ilçesinde bulunan fide üretim alanında yürütülmüştür. Denemede sanayi domatesi çeşitleri içerisinde verim ve teknolojik özellikler bakımından ön

plana çıkan çeşitler ile en yaygın kullanılan standart çeşitlerden ikisi olmak üzere toplam 16 çeşide yer verilmiştir. Deneme sahasından alınan toprak örneğinde pH 7.3 (hafif alkali), kireç oranı % 12.2 (normal kireçli), toplam tuz oranı 0.35 (tuzsuz), P₂O₅ 4 kg da⁻¹ (yetersiz), K₂O₅ 75 kg da⁻¹ (yeterli), N 3 kg da⁻¹ (yetersiz) ve tınlı karakterdedir. 11 Nisan 1998 tarihinde bloklar haline getirilmiş torfa tohum ekimi yapılmıştır. 15 Mayıs 1998 tarihinde deneme sahasına fideler şaşırtılmıştır. Her parselde 75 bitki bulunacak şekilde 135 cm sıra arası ve 35 cm sıra üzeri mesafelerle tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak dikilmişlerdir. Meyvelerin ½'sinin olgunlaştığı 15 Ağustos 1998 tarihinde erkenci verim değerleri hesaplanmıştır. Bitkilerin büyüme ve gelişme durumlarının tespiti amacıyla yapılan ölçüm ve sayımlar için her parselin içinde tesadüfi olarak 5 bitki seçilmiş ve bunlarda gerekli ölçüm ve sayımlar 15 Eylül 1998 tarihinde yapılmıştır. Bitkilerin bütün dönemleri dikkatle gözlenerek büyüme ve gelişmeleri, meyve tutumları, çevreye adaptasyonları, hastalık ve zararlılara karşı duyarlılıkları da dikkate alınmıştır. Deneme alanı, sonbaharda pulluk ile derin sürülerek, fide dikiminden 15-20 gün önce ise kazayağı ile sürüm yapılmıştır. Fide dikim öncesi toprak 75 kg da⁻¹ kompoze gübre (15-15-15) ile gübrelenmiş, ikinci çapadan sonra 40 kg da⁻¹ %26'lık amonyum nitrat ve 20 kg da⁻¹ potasyum sülfat verilmiştir. Hasattan 20 gün önce ise 30 kg da⁻¹ % 26'lık amonyum nitratla gübreleme yapılmıştır. Bitki kök bölgesi toprak nemi gözlemlenerek karık sulama yöntemi ile 7-10 gün aralıklarla sulama yapılmıştır. Fide dikiminden sonra 2-3 hafta aralıklarla olmak üzere toplamda 3 defa elle çapalama yapılmıştır. Sıra arası 135 cm, sıra üzeri 35 cm olmak üzere 2116 bitki da⁻¹ bitki sıklığı uygulanmıştır. Rengi kızarıncık hasat olgunluğuna gelen domatesler elle koparılmak suretiyle hasat edilmişlerdir. Hasatlar 15 Ağustos ve 15 Eylül 1998 tarihinde yapılarak parsel ve dekar verimleri saptanmıştır.

2.1. Araştırmada İncelenen Özellikler ve Yöntemleri

Bitki başına verim (kg bitki⁻¹): Çeşitlerin her iki hasattaki toplam parsel verim değerleri, parseldeki bitki sayısına bölünerek bitki başına verim değerleri tespit edilmiştir.

Kuru madde oranı (%): Domatesler homojen şekilde parçalanmış ve yaş ağırlıkları belirlendikten sonra 105 °C'de etüvde bir gün bekletilmiştir. Sabit ağırlığa ulaştıkları kontrol edilerek, hassas terazi ile tartılarak bulunan değerlerle yaş ağırlıklar orantılanarak kuru madde miktarları belirlenmiştir.

Meyve çapı (mm): Parseldeki tüm bitkileri temsil edecek şekilde 15 Eylül tarihinde rastgele 10 adet domates alınmış ve her bir domatesin en geniş çapı kumpas ile ölçümleri yapılmıştır.

Meyve uzunluğu (mm): Parseldeki Tüm bitkileri temsil edecek şekilde 15 Eylül tarihinde rastgele 10 adet domates alınmış ve her bir domatesin en uzun kısmından kumpas ile ölçülmüştür.

Meyve kabuğu sertliği (Lb): Her tekerrür parsellerinden tesadüfi olarak 5 adet domates alınmış ve her domatesin üç farklı yerinden penetrometre ile libre cinsinden ölçülmüştür.

Meyve eti elastikiyeti (Lb): Her tekerrür parsellerinden tesadüfi olarak 5 adet domates alınmış ve her domatesin üç farklı yerinden kabukları soyulmak suretiyle penetrometre ile libre cinsinden ölçülmüştür.

Meyve şekli ve indeks değeri: Meyve eninin, meyve boyuna bölünmesi ile bulunmuştur. Elde edilen değerler (Lippert ve Legg 1972)'e göre; indeks değeri 1 ise meyve yuvarlak, 1 ile 0.75 arası ise meyve oval, 0.75 den küçük ise meyve uzun oval ve 1'den büyük ise basık olarak değerlendirilmiştir.

İstatistiki analizler: Denemeler tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Elde edilen veriler varyans analizine tabi tutularak F testi yapılmak suretiyle farklılıkları tespit edilen işlemlerin ortalama değerleri "Duncan" önem testine göre gruplandırılmıştır.

3. Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Araştırmada incelenen çeşitlerden elde edilen bitki başına verim değerleri arasındaki fark istatistiki olarak önemli ($P < 0.01$) olmuş, en yüksek (3.88) değerler Brione çeşidinden elde edilmiştir. Bu çeşidi Platone (3.80) ve Rio Grande (3.77) çeşitleri izleyerek aynı istatistiki grupta (b) yer almışlardır. En düşük (1.22) değerler ise Bos 8033 çeşidinden elde edilmiştir (Tablo 1).

Tablo 1

Çeşitlerden elde edilen bazı endüstriyel özellikler

Çeşitler	Bitki başına verim (kg bitki ⁻¹)	Kuru madde (%)	Meyve çapı (mm)	Meyve uzunluğu (mm)	Meyve kabuğu sertliği (Lb)	Meyve eti elas.(Lb)	Şekil indeks değeri	Şekil
Coudoulet F1	2.22 ı	6.10e	58.01bc	67.14bc	60.88a	31.62a	0.86b	Oval
Aptx 403 F1	1.65k	5.89g	49.17def	59.11def	46.29gh	16.58m	0.83bc	Oval
Aptx 410 F1	3.42d	5.39ı	53.04cd	60.83cde	51.34e	21.62gh	0.87b	Oval
Xph 12047 F1	3.14f	5.47h	48.19def	53.38fg	51.71de	23.59c	0.87b	Oval
Shasta F1	3.53c	6.35c	48.67def	48.75g	55.83b	21.65gh	1.00a	Yuvarlak
Arizona F1	2.62g	6.26d	65.38a	61.17cde	46.74g	17.31l	1.06a	Basık
Bos 8033 F1	1.22l	5.93g	44.09f	56.07ef	48.23f	21.54h	0.78cd	Oval
Star (Ag2234)F1	2.39h	5.13k	50.5de	58.22def	55.99b	22.02f	0.86b	Oval
Cxd 189 F1	3.22e	6.61b	53.42cd	59.02def	45.66h	29.76b	0.90b	Oval
Platone (Zu0032) F1	3.80b	6.84a	50.59de	58.38def	56.34b	21.29ı	0.86b	Oval
Chibli I123 F1	3.45d	5.89g	61.11ab	66.94bc	43.19ı	17.70k	0.91b	Oval
Rio Grande (Standart)	3.77b	6.01f	53.56cd	72.65b	52.29d	21.87fg	0.73de	Uzun Oval
Vf 6203 (Standart)	3.45d	5.23j	53.1cd	62.88cde	52.04de	22.51e	0.84bc	Oval
Brione F1	3.88a	5.30j	59.02b	80.43a	54.53c	23.39cd	0.73de	Uzun Oval
Stromboli F1	1.96j	5.96fg	50.87de	64.72cd	51.71de	20.99j	0.78cd	Oval
Grandstand F1	2.39h	5.48h	46.56ef	67.29bc	48.83f	23.10d	0.69e	Oval
AÖF	36.26**	0.0710**	5.112**	6.154**	0.710**	0.224**	0.0710**	

* ; $P < 0.05$, ** ; $P < 0.01$, AÖF; Asgari önemli fark, Ns; Önemli değil

Rio Grande çeşidinden Özbay ve ark. (2012) Afyonkarahisar ekolojik koşullarında yürüttükleri çalışmada 2.45 kg bitki⁻¹ verim elde etmişlerdir. Paksoy (2003), Konya merkezde yürüttüğü çalışmada Arizona, Star ve Rio Grande çeşitlerinden sırasıyla 2.61, 2.59 ve 2.39 kg bitki⁻¹ verim elde etmiştir. Gargın (2006), Şarkikaraağaç ekolojik koşullarında yürüttüğü çalışmada Shasta, Vf 6203, Chibli ve Rio Grande çeşitlerinden sırasıyla 3.15, 2.96, 2.79 ve 1.74 kg bitki⁻¹ verim elde etmiştir. Yoldaş ve ark. (2009), Ödemiş ekolojik koşullarında yürüttükleri çalışmada Shasta çeşidinden 3.1 kg bitki⁻¹ verim elde etmişlerdir.

En yüksek (6.84) kuru madde oranı değerleri Platone çeşidinden elde edilmiştir ($P < 0.01$). Bu çeşidi Cxd 189 (6.61) izlemiş, en düşük (5.13) değerler ise Star çeşidinden elde edilmiştir. Genellikle şeker seviyesi yüksek çeşitler yüksek kuru madde ihtiva ederler. Endüstri için bu

durum, en önemli özelliklerden birisidir (Günay, 1992). Çözünemez kuru madde içeriği ise, domates ürünlerinin kıvamını ve koyuluğunu belirler. Viskozluk birçok domates ürününün kalitesini ve kabul edilirliliğini etkiler (Şeniz, 1992).

En yüksek (65.38) meyve çapı değerleri Arizona çeşidinden elde edilmiş, bunu Chibli (61.11) çeşidi izlemiştir ($P < 0.01$). En düşük (44.09) değerler ise Bos 8033 çeşidinden el edilmiştir.

Meyve uzunluğu değerleri arasındaki fark istatistiki olarak önemli ($P < 0.01$) olmuş, en yüksek (80.43) değerler Brione çeşidinden elde edilmiştir. Bu çeşidi Rio Grande (72.65) standart çeşidi izlemiş, en düşük (48.75) değerler Shasta çeşidinden elde edilmiştir (Tablo 1).

Özbay ve ark. (2012), Rio Grande çeşidinden 47.23 mm meyve çapı, 66.07 mm meyve uzunluğu değerleri

elde etmişlerdir. Paksoy (2003) yaptığı çalışmada Arizona, Star ve Rio Grande çeşitlerinden sırasıyla 60.63, 56.38 ve 72.75 mm meyve uzunluğu değerleri elde etmiştir. Yoldaş ve ark. (2009), Shasta çeşidinden 40.9 mm meyve çapı ve 42.5 mm meyve uzunluğu değerleri elde etmişlerdir. Genellikle uzun meyveler makinalı hasatta daha az zarar görürler ve makinalı hasatta meyvenin sapsız olması arzu edilmektedir (Şeniz, 1992).

Çeşitler arasında en yüksek (60.9) meyve kabuğu sertliği değerleri Coudoulet çeşidinden elde edilmiştir ($P<0.01$). Bu çeşidi Platone (56.3), Star (55.9) ve Shasta (55.8) çeşitleri izlemiş aynı istatistikî grupta (b) yer almışlardır. En düşük (45.7) değerler ise Cxd 189 çeşidinden elde edilmiştir. Meyve eti elastikiyeti bakımından en yüksek (31.6) değerler Coudoulet çeşidinden elde edilmiş, bunu Cxd 189 (29.8) çeşidi izlemiştir ($P<0.01$). En düşük (16.6) değerler ise Aptx 403 çeşidinden elde edilmiştir (Tablo 1). Paksoy (2003) yürüttüğü çalışmada Arizona, Star ve Rio Grande çeşitlerinden sırasıyla 52.89, 53.67 ve 84.56 lb meyve elastikiyeti değerleri elde etmiştir. Meyveler ezilme ve delinmeye dayanıklı olmalıdır. Gerek taze tüketimde, ambalajlama, boylama, taşıma ve depolama gibi hasat sonrası işlemlerinde, gerekse gıda sanayinde işlenecek domates meyvelerinin sertlikleri ele alınacak meyve özelliklerinin başında yer almaktadır. Meyve eti sertlikleri ve buna bağlı olarak dayanma süreleri ile meyvelerin pektik içerikleri arasında yakın bir ilişki bulunmaktadır. Her ne kadar birçok tesis meyve üretim bölgelerine kurulsun da bazen uzak yerlerden hammadde almak zorunda kalmakta ve domatesler sanayi tesislerine dökme olarak taşındıklarından dolayı mutlaka meyveleri sert olan domates çeşitlerini tercih etmektedirler (Şeniz, 1992).

En yüksek şekil indeks değerleri Arizona ve Shasta çeşitlerinden elde edilmiştir (sırasıyla 1.06 ve 1.00). Bu çeşitleri Chibli, Cxd 189, Aptx 403, Xph 12047, Coudoulet, Platone ve Star çeşitleri izlemiş ve aynı istatistikî grupta (b) yer almışlardır (sırasıyla 0.91, 0.90, 0.87, 0.87, 0.86, 0.86 ve 0.86). En düşük (0.69) değerler ise Grandstand çeşidinden elde edilmiştir ($P<0.01$). Arizona çeşidi meyveleri basık, Shasta çeşidi meyveleri yuvarlak, Brione ve Rio Grande çeşitlerinin meyveleri uzun oval şekilli olurken kalan diğer çeşitlerin meyveleri oval şekilli olmuştur (Tablo 1). Endüstriyel olarak kullanılan domateslerde meyve şekli tercihleri amaca göre değişmektedir. Örneğin soymalık domatesler ile kübik kesilmede kullanılacak domateslerde şekil farklıdır. Dökme olarak nakledilecek çeşitlerde köşeli-yuvarlak meyveli çeşitler tercih edilir (Vural ve ark., 1996).

Farklı ekolojik koşullarda yapılan çalışmalardan elde edilen bulgular ile bizim yürüttüğümüz çalışmadan elde edilen bulgular arasındaki benzerlik ve farklılıkların ekolojik koşullar, bitki sıklıkları, gübreleme, sulama gibi kültürel yöntemlerden kaynaklandığı varsayılmaktadır.

Ülkemizde faaliyet gösteren salça fabrikalarının düşük (%50) kapasite kullanım oranlarını artırmanın yolu

ihracatta rekabetçi fiyatı yakalamaları ile doğrudan ilgilidir. Üretim maliyetlerini düşürebilmek için birim alandan elde edilen ürün miktarları ile birim domatesten elde edilen salça miktarlarının artırılması aynı zamanda taşıma ve nakliyede yaşanan firelerin azaltılması gerekmektedir. Bu problemlerin çözümünde uygun üretim yöntemleri, kültürel uygulamalar ve çeşit seçimi önem arz etmektedir (Serdaroğlu, 2002).

Araştırma sonuçlarına göre en yüksek bitki başına verim, kuru madde oranı, meyve çapı, meyve uzunluğu, meyve kabuğu sertliği ve meyve eti elastikiyeti, meyve indeks değerleri sırasıyla Brione, Platone, Arizona, Brione, Coudoulet ve Arizona ile Shasta çeşitlerinden elde edilmiştir. Verim yönüyle Brione çeşidinden en yüksek değerler elde edilirken en yüksek meyve kabuğu sertliği ve meyve eti elastikiyeti değerleri Coudoulet çeşidinden elde edilmiştir.

4. Kaynaklar

- Düzyaman E, Duman İ (2003). Dried tomato as a new potential in export and domestic market diversification in Turkey. *Proceedings of the Eighth International ISHS Symposium on the Processing Tomato Acta Horticulture* 613: 433-436.
- Ertürk YE, Çirka M (2015). Türkiye’de ve Kuzey Doğu Anadolu Bölgesi (KDAB)’nde domates üretimi ve pazarlaması. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi* 25:84-97.
- Gargın S (2006). Isparta koşullarında üç farklı lokasyonda üstün verim ve teknolojik özelliklere sahip domates çeşitlerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Isparta.
- Günay A (1992). *Özel Sebze Yetiştiriciliği Serler Cilt II*, AÜ Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Ankara.
- Kardeşahin M (2011). Bazı sanayi tipi domates (*Lycopersicon esculentum* Mill) çeşitlerinin Konya-Çumra ekolojik şartlarındaki performansları üzerine araştırmalar. *GAP VI. Tarım Kongresi*, 09-12 Mayıs, Şanlıurfa, 452-457.
- Keskin G, Gül U (2004). Domates. Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü, *T.E.A.E-Bakış* 5, Nüsha:13, Ankara.
- Keskin G, Dölekoğlu Ö C, Çakaryıldırım (2005). Domates ve Domates Salçası Durum ve Tahmin 2005/2006: *Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü Yayın No* :140, Kasım, Ankara.
- Keskin G, Özudoğru T, Nazlı C, Berkum SV (2009). Sectoral Analysis: Dairy, Tomato, Cereal, Poultry (Editors İlkay Dellal and Siemen van Berkum), *TEAE Publication number* 171: 59-91.
- Keskin G (2010). Türkiye’de domates salça sanayi ve iç piyasada fiyat değişimleri. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi* 20(3): 215-222.

- Özbay N, Sarıyer T, Korkmaz A (2012). Afyonkarahisar ili ekolojik şartlarına uygun sofralık domates çeşitlerinin belirlenmesi. *Türk Doğa ve Fen Dergisi* 1: 64-70.
- Paksoy M (2003). Konya ekolojisinde değişik ekim-dikim zamanlarında yetiştirilen bazı sanayilik domates çeşitlerinde verim ve kalite özelliklerinin incelenmesi. *Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 17: 6-9.
- Serdaroğlu Ö (2002). Torbalı yöresinde yetiştirilmeye uygun sanayi domatesi çeşitlerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, *Adnan Menderes Üniversitesi. Fen Bilimleri. Enstitüsü*, Aydın.
- Şeniz V (1992) . *Domates, Biber ve Patlıcan Yetiştiriciliği*. Tarımsal Araştırma Vakfı Yayın No: 26, Yalova.
- Uylaşer V (1996). Salça üretim aşamalarına göre bakteri ve maya florasındaki değişim ve bozulmadaki etkileri üzerinde araştırmalar. Doktora Tezi, *Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Bursa.
- Vural H, İlbi H, Duman İ, Düzyaman E (1996). Üstün Verim ve Teknolojik Özelliklere Sahip Sanayi Domatesi Çeşitlerinin Belirlenmesi I. Ana verim Denemesi. Sanayi Domatesi Üretimini Geliştirme Projesi Yayın No:10, 23-38, İzmir.
- Yoldaş F, Ceylan Ş, Elmacı ÖL (2009). Organik ve Kimyasal Gübrelemenin Sanayi Domatesinde (*Lycopersicon lycopersicum* L.) Verim, bazı kalite özellikleri ve besin element içeriği üzerine etkisi. *Ege Üniversitesi. Ziraat Fakültesi Dergisi* 46: 191-197.



Selçuk Tarım Bilimleri Dergisi

Klinoptilolitik Mikronize Zeolit Uygulamalarının Asma Anacı Fidanlarının Vegetatif Gelişme ve Kalitesine Etkileri

Zeki Kara¹, Ali Sabır¹, Kevser Yazar¹, Ayşe Akçay²

¹Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, 42075, Konya

²Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, 42075, Konya

MAKALE BİLGİSİ

Makale Geçmişi:

Geliş tarihi 27 Nisan 2016

Kabul tarihi 20 Eylül 2016

Anahtar Kelimeler:

Asma anacı fidanı

Klinoptilolitik mikronize zeolit

Büyüme

Kalite

ÖZET

Tüplü asma fidanı üretimi ülkemiz bağıcılığında gereksinim duyulan fidan talebinin karşılanmasında önemli konulardan birisini oluşturmaktadır, fidan randıman ve kalitesinin artırılması farklı araştırmacılar tarafından incelenmektedir. Bu çalışma, farklı asma anaç fidanlarına klinoptilolitik mikronize zeolit (KMZ) uygulamalarının, fidanlarının vegetatif gelişmelerine etkilerini belirlemek amacıyla Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'nde 2015 yılı vejetasyon döneminde yürütülmüştür. KMZ uygulamaları asma anaçlarının vegetatif gelişmesini olumlu yönde etkilemiştir. 41 B, 110 R ve 1103 P anaçlarında 10 gün aralıklarla yapılan uygulamalarda en yüksek sürgün gelişme değerleri elde edilmiştir. 140 Ru anaçında boğum arası çapı ve sürgün gelişme düzeyi 5 günde bir yapılan uygulamalarda, sürgün uzunluğu ve boğum sayısında ise 10 günde yapılan uygulamalarda daha yüksek değerler kaydedilmiştir. KMZ uygulanan anaç fidanları klorofil konsantrasyonu bakımından farklı tepkiler göstermişlerdir. Kök gelişmesi tüm anaçlarda 10 gün aralıklarla yapılan KMZ uygulamalarında daha yüksek değerler vermiştir.

Effects of Clinoptilolitic Micronized Zeolite Applications on Grape Rootstocks Saplings Vegetative Growth and Quality

ARTICLE INFO

Article history:

Received 27 April 2016

Accepted 20 September 2016

Keywords:

Grapevine rootstock sapling

Clinoptilolitic micronized zeolite

Growth

Quality.

ABSTRACT

Potted grapevine sapling propagation one of the major issues that are necessary to meet the demand of national viticultural industry, and improving the yield and quality are examined by different researchers. This study was carried out in order to determine the effects of clinoptilolitic micronized zeolite (KMZ) applications on different rootstocks seedlings vegetative development at Selçuk University Faculty of Agriculture Department of Horticulture in 2015 vegetation period. KMZ applications has affected the vegetative growth of the grapevine saplings in a positive way. 41 B, 110 R and 1103 P rootstocks was obtained the highest shoot development values in 10-day intervals applications. 140 R rootstocks in shoot internode diameters and shoot development levels within 5-day intervals applications, and the shoot length and the number of nodes within the 10-day intervals applications days were recorded higher values. KMZ applied rootstock seedlings showed different responses in terms of concentrations of chlorophyll. Root growth were higher values in 10-day intervals KMZ applications in all rootstocks.

* Sorumlu yazar email: karazeki@selcuk.edu.tr

1. Giriş

Bağcılık, ülkemizde ve dünyada ekonomik olarak yetiştiriciliği yapılan çok önemli bir tarım koludur. Dünyada en çok yetiştirilen meyve türlerinden birisi üzumdür (Anonymous, 2016). Üzüm Türkiye’de toplam meyve üretimi içerisinde %22’lik paya sahiptir. Türkiye’nin üzüm ihracat miktarı 2014 yılında 513 378 ton ve 2014 yılı sofralık üzüm ihracat geliri 679 422 milyon \$’dır (Anonim, 2016).

Ülkemiz bağcılığının sürdürülebilmesi için filoksera ile öteki biyotik ve abiyotik stres faktörlerine dayanıklı üzüm çeşitleri ve ekolojik koşullara uyumu iyi asma anaçlarıyla bağ tesislerimizin yenilenme gereği, aşılı köklü asma fidanı talebini sürekli kılmaktadır.

Bitkisel üretimde verim ve kalitenin artırılmasına yönelik olarak kullanılan girdilerin çevre dostu olmasına yönelik arayışların arttığı günümüzde KMZ dikkati çeken ürünlerden birisi olmuş farklı türlerde yetiştirme ortamlarında amonyum (NH_4^+) ve diğer besin elementlerinin muhafazası (Ataşlar ve ark., 1999; Payvast ve ark., 2007; Fecondini ve ark., 2011; Aghaalikhani ve ark., 2012; Azam ve ark., 2012; Hanson ve ark., 2013), su stresi (Özbahce ve ark., 2015), organik ve inorganik kaynaklardan mineral elementlerin alınabilirliğinin artırılması (Gül ve ark., 2006), sorunlu alanlarda yetiştiriciliğin yapılabilmesi (Nooria ve ark., 2006; Turhan ve Eris, 2007; Gonzalez ve ark., 2008), bitki koruma (Spanoghe ve ark., 2015) ile bitki gelişimi ve ürün kalitesini teşvik amaçlarıyla kullanılmaktadır (Zipelli ve ark., 1984; Lovic ve ark., 1995; Polat ve ark., 2005; Rimar ve ark., 2005; Abdî ve ark., 2006; Kara ve Akay, 2006; Gevrek ve ark., 2009; Eprikashvili ve ark., 2010; Sönmez ve ark., 2010; Karami ve ark., 2011; Sabır ve Kara, 2011; Kara ve Bağçevli, 2012; Ahmadee ve ark., 2014; Andronikashvili ve ark., 2014; Kurtanidze ve ark., 2014; Yılmaz ve ark., 2014; Kara ve Gözlemeci, 2015; Sabır ve ark., 2015).

Yapraktan bitki besin maddelerinin alınmadaki esas, bitki öz suyundaki madde konsantrasyonu ile püskürtülen besin maddeleri konsantrasyonunun difüzyon yolu ile dengelenmesidir. Yaprak hücreleri tarafından bitki besin elementlerinin alım mekanizması ise kök hücreleri tarafından bitki besin elementlerinin alım mekanizması ile temelde özdeştir. Kök hücreleri gibi yaprak hücrelerinin de bitki besin elementlerinin alınmada apoplast yolunu daha fazla kullandıkları; püskürtülerek uygulanan bitki besin maddelerinin etkilerinin toprağa uygulananlara oranla çok daha çabuk görüldüğü, bu nedenle yaprak gübrelere bitkilerde vegetatif gelişme ile meyve oluşturma arasındaki dengenin sağlanmasında önemli rol oynadığı bildirilmektedir (Danışman ve Belitürk, 2006).

Bu çalışmada, sera ortamında tüplü asma anacı fidanlarının vegetatif gelişmesine yapraktan tekrarlamalı KMZ uygulamalarının etkileri incelenmiştir.

2. Materyal ve Yöntem

Çalışmada, KMZ Oekomineral Augsburg Almanya’dan temin edilerek tüplü asma fidanlarının vegetatif gelişmelerine etkileri Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü’nde 2015-2016 yılı vejetasyon periyodunda incelenmiştir. Denemede 110 R (*Berlandieri x Rupestris*), 140 Ru (*Berlandieri x Rupestris*), 1103 P (*Berlandieri x Rupestris*) ve 41 B (*Vinifera x Berlandieri*) anaçları kullanılmıştır. Anaçlar 1:1 oranında perlit steril ve torftan oluşan ortam kullanılarak 25x50 cm boyutlarındaki siyah plastik torbalara dikilmiştir. Sera ortamında aktif gelişme döneminde (30 Haziran-30 Ağustos) % 0.5 dozunda hazırlanan KMZ solüsyonu 5 ve 10 gün aralıklarla uygulanmıştır. Deneme tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak düzenlenmiş olup 18 bitki bir parsel olarak alınmıştır. Elde edilen sayısal değerler SPSS JMP 17.0 istatistik programı kullanılarak Student’s t-test ile 0.05 önem seviyesinde karşılaştırılmıştır. KMZ uygulamalarının etkileri vejetasyon sonunda yapılan sürgün ve kök gelişme düzeyi, sürgün ve kök boyutları, yaprak klorofil içeriği ile değerlendirilmiştir.

3. Araştırma Sonuçları ve Tartışma

3.1 Sürgün gelişmesi ve yaprak klorofil içeriğine etkiler

KMZ uygulamalarının asma fidanlarında sürgün gelişmesi ve yaprak klorofil içeriğine etkileri incelendiğinde farklı bulgular elde edilmiştir (Tablo 1, Şekil 1).

Sürgün uzunluğu 140 Ru, 1103 P ve 41 B anaçlarında en yüksek değerler 10G uygulamalarında sırasıyla 61.67 cm 39.50 ve 60.06 cm değerleri elde edilmiş, 110 R anacında uygulamalar arasında en yüksek değer 10G uygulamasında 45.44 cm olarak kaydedilmiştir.

Boğum sayısına KMZ uygulamalarının etkileri 140 Ru, 41 B ve 1103 P anaçlarında önemli değilken, 110 R anacında en yüksek değer 5G uygulamasında 21.33 adet olarak saptanmıştır.

Boğum arası çapı 140 Ru, 41 B ve 110 R anaçlarında KMZ uygulamalarından önemli düzeyde etkilenmemişlerdir. 1103 P anacında ise en yüksek değer 10G uygulamasında 1.93 mm olarak saptanmıştır.

Yaprak klorofil içeriğine KMZ uygulamaları 140 Ru, 41 B ve 1103 P anaçlarında etkilemezken 110 R anacında artış kaydedilmiş olup en üst değer 10G uygulamasında 36.43 (SPAD değeri $mg\ kg^{-1}$) olarak tespit edilmiştir.

Sürgün gelişme düzeyi skala değerleri yapılan uygulamalara ve anaçlara göre farklı sonuçlar vermiştir. 140 Ru, 41 B ve 1103 P anaçlarında en yüksek sürgün gelişme skala değerleri 10G uygulamalarından sırasıyla 3.33, 3.00 ve 3.67 olarak kaydedilmiş, 110 R anacında en yüksek skala değeri 5G uygulamasında 3.33 olarak tespit edilmiştir.

Boğum arası çapına KMZ uygulamalarının etkileri 1103 P anacı hariç diğer anaçları istatistikî önemde etkilememiştir (Tablo 1, Şekil 1).

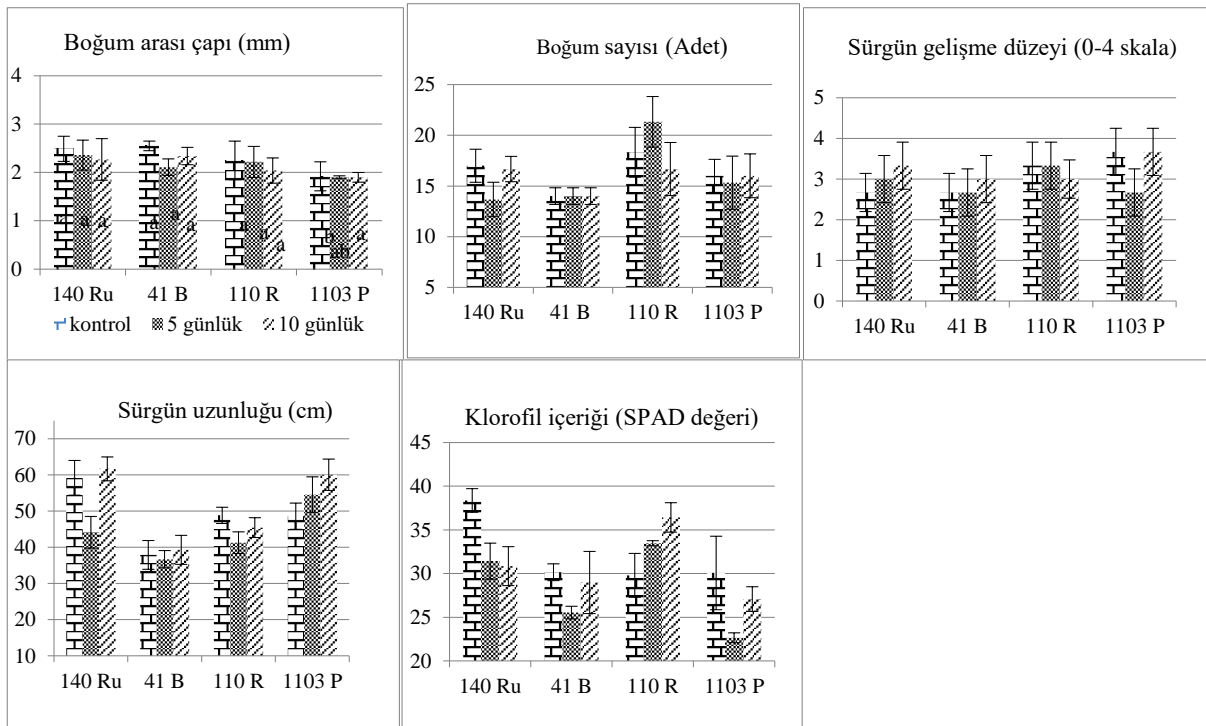
Zipelli ve ark. (1984); Lovic ve ark. (1995); Rimar ve ark. (2005); Kara ve Akay (2006); Eprikashvili ve ark. (2010); Andronikashvili ve ark. (2014); Kurtanidze

ve ark. (2014) yaptıkları çalışmalarında farklı zeolit uygulamalarının verim, sürgün çapı, sürgün uzunluğu, sürgün gelişme düzeyi, anaç kalınlığı ve fidan kalitesi gibi vegetatif büyüme karakterlerini anaçlara göre farklı düzeylerde olmakla birlikte artırıcı yönde etkilediklerini tespit etmişlerdir.

Tablo 1

Asma anacı fidanlarında KMZ uygulamalarının sürgün gelişmesine etkileri

Uygulamalar	Boğum sayısı (adet)	Boğum arası çapı (mm)	Sürgün uzunluğu (cm)	Klorofil içeriği (SPAD değeri, mg kg ⁻¹)	Sürgün gelişme düzeyi (0-4 skala)
140 Ru K	17.00±1.63	2.49±0.26a	59.22±4.80	38.37±1.35	2.67±0.47
140 Ru 5G	13.67±1.70	2.36±0.31a	44.17±4.37	31.43±2.06	3.00±0.58
140 Ru 10G	16.67±1.25	2.27±0.43a	61.67±3.30	30.85±2.23	3.33±0.58
AÖF	öd	öd	öd	öd	öd
110 R K	18.33±2.45	2.25±0.40a	48.83±2.25	29.80±2.51	3.33±0.58
110 R 5G	21.33±2.49	2.22±0.32a	41.28±2.98	33.47±0.29	3.33±0.58
110 R 10G	16.67±2.62	2.04±0.26a	45.44±2.74	36.43±1.68	3.00±0.47
AÖF	öd	öd	öd	öd	öd
1103 P K	16.00±1.63	1.92±0.30b	48.61±3.63	30.07±4.21	3.67±0.58
1103 P 5G	15.33±2.62	1.90±0.03ab	54.57±4.90	22.65±0.56	2.67±0.58
1103 P 10G	16.00±2.16	1.93±0.10a	60.06±4.34	27.08±1.41	3.67±0.58
AÖF	öd	0.366	öd	öd	öd
41 B K	14.00±0.82	2.55±0.10a	37.90±3.97	30.15±0.96	2.67±0.47
41 B 5G	14.00±0.82	2.11±0.17a	36.70±2.39	25.53±0.73	2.67±0.58
41 B 10G	14.00±0.82	2.34±0.18a	39.30±4.01	28.98±3.56	3.00±0.58
AÖF	öd	öd	öd	öd	öd



Şekil 1

Asma anacı fidanlarında KMZ uygulamalarının sürgün gelişimine etkileri

Çelik ve ark. (1992), Altındişli ve ark. (1998), Tangolar ve ark. (1998), Sabır ve ark. (2005), Çağlar ve Bayram (2006), Kara ve Özdemir (2009), Küçükumuk

(2009), Kara ve Sabır (2010), Akpınar ve ark. (2010), Kara ve ark. (2011a), Kara ve ark. (2011b), Gözlemeci

(2013) yaptıkları mikronize kalsit uygulamalarının ve getatif büyüme karakterlerini artırdığını bildirmişlerdir.

Zachariakis ve ark. (2001), bitki ve kök gelişiminin yapraklardaki toplam klorofil miktarı ile ilişkili olduğunu, Ksouri ve ark. (2002), yaprak klorofil içeriği ile fotosentez aktivitesi, Fe noksanlığı ve aktif demir konsantrasyonları arasında pozitif bir ilişkinin olduğunu bildirmişlerdir.

SPAD-502 büyük ölçüde yayılmış olmasına rağmen, kalibrasyonun doğada anatomik yapı farklılığı çok geniş olan türlere bağlı olduğundan SPAD-502 kullanıcılarını tümüyle tatmin etmemektedir. Yaprak ayası yapısının sadece yaprak optik özelliklerine bağlı olarak kızılötesine yakın alanda absorpsiyonun zayıf olmasına bağlı olmadığı, tamamen ışık spektrumuna bağlı olarak değiştiği bilinmektedir. Yani değişik türlerin klorofil metre ile analiz edilmesi ile düşük bir doğrulanma söz konusudur. Ölçümler özellikle yüksek klorofil konsantrasyonuna sahip yaşlanmış dikotil yapraklarında ve herdem yeşil türlerin yapraklarında başarılı sonuçlar vermediği bildirilmiştir (Richardson ve ark., 2002).

3.2. Kök gelişmesine etkiler

KMZ uygulamalarının asma fidanlarında kök gelişmesi üzerine etkileri farklı düzeylerde olmuştur. Kök sayısını KMZ uygulamaları tüm anaçlarda artırıcı yönde etkilemiştir. 140 Ru ve 1103 P anaçlarında en yüksek değerler 10G uygulamasından sırasıyla 11 ve 10 adet olarak kaydedilmiş, 41 B ve 110 R anaçlarında ise 5G uygulamasında 10 adet kök saptanmıştır.

Kök uzunluğu, 140 Ru anaçında 5G uygulamasında en yüksek değeri (18.67 cm) verirken, 41 B, 110 R ve

1103 P anaçlarında 10G uygulaması sırasıyla 23.33 cm, 23.33 cm ve 23.67 cm olarak değerlerini vermiştir.

Anaç çapına KMZ uygulamalarının etkileri 140 Ru, 41 B ve 1103 P anaçlarında en yüksek değerler sırasıyla 7.31 mm, 7.85 mm ve 8.24 mm olarak kaydedilmiş, 41 B anaçında uygulamalar daha etkili olmuş 5G ve 10G aynı değeri (7.78 mm) vermiştir.

Kök yaş ağırlığı, 140 Ru anaçında 5G KMZ uygulamasında en yüksek değeri (11.42 g) verirken, 41 B, 110 R ve 1103 P anaçlarında en yüksek değerler 10G uygulamalarından sırasıyla 12.32 g, 10.68 g ve 9.53 g olarak kaydedilmiştir.

Kök kuru ağırlığı, 140 Ru anaçında 5G KMZ uygulamasında en yüksek (2.53 g) değeri verirken, 41 B ve 110 R anaçlarında en yüksek değerler 10G uygulamadan sırasıyla 3.86 g ve 2.63 g olarak kaydedilmiş, 1103 P anaçında ise uygulamalar kontrole (3.03 g) göre daha yüksek, 5G ve 10G uygulamaları aynı değerde (3.85 g) sonuçlar vermiştir.

Kök gelişme düzeyi anaçlara ve yapılan KMZ uygulamalarına göre farklı sonuçlar göstermiştir. 140 Ru, 41 B ve 110 R anaçlarında uygulamalar kontrole göre daha yüksek, 5G ve 10G KMZ uygulamaları ve aynı değeri vermişlerdir. 1103 P anaçında kontrol ve 10 G uygulaması aynı değeri gösterirken, 5 G uygulaması (3.67 g) en yüksek değeri vermiştir.

Kök gelişme düzeyine KMZ uygulamalarının etkileri 140 Ru anaç hariç diğer anaçlarda istatistikî önemde etkilememiştir.

Anaç çapına KMZ uygulamalarının etkileri 1103P hariç diğer anaçlarda istatistikî olarak önemsizdir (Tablo 2, Şekil 2).

Tablo 2

Asma anaç fidanlarında KMZ uygulamalarının kök gelişmesine etkileri

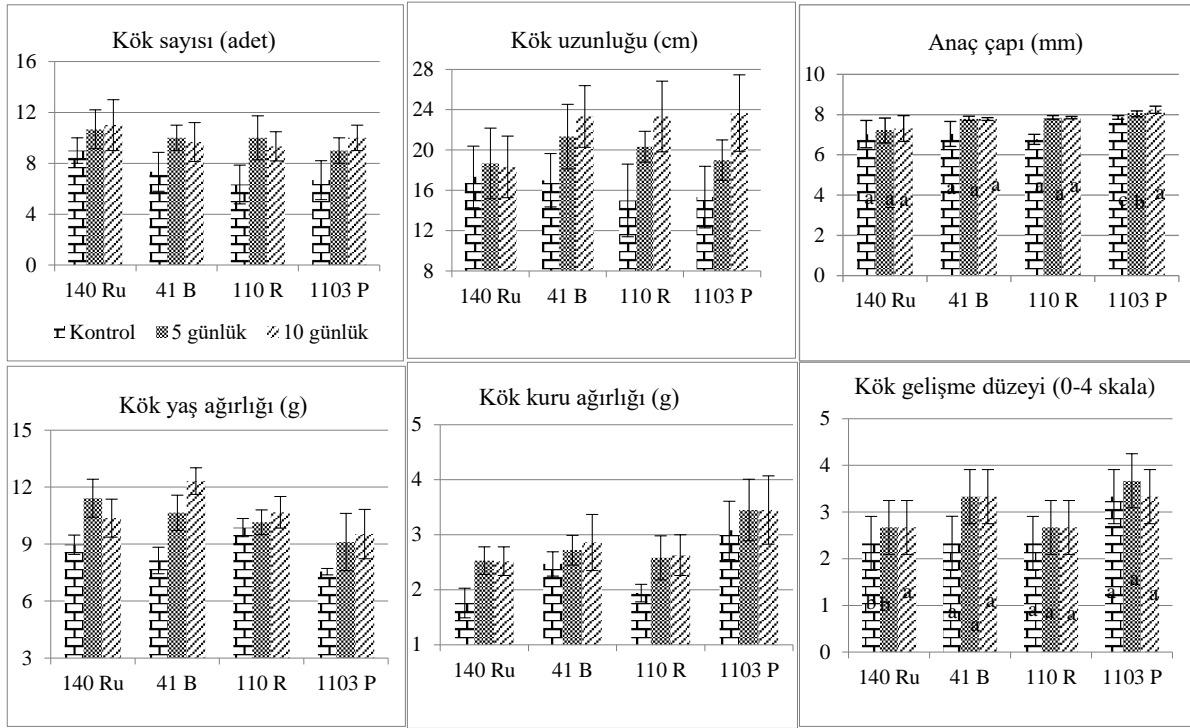
Uygulamalar	Kök sayısı (adet)	Kök uzunluğu (cm)	Anaç çapı (mm)	Kök yaş ağırlığı (g)	Kök kuru ağırlığı (g)	Kök gelişme düzeyi (0-4 skala)
140 Ru K	9.00 ± 1.00	17.33±3.06	7.03±0.68c	8.97±0.51	1.76±0.27	2.33±0.58b
140 Ru 5G	10.67±1.53	18.67±3.51	7.23±0.60b	11.42±1.0	2.53±0.15	2.67±0.58b
140 Ru 10G	11.00±2.00	18.33±3.06	7.31±0.64a	10.37±1.00	2.52±0.16	2.67±0.58a
AÖF	öd	öd	1.5372	öd	öd	1.1468
110 R K	6.33±1.53	15.00±3.61	6.77±0.25a	9.87±0.48	1.94±0.16	2.33±0.58a
110 R 5G	10.00±1.73	20.33±1.53	7.83±0.12a	10.15±0.65	2.58±0.40	2.67±0.58a
110 R 10G	9.33±1.15	23.33±3.51	7.85±0.06a	10.68±0.83	2.63±0.37	2.67±0.58a
AÖF	öd	öd	öd	öd	öd	öd
1103 P K	6.67±1.53	15.33±3.06	7.86±0.09a	7.55±0.17	3.08±0.73	3.33±0.58a
1103 P 5G	9.00±1.00	19.00±2.00	8.07±0.11a	9.11±1.51	3.85±1.06	3.67±0.58a
1103 P 10G	10.00±1.00	23.67±3.79	8.24±0.18a	9.53±1.30	3.85±1.22	3.33±0.58a
AÖF	öd	öd	öd	öd	öd	öd
41 B K	7.33±1.53	17.00±2.65	7.04±0.62a	8.14±0.70	2.47±0.22	2.33±0.58a
41 B 5G	10.00±1.00	21.33±3.21	7.78±0.14a	10.65±0.93	2.72±0.27	3.33±0.58a
41 B 10G	9.67±1.53	23.33±3.06	7.78±0.07a	12.32±0.70	3.86±0.91	3.33±0.58a
AÖF	öd	öd	öd	öd	öd	öd

Literatürde asma anaç fidanlarına yapraktan KMZ uygulamalarının etkilerine yönelik çalışmalara rastlanmazken Kara ve ark. (1998) ve Yağcı (2013) köklendirme ortamlarına farklı dozlarda IBA, Tangolar ve ark. (1998), odun çeliklerine yapılan düşük sıcaklık; Demir

ve ark. (1999) ve Zachariakis ve ark. (2001), hümik asit; Aguin ve ark. (2004), Çağlar ve Bayram (2006), Bilir-Ekbiç ve ark. (2009), Kara ve Özdemir (2009), Akpınar ve ark. (2010), Kara ve ark. (2011a) ve Kara ve ark. (2011b) değişik mikoriza uygulamaları, Şen ve Yağcı

(2015) ve Küçükymuk (2009) farklı malç uygulamaları, Köse ve Odabaş (2009) ışık ve sıcaklık, Gökbayrak ve ark. (2009) suda bekletme ve oksin uygulamalarının

anaçlara göre farklı olmakla birlikte kök gelişimi, kök uzun uzunluğu ve kök sayısının artırıldığını bildirmişlerdir.



Şekil 2

Asma fidanlarında KMZ uygulamalarının kök gelişimine etkileri

4. Sonuç

Ticari olarak diğer ülkelerle birlikte ülkemizde de piyasaya sunulmuş olan KMZ etkin bir şekilde ortamlarda kullanılmaktadır. Bu ürün yüksek katyon değişim kapasitesi, dengeli su alıp / salıverme, iyon değişimi, besin alıp-verebilme ve asitli topraklarda pH'ı dengeleme, besin maddelerinin yıkanmasını engelleme, hava gözenekliliğini düzenleyebilme ve yavaş yavaş gübre özelliği taşıması gibi özelliklerinden dolayı tercih edilmektedir.

Tüplü asma fidanı üretimindeki yetersizlikler ülkemiz bağıcılığının temel sorunlarından birisini oluşturmakta, bu nedenle bağıcılıkta köklü fidan üretiminde kaliteyi artırmak için her uygulamanın dikkate alınması gerekmektedir.

Yaptığımız bu çalışmada, KMZ uygulamalarının asma anaçlarının vegetatif gelişmesini özellikle kök bölgesinde olumlu yönde etkilediği görülmüştür. Sürgün gelişimi değerleri bütünüyle değerlendirildiğinde 41 B, 110 R ve 1103 P anaçlarında 10 günde bir yapılan uygulamalar en yüksek değeri vermiştir. 140 Ru anaçında ise boğum arası çapı ve sürgün gelişme düzeyi 5 günde bir yapılan uygulamalarda, sürgün uzunluğu ve boğum sayısında ise 10 günde bir yapılan uygulamalarda en yüksek değerler kaydedilmiştir. Kullanılan anaçların KMZ

uygulamalarına karşı klorofil konsantrasyonu bakımından farklı tepkilere sahip olduğu görülmüştür. Kök gelişimi değerleri bütünüyle değerlendirildiğinde tüm anaçlarda genel olarak 10 günde bir yapılan uygulamalarda en yüksek değerler elde edilmiştir.

Tüplü asma fidanı üretiminde KMZ uygulamalarının asma anaçları fidanlarının vegetatif gelişmesine etkileri ümit var görünmektedir. Ancak fidan üretim sürecinde uygulama sıklığı ve uygulanacak doz miktarı, fidan kalitesini artırma düzeylerinin belirlenmesi amacıyla değişik kombinasyonlarda farklı doz ve uygulama sıklıklarının denenmesinin uygun olacağı kanaatindeyiz.

Doğal kaynaklarımız arasında olan ve üretimi ülkemiz şartlarında gerçekleştirilmek üzere çalışmaların devam etmekte olduğu KMZ ülkemiz bağıcılığında ve bitkisel üretim alanlarında diğer bitki gelişimini teşvik edici preparatlar ile karşılaştırmalı deneylerle de incelenerek kullanılması halinde ticari açıdan da çok daha net sonuçlara ulaşılabileceği, dışa bağımlılığı azaltmaya katkıda bulunacağı beklenmektedir.

5. Teşekkür

Bu çalışmaya 15201041 nolu proje ile desteklerinden dolayı Selçuk Üniversitesi Bilimsel Araştırma Fonu'na ve deneme materyalinin teminindeki katkılarından dolayı Oekomineral firmasına teşekkür ederiz.

6. Kaynaklar

- Abdi G, Khosh-Khui, Eshghi S (2006). Effects of natural zeolite on growth and flowering of strawberry (*Fragaria x ananassa* Duch.), *International Journal of Agricultural Research* 1 (4):384-389.
- Aghaalikhani M, Gholamhoseini M, Dolatabadian A, Khodaei-Joghan A, Asilan KS (2012). Zeolite influences on nitrate leaching, nitrogen-use efficiency, yield and yield components of canola in sandy soil, *Archives of Agronomy and Soil Science*, 58 (10): 1149-1169.
- Aguin O, Mansilla JP, Vilarino A, Sainz MJ (2004). Effects of mycorrhizal inoculation on root morphology and nursery production of three grapevine rootstocks, *American Journal of Enology and Viticulture* 55 (1): 108-111.
- Ahmadee M, Siuki AK, Seyed Reza Hashemi SR (2014) The effect of magnetic water and calcic and potasic zeolite on the yield of *Lepidium Sativum* L., *International journal of Advanced Biological and Biomedical Research* 2 (6).
- Akpınar C, Sabir A, Bilir H, Tangolar S, Ortas I, Özdemir G (2010). Effect of inoculation with mycorrhizal fungi on growth and nutrient uptake of grapevine genotypes (*Vitis* spp.), *Journal of Horticultural Science* 75 (3): 103-110.
- Altındışli A, Kara S, Kısımlı İ (1998). Tüpte ve kasada farklı ortamların fidan randıman ve kalitesine etkileri, *4. Bağcılık Sempozyumu Bildirileri*, Yalova, 346-361.
- Andronikashvili TG, Gamisonia MK, Kordzakhia TN, Kurtanidze EV (2014). The effect of afteraction of clinoptilolitecontaining tuffs applied in the soil on the yield of some of wine varieties of grape, *Annals of Agrarian Science* 7 (3).
- Anonim (2016). Türkiye istatistik kurumu, www.tuik.gov.tr (Erişim tarihi:25.04.2016):
- Anonymous (2016). Production and trade statistics, <http://faostat3.fao.org> (Erişim tarihi:25.04.2016):
- Ataşlar E, Kurama H, Potoğlu İ, Savaroğlu F, Tokur S (1999). Zeolitin *Triticum sativum* (buğday) ve *Cucumis sativus* (salatalık)'un çimlenme, bitki büyüme ve gelişmesi üzerine etkileri, *Çevre Koruma dergisi* 8 (32): 21-27.
- Azam FMS, Al-Labib B, Jabin D, Sayeed MSR, Islam S, Akter S, Eusufzai TK, Khan HMI, Jahan R, Rahmatullah M (2012). Study of zeolite application in soil on height and flowering of *Solanum melongena* L. (*Solanaceae*). *American-Eurasian Journal of Sustainable Agriculture*, 6 (4): 271-275.
- Bilir-Ekbiç BH, Akpınar Ç, Ortaş İ, Tangolar S (2009). Doku kültüründe çoğaltılan bazı Amerikan asma anaçlarının dış ortama adaptasyonları üzerine mikoriza uygulamalarının etkisi, *7. Türkiye Bağcılık ve Teknolojileri Sempozyumu*, Manisa, 7-12.
- Çağlar S, Bayram A (2006). Effects of Vesicular- Arbuscular Mycorrhizal (VAM) fungi on the leaf nutritional status of four grapevine rootstocks, *Ethiopian Journal of Health Sciences* 71 (3): 109-113.
- Çelik S, Delice A, Arın L (1992). Fidanlık koşullarında aşılı köklü asma fidanı üretimi, *Doğa-Tr. J. of Agricultural and Forestry* (16): 507-518.
- Danışman F, Bellitürk K (2006). Yapraktan beslenme, *Harran.niversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 11 (1-2): 7-12.
- Eprikashvili L, Andronikashvili T, Gamisonia M (2010). On the study of positive prolonged effect of natural zeolites on grape yield, *Bulletin Of The Georgian National Academy of Sciences*: 4 (1).
- Fecondini M, Mezzetti M, Orsini F, Gianquinto G (2011). Zeolites in media mixes for soilless production: first results on tomato, *Acta Horticulture* 893: 1007-1012.
- Gevrek MN, Tatar Ö, Yağmur B, Özaydın S (2009). The effects of clinoptilolite application on growth and nutrient ions content in rice grain, *Turkish Journal Of Field Crops* 14 (2): 79-88.
- Gonzalez JL, Perez-Caballero R, Gil J, CB (2008). The effect of adding zeolite to soils in order to improve the N-K nutrition of olive trees, *American Journal of Agricultural and Biological Sciences* 2 (1): 321-324.
- Gökbayrak Z, Dardeniz A, Çakır A, Türk H (2009). Suda bekletme ve oksin uygulamalarının 41 B anacı çeliklerinde adventif kök oluşumuna etkisi, *7. Türkiye Bağcılık ve Teknolojileri Sempozyumu*, Manisa, 37-41.
- Gözlemeci ŞE (2013). Bazı aşılı tüplü asma anaç - kalem kombinasyonlarında mikronize kalsit (herbage-reen) uygulamalarının fidanın vegetatif gelişmesine etkileri, Yüksek Lisans Tezi, *Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Üniversitesi*, Konya, 63.
- Gül A, Eroğul D, Ongun AR, Tepecik M (2006). Zeolitin bitkilerin potasyumca beslenmesine etkileri, *Tarımda Potasyumun Yeri ve Önemi Çalıştayı*, Eskişehir, 156-163.
- Hanson A, Piñón-Villarreal A, Bawazir A, Shukla MK (2013). Retention and transport of nitrate and ammonium in loamy sand amended with clinoptilolite zeolite. *Journal of Irrigation and Drainage Engineering* 139(9): 755-765.
- Kara S, Altındışli A, Aşkın A (1998). Farklı kökendirme ortamlarının ve IBA dozlarının sisleme ünitesi altında 41 B anacının köklenmesine etkileri üzerine bir araştırma, *4. Bağcılık Sempozyumu*, Yalova, 354-356.
- Kara Z, Akay A (2006). P-Value and some other quality characters of tomato cultivars grown in greenhouse *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 9 (10), 1991-1994

- Kara Z, Özdemir Ş (2009). Bazı asma anaçları ve üzüm çeşitleri çeliklerine kokteyl Mikoriza (Biovam) uygulamalarının fidanın vegetatif gelişmesine etkileri, *Türkiye 7. Bağcılık ve Teknolojileri Sempozyumu*, Manisa, 181-189.
- Kara Z, Sabır A (2010). Effects of Herbagreen application on vegetative development of some grapevine rootstock during nursery propagation in glasshouse, *2nd International Symposium on Sustainable Development*, Sarajevo, Bosnia-Herzegovina, 127-132
- Kara Z, Söylemezoğlu G, Çakır A, Sabır A, Shidfar M (2011a). Aşılı asma fidanı üretiminde Mikorizal Preparasyon (MP, Biovam) uygulamalarının Etkileri, *6. Ülkesel Bahçe Bitkileri Kongresi*, Şanlıurfa, 41-46.
- Kara Z, Özer A, Sabır A (2011b). Bazı asma yoz ve çeliklerinin vegetatif gelişmesine mikorizal preparasyon (MP) uygulamalarının etkileri, *6. Ülkesel Bahçe Bitkileri Kongresi*, Şanlıurfa, 33-40.
- Kara Z, Bağçevli A (2012). Bazı simbiyotik mikroorganizma karışımı uygulamalarının farklı asma anaç çeliklerinde bitki gelişimi üzerine etkileri. *Selçuk Üniversitesi Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 26(3): 20-28.
- Kara Z, Gözlemeci EŞ (2015). Bazı aşılı tüplü asma anaç-kalem kombinasyonlarında mikronize kalsit (HG) uygulamalarının fidanın vegetatif gelişmesine etkileri. *Selçuk Üniversitesi Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi-A*, 27 (Türkiye 8. Bağcılık ve Teknolojileri Sempozyumu Özel Sayısı): 281-289.
- Karami A, Mohammadi Torkashvand A, Mahboub Khomami A (2011). The effect of medium containing zeolite and nutrient solution on the growth of *Dieffenbachia amoena*, *Scholars Research Library Journal*, 2 (6), 378-383.
- Köse B, Odabaş F (2009). Samsun ekolojik şartlarında tüplü asma fidanı yetiştiriciliğinde ışık ve sıcaklığın köklenme oranları üzerine etkisinin saptanması, *7. Türkiye Bağcılık ve Teknolojileri Sempozyumu*, Manisa, 25-29.
- Ksouri R, Gharsalli M, Lachaal M (2002). Quick diagnosis of iron induced chlorosis in Vines (*Vitis vinifera* L.), *Hort. Abst.*, 72 (6), 5239.
- Kurtanidze EV, Andronikashvili, T. G., Gamisonia, M. K. ve Kordzakhia, T. N., 2014, The action and after-effect of natural zeolites on the harvest of Georgia, *Annals of Agrarian Science*, 6 (2).
- Küçükymuk C (2009). Aşılı asma fidanı üretiminde farklı sulama aralıkları ve malç uygulamalarının fidan randımanı ve kalitesi üzerine etkileri, *Yayınlanmamış Doktora tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Isparta, 188.
- Lovic R, Vujovic D, Markovic N, Vukicevic O, Marinkovic N (1995). Influence of zeolit application at different ways of planting on the grape yield of Riesling White cultivar 8. *International Symposium on grape and wine*, Yugoslavia, 213-223.
- Nooria M, Zendeheleb M, Ahmadi A (2006). Using natural zeolite for the improvement of soil salinity and crop yield, *Toxicological and Environmental Chemistry*, 88 (1), 77-84.
- Özbahce A, Tari AF, Gonulal E, Simsekli N, Padem H (2015). The effect of zeolite applications on yield components and nutrient uptake of common bean under water stress, *Archives of Agronomy and Soil Science*, 61 (5), 615-626.
- Payvast G, Fotouhi Ghazvini R, Azarian H (2007). Effect of clinoptilolitic-zeolite and perlite mixtures on the yield and quality of strawberry in soil-less culture (*Fragaria ananassa* cv. *Camarosa*), *International Journal Of Agriculture & Biology* 9(6), 885-888.
- Polat E, Demir H, Onus AN (2005). The effects on yield and quality of different level of zeolite in lettuce (*Lactuca sativa* var. *longifolia*) growing, *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 18 (1),
- Richardson AD, Duigan SP, Berlyn GP (2002). An evaluation of noninvasive methods to estimate foliar chlorophyll content, *New Phytologist* 153 (1), 185-19495-99.
- Rimar J, Mihovicova M, Kmit I (2005). Influence of zeolite fertilizers on fertility, *Vitis Journal*, 43 (2), 17-19.
- Sabır A, Özdemir G, Bilir H, Tangolar S (2005). Asma fidanı üretiminde iki farklı kaynaştırma ortamı ile bazı anaçların aşı başarısı ve fidan randımanına etkileri, *Türkiye 6. Bağcılık Sempozyumu*, Tekirdağ, 440-445.
- Sabır A, Kara Z (2011). Giberelek asit ve nanoteknolojik kalsit uygulamalarının asma tohumlarının çimlenmeleri üzerine etkileri. *Türkiye VI. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi*, Şanlıurfa. Bahçe Bilmi Yayın no 2: 135-139.
- Sabır A, Kara Z, Yazar K, Doğan O (2015). Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidinde micronize kalsit ve deniz yosunu ekstraktı (*Ascophyllum nodosum*) uygulamalarının asma gelişimi ve verimi üzerine etkileri. *7. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi 25-29 Ağustos 2015 Çanakkale (Basımda)*
- Sönmez I, Kaplan M, Demir H, Yılmaz E (2010). Effects of zeolite on seedling quality and nutrient contents of tomato plant (*Solanum lycopersicon* cv. Malike F1) grown in different mixtures of growing media, *Journal of Food Agriculture & Environment*, 8 (2), 1162-1165.
- Spanoghe P, Smedt C, Someus E (2015). Potential and actual uses of zeolites in crop protection, *Pest Management Science*, 71 (10), 1355-1367.
- Şen A, Yağcı A (2015). Tüplü asma fidanı üretiminde farklı köklendirme yerlerinin fidan randımanı ve kalitesi üzerine etkileri, *Meyve Bilimi/Fruit Science*, 3 (1), 22-28.
- Tangolar S, Gök S, Duman S, Ergenoğlu F (1998). Razakı (*Vitis vinifera* L.) ve Cosmo 20 (*Berlandieri x*

- Riparia*) odun çeliklerinin köklenme ve sürgün özellikleri üzerine düşük sıcaklığın etkisi, 4. *Bağcılık Sempozyumu Bildiriler*, Yalova, 50-55.
- Turhan E, Eris A (2007). Determination of salt tolerance of 'Camarosa' and 'Chandler' strawberries grown in perlite and perlite:zeolite media, *International Journal of Fruit Science*, 7 (1), 87-96.
- Yağcı A (2013). Farklı IBA dozlarının 110 R ve Ramsey anaçlarına aşılı bazı üzüm çeşitlerinde fidan randımanı ve kalitesi üzerine etkileri, *Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 27, 67.
- Yılmaz E, Sonmez I, Demir H (2014). Effects of zeolite on seedling quality and nutrient contents of cucumber plant (*Cucumis sativus* L. cv. Mostar F1) grown in different mixtures of growing media, *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 45 (21), 2767-2777.
- Zachariakis M, Tzorakakis E, Kritsotakis I, Siminis C I, Manios V (2001). Humic substances stimulate plant growth and nutrient accumulation in grapevine rootstocks, *Acta Horticulturae* (549), 131-136.
- Zipelli C, Burriesci N, Valente S, Bart JCJ (1984). Studies on zeolites in agriculture. Effect on crop growth of *Prunus persica* and *Vitis vinifera*, *Zeolites*, 4 (4), 373-376.



Selçuk Tarım Bilimleri Dergisi

İzli Tarım Uygulamalarının Toprak Sıkışmasına Etkisinin İncelenmesi ve Haritalanması

Sabri Yağlıcı^{1,*}, Hüseyin Öğüt¹

¹Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Bölümü, Konya

MAKALE BİLGİSİ

Makale Geçmişi:

Geliş tarihi 30 Mayıs 2016

Kabul tarihi 30 Eylül 2016

Anahtar Kelimeler:

Kontrollü tarla trafiği

Toprak sıkışması

Haritalama

Penetrometre

ÖZET

Çalışmanın amacı; "İzli Tarım" uygulamaları ve kullanılan mekanizasyon araçlarının toprak sıkışmasına etkisinin incelenmesi ve geleneksel üretim metotlarına göre farklılıklarının ortaya konulmasıdır. Bu amaçla geleneksel ve izli ekim metotlarına göre planlanmış ve ekimi gerçekleştirilmiş parsellerde tarımsal uygulamalar öncesi ve sonrasında olmak üzere kuru ve sulu parsellerde ayrı ayrı penetrometrik ölçümler yapılmıştır. Toprakta dikey doğrultuda 0-10 cm, 0-20cm ve 0-30 cm derinliklerdeki veriler ölçülmek suretiyle her defasında toplam 80 adet ölçüm yapılarak elde edilen veriler ArcGIS haritalama programına aktarılmıştır. Böylece toprak sıkışıklığına ait haritalar elde edilmiştir ve bu haritalar incelenerek uygun değerler olarak kabul edilen 1-2,5 MPa aralığından büyük değerlere sahip sıkışmış toprak katmanları belirlenmiş ve olası nedenleri araştırılmıştır. Yapılan teknik ölçümler ve saha çalışmaları sonuçlarına göre; sulu ve kuru üretim alanlarında toprak sıkışıklığı bakımından en uygun sıkışıklık değerleri aralığında (1-2,5 MPa) bulunan parselin sulu izli parsel ve en yüksek sıkışıklık değerlerine sahip parselin ise 3-4 MPa değerleri aralığıyla kuru izli parsel olduğu saptanmıştır.

Controlled Traffic Farming Applications Soil Compaction of Effects to Mapping and Analysis

ARTICLE INFO

Article history:

Received 30 May 2016

Accepted 30 September 2016

Keywords:

Controlled traffic farming

Soil Compaction

Mapping

Penetrometer

ABSTRACT

The aim of this study "Controlled Traffic Farming" practices and to examine the effect of soil compaction mechanization tools used and to clarify the differences compared to conventional production methods. For this purpose, planned according to conventional methods of cultivation and cultivation in track and was held in dry and irrigated plots, including plots of agricultural practices before and after measurements were made separately penetrometric. 0-10 cm in the vertical direction in the soil, 0-20cm and the data obtained by measuring each time by a total of 80 data measured at 0-30 cm depth was transferred to ArcGIS mapping program. Thus, maps of land shortage and these maps were obtained by examining the appropriate values as the accepted value of 1-2.5 MPa stuck with large soil layers were identified and investigated possible causes. According to the results of technical measurements and field studies; in wet and dry production area of land shortage optimal congestion value in the range of terms (1-2.5 MPa) which plots the juicy track the parcel with parcel and the highest congestion value of 3-4 MPa for track dry the range it is understood that the parcel.

1. Simgeler ve Kısaltmalar

ArcGIS : CBS entegre yazılım programı

CTF : Kontrollü tarla trafiği

Datum : Yeryüzü referans sistemi

GNSS : Uydu esaslı konum belirleme sistemi

* Sorumlu yazar email: sabriyaglici@gmail.com

- GPS : ABD küresel konum belirleme sistemi
 PR : Penetrasyon direnci (MPa)
 UTM : Universal koordinat sistemi (Coğrafi)
 WGS84 : Küresel konumlama sistemi (Kartezyen)

2. Giriş

Kontrollü tarım teknolojileri, geliştirilmiş bilgi ve kontrol sistemlerinin kullanımıyla kaynak israfının önüne geçmeyi, ürünün brüt getirisini artırmayı ve üretimden kaynaklanan çevresel kirliliği en aza indirmeyi amaçlayan modern sistemler olarak tanımlanmaktadır (Özgüven ve Türker, 2010). Kontrollü tarım veya diğer bir ismiyle Hassas Tarım tekniklerinin, toprak işlemeden hasada kadar bitkisel üretimin hemen her döneminde kullanılabilmesi, uygulamalarda toprak analizi, toprak işleme, ekim, gübreleme, ilaçlama, ürün koşullarını izleme ve hasat işlemlerinin daha etkin bir şekilde yerine getirilmesinde bu tekniklerden yararlanılabileceği çalışmalarla ortaya konulmuştur (Kirişçi, 1999).

Kontrollü Tarım Teknolojileri birçok ülkenin kullandığı modern tarım yöntemleri olarak belirtilmektedir. Tarımda bu tip teknolojilerin yaygınlaşması, bilgi yoğun üretime doğru bir gidiş sağlayacağı ve girdilerin etkin kullanımıyla ekonomikliğini sağlamayı ve bu yolla çevreye olan etkileri azaltmayı öngördüğü yapılan çalışmalar neticesinde tespit edilmiştir (Gutu ve ark., 2013).

Yoğun tarla trafiği, ağır tarım makinelerinin mekanizasyon zincirinde yer alması, nemli koşullarda yapılan toprak işleme ve ayarları iyi yapılamamış toprak işleme aletlerinin kullanılması vb. nedenlerin toprak sıkışıklığına yol açtığı yapılan çalışmalar neticesinde ortaya konulmuştur (Batey, 2009). Bölgelere göre değişmekle birlikte ortalama traktör ağırlığının 7-8 ton, traktör başına ekipman sayısının 6-7 adet ve ortalama ekipman ağırlığının ise 950-1000 kg olarak bulunduğu araştırmalar neticesinde aktarılmıştır.

Geleneksel üretim metotlarının kullanıldığı hububat üretiminde üretim sezonu boyunca tarla yüzeyinin ortalama 10 defa traktör ve mekanizasyon araçları tarafından yoğun tarla trafiğine maruz bırakıldığı yapılan çalışmalar neticesinde bildirilmiştir (Radford ve ark. 2007). Yapılan çalışmalara göre; traktör ve ekipman ağırlığının 10 ton olarak ele alındığı bir tarımsal uygulamada 30 cm toprak derinliğine kadar bir sıkışmanın olabileceği ve mekanizasyon araçlarının iş genişlikleri bakımından geleneksel uygulamalarda % 95 gibi çok fazla bir oranda toprak yüzeyinin çığnemekte olduğu bildirilmiştir (Arslan, 2006).

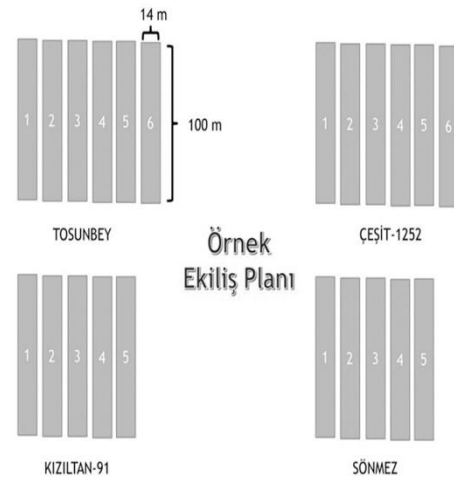
Çalışmanın amacı; geleneksel ve izli tarım uygulamalarının toprak sıkışıklığına etkisinin incelenmesi, tarımsal uygulamalar öncesi ve sonrasında toprak sıkışıklığı değerlerinin uygun cihazlarla ölçülmesi ve elde edilen verilerle toprak sıkışmasının karşılaştırılması, sayısal haritalanması ve sonuçta ortaya çıkabilecek olası problemlerin önlenmesi için mekanizasyon uygulamalarının planlanmasına katkı sağlamaktır.

Çalışma alanında kullanılan mekanizasyon araçlarının tipleri, ağırlıkları, norm ayarları, lastik tipleri ve basınçları, geçiş sayıları ve geçiş noktaları ile toprak tipleri ve özellikleri gibi kriterler ve toprak sıkışmasına olan etkileri geleneksel ve izli tarım uygulamaları yönünden takip edilmiştir (Önal, 2011). Böylece arzu edilmeyen düzeyde toprak sıkışıklığı seviyelerinin doğru bir biçimde ölçülmesi ve haritalanması ile toprak sıkışıklığı bulunan alanlarda ve toprak sıkışıklığının bulunduğu toprak katmanlarında uygun derinlikte toprak işleme ve uygun mekanizasyon aletlerinin kullanımına karar verilebilmesi için gerekli verilerin elde edilmesi sağlanmıştır.

3. Materyal ve Yöntem

Araştırma Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğü'ne (TİGEM) bağlı Konuklar Tarım İşletmesine ait 50 dekar alandaki parsellerde, üretim sezonu boyunca yapılmıştır. Toprak sıkışıklığını ölçebilen ve benzer çalışmalarda tercih edilen Eijkelkamp marka statik penetrometre, izli ekim makinası ve dijital ekranı, elde edilen dijital verilerin düzenlendiği ve işlendiği NetCAD, ArcGIS, MatLab vb. programları materyal olarak kullanılmıştır.

Çalışma sahası; 100 m x 14 m büyüklüğünde olmak üzere toplam 22 parsel olarak planlanmıştır. Yürütülen "İzli Ekim Projesi" kapsamında çalışma sahasında planlanan parsellere Tosunbey, Sönmez, Kızıltan ve Çeşit 1252 buğday çeşitlerinin ekimi "Tesadüf Blokları Deneme Desenine" göre üç tekerrürlü ve dört ayrı deneme olarak proje yürütücüler tarafından kurulmuştur. Sulu ve kuru koşullarda dört çeşit için farklı uygulamalar oluşturularak ekim işlemleri Ekim ayı içerisinde hem sulu hem de kuru tarım parsellerinde metrekareye 500 adet tohum düşecek şekilde 12,5 cm sıra aralığı olacak şekilde ekim normu uygulanarak sağlanmıştır (Şekil 1).



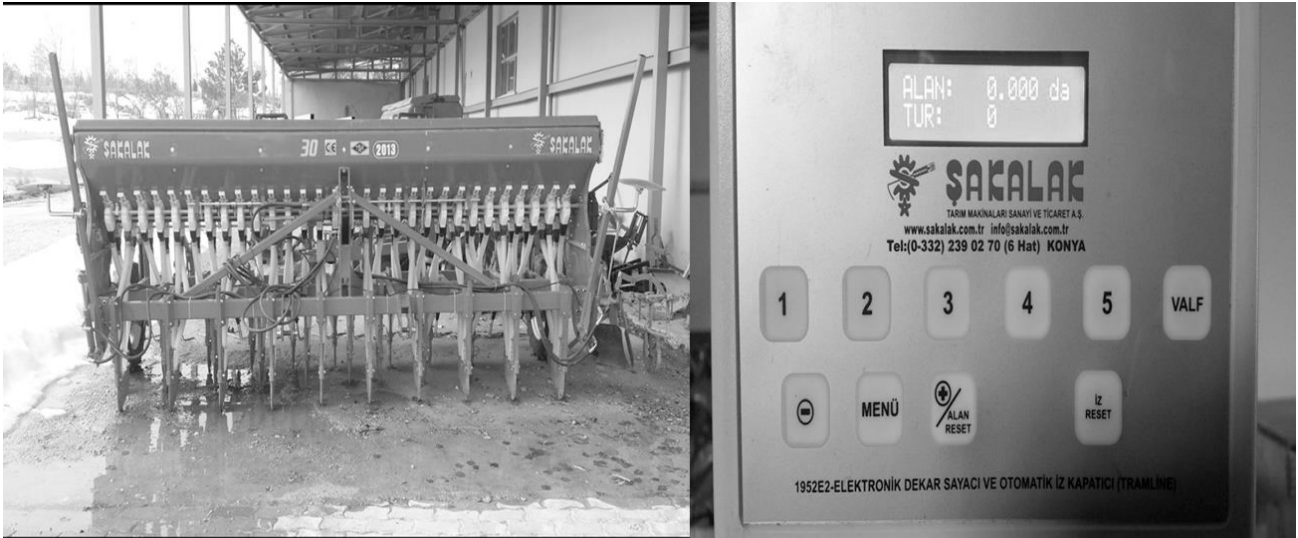
Şekil
 Üretim Parsellerinde Ekiliş Planı

İzli ekimi gerçekleştiren ekim makinası çiftçi şartlarında da kullanılan bir mekanizasyon aletidir ve 30 adet

ekici ayak düzenine sahip, 4,65 m iş genişliği ve 12,5 cm sıra üzeri ekim normuna sahip, ortalama ağırlığı 1300 kg olan üniversal hububat ekim makinasıdır. Üniversal Ekim Makinelerinde iz bırakma işlemine yardımcı olan dijital ekran ise sıra başlarını otomatik olarak algılamakta ve parametrelerde belirlenen sraya göre otomatik olarak iz bırakma işlemini gerçekleştirmektedir. Ekim hızını ve ekilen alan bilgisini hesaplayıp, bunu cihaz üzerinde anlık olarak göstermektedir. Tohum ve

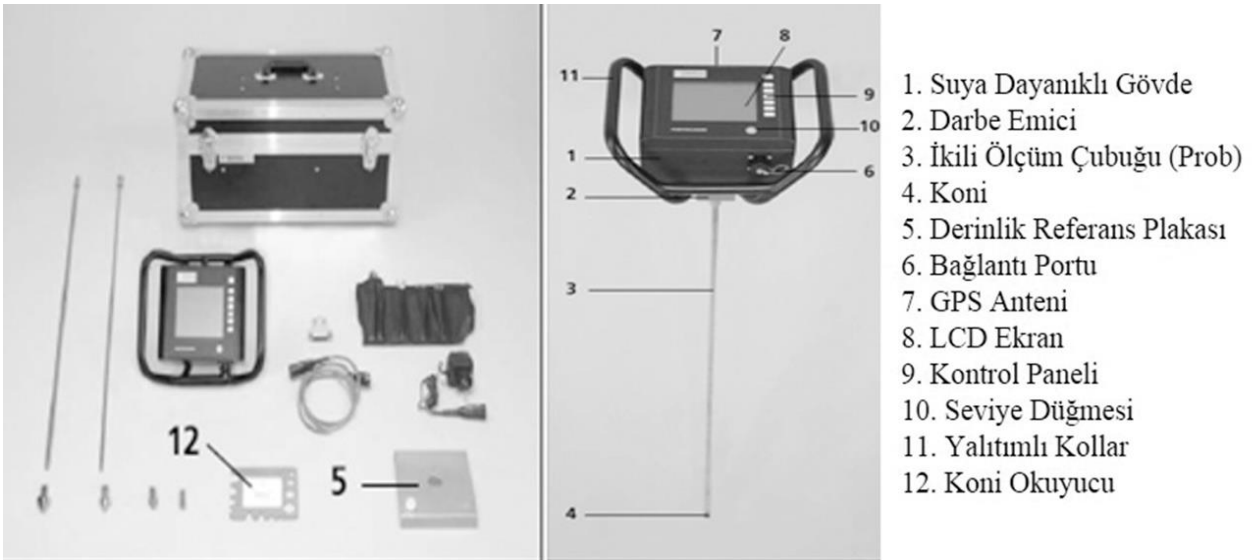
gübre azaldığında kullanıcıya bildiren bu cihaz, tohum ve/veya gübre mili dönmediğinde de kullanıcıyı uyarılmaktadır (Şekil 2).

Tarla koşullarında toprak sıkışıklığının belirlenmesinde kullanımı tercih edilen statik penetrometre ölçümlerinde amaç; tepe açısı 30° ve koni taban alanı 1cm² olan ve konik uca sahip cihaz (Şekil 3) toprağa dikey doğrultuda 2 cm/sn hızla batırılır.



Şekil 2

İzli Ekim Makinası ve Dijital Ekranın Görüntüsü



Şekil 3

Çalışma Materyallerinden Statik Penetrometre ve Parçaları

Toprak yüzeyinden itibaren 0-80 cm toprak derinliklerinin her 1cm'deki toprak direnci ölçülür ve elde edilen veriler dijital ortamda Penetrologer programına ak-

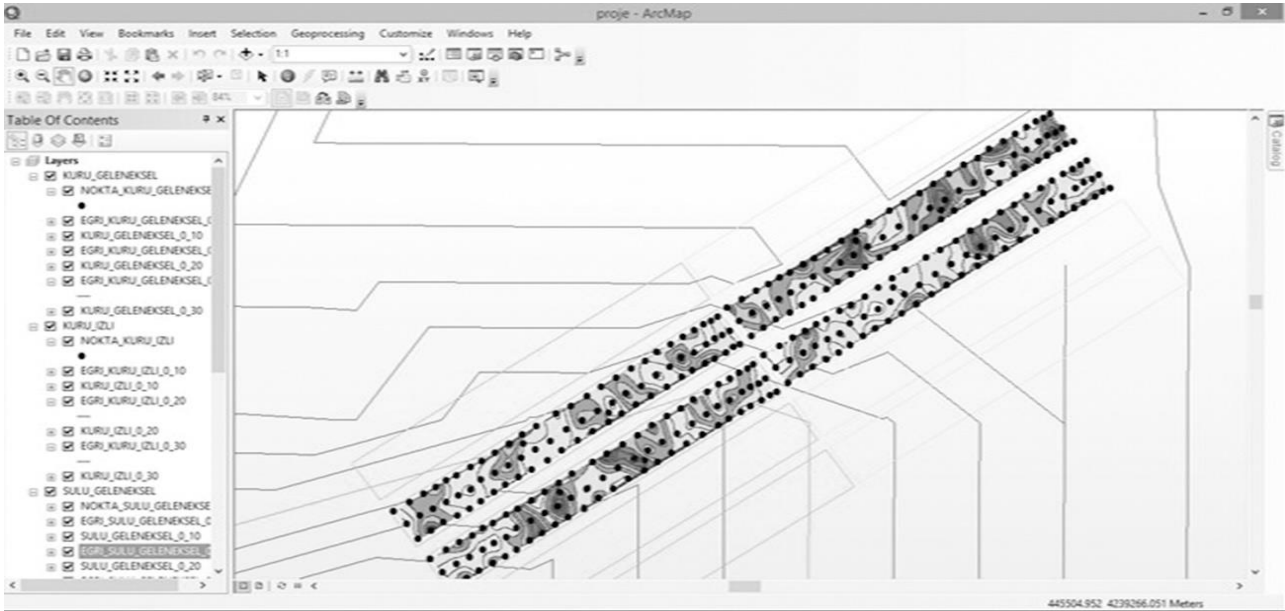
tarılır. Haritalama çalışmalarında 0-30 cm derinliklerdeki ölçüm değerleri temel alınmıştır. Genellikle tarımsal üretimler ve uygulamalarda 0-30 cm derinlikte yoğun üretim faaliyetlerinin yapıldığı varsayılmaktadır.

Penetrometre cihazı mevcut ölçüm noktalarının koordinatlarını Coğrafi Koordinat Sistemi olarak derece ve dakika formatında kayıt etmektedir. Bu formatta; -N38 17.88 gibi bir koordinat noktanın 38 derece kuzey enleminde 17.88 dakika, -E032 22.662 gibi bir koordinat ise noktanın 32 derece doğu boylamında 22.662 dakika konumunda olduğunu göstermektedir.

Ancak bu formattaki koordinatların ArcGIS programına uygun olarak UTM projeksiyonu ED50 datumuna dönüştürülerek aktarılması gerekmektedir. Bunun için öncelikle koordinatların sadece derece olarak dönüştürülmesi gerekmektedir. Derece dakika cinsindeki koordinatlar enlem/boylam (lat/long) formatına dönüştürülerek 38,297800° 32,377717° gibi koordinat değeri elde edilmiştir. Burada ilk değer kuzey enlemini, 2. değer ise doğu boylamını ifade etmektedir.

Daha sonra enlem/boylam formatındaki koordinat değerleri, ArcGIS programına aktarılacak olan UTM Projeksiyonuna (x,y) dönüştürülerek, 445605,96, 4239213,13 gibi bir koordinat değeri elde edilmiştir. Burada ilk değer Y değerini ikinci değer ise X değerini ifade eder. Koordinatlar UTM projeksiyonuna dönüşmüştür ancak halen istenilen koordinat sistemi olan UTM Projeksiyonu ED50 Datumu olmadığından koordinatların NetCAD programı yardımıyla açılarak düzenlenmesi gerekmektedir.

ArcGIS programının kullanılması esnasında projeye ait nokta verilerinin tüm ölçüm değerleri tablolar halinde saklanmaktadır. İstenilen haritaların elde edilebilmesi için tüm işlem basamaklarının doğru ve eksiksiz yapılması önemlidir. Haritaların oluşturulabilmesi amacıyla menüde ArcToolBox modülü kullanılmış ve istenilen haritalar böylece elde edilmiştir (Şekil 4).



Şekil 4

ArcGIS Programına Entegre ArcMap Haritalama Modülünün Ekran Görüntüsü

Yükseklik verilerini oluşturmak için NetCAD eklentisi olan NetGOM kullanılmıştır. NetGOM eklentisi yükseklik verilerini Google Earth programından alarak NetCAD programına nokta olarak aktaran bir modüldür.

Minitab bir veri analiz programı olup Microsoft® Windows® işletim sisteminde kullanılan ve kolon bazlı çalışan bir istatistiksel yazılımdır. Temel olarak Oturum penceresi, Çalışma sayfaları, Grafik pencereleri gibi alt bileşenlerden oluşmaktadır. (Şekil 5).

Tek Değişkenli İstatistikler (Betimleyici İstatistikler, Frekans Dağılımları, Histogramlar, t testleri), Varyans Analizi (Tek Yönlü, İki Yönlü, Genelleştirilmiş Model, Varyans Bileşenleri, Kovaryans Analizi, Bonferroni Test), Kategorik Veri Analizi (GLM, Lojistik Regresyon, Probit Analizi, Log-Lineer Modeller, Grafikselsel

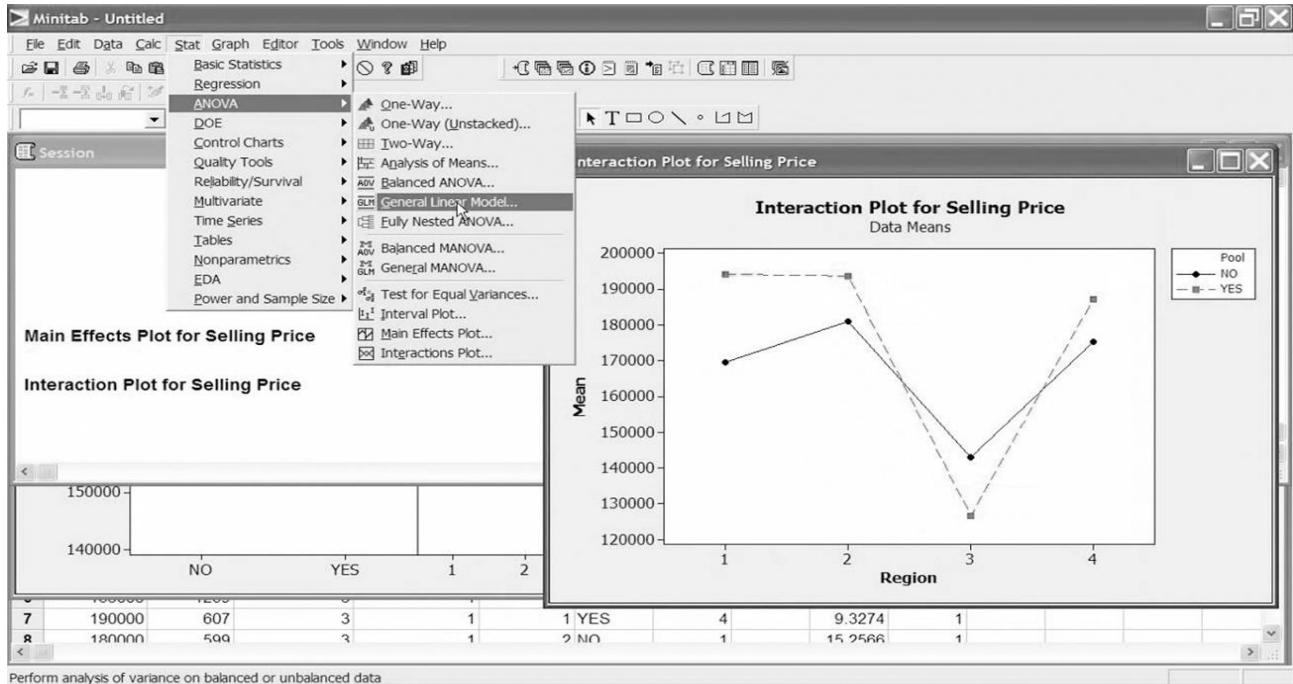
Teknikler), Zaman Serileri (Box-Jenkins ARIMA, Spectral Analysis), Regresyon Analizi (Çoklu Regresyon, Ridge Regresyon, Robust Regresyon, Doğrusal Olma. Regresyon), Param. Olma. Testleri (Binom Testi, Ki-Kare, Kolmogorov-Smirnov, Mac-Nemar), Diğer (Normallik Testleri, Açıklayıcı Veri Analizi, Örneklem Teknikleri) vb. analizlerden ihtiyaç duyulan veriler grafiksel olarak elde edilmiş ve araştırma yorumlarında kullanılmıştır.

4. Araştırma Sonuçları ve Tartışma

İzli Tarım Uygulamalarında toprak sıklığı durumunun incelendiği bu çalışmada geleneksel üretim metotlarının kullanıldığı üretim alanları ile izli tarım metotlarının kullanıldığı alanlara ilişkin araştırma, tespit ve

ölçümler neticesinde her iki metodunda kendine özgü avantaj ve sakıncalarının bulunduğu anlaşılmıştır. Bu çalışmaya ilişkin sonuçların doğruluğunun yüksek olması hedeflenmiş ve bu amaca ulaşılması bakımından parseller sulu izli, sulu geleneksel, kuru izli ve kuru ge-

leneksel parseller şeklinde ayrılmıştır. Çalışma derinlikleri ise parseller 0-10 cm katmanı, 0-20 cm katmanı ve 0-30 cm katmanı şeklinde ayrı derinliklerde değerlendirilmiştir. Haritaların oluşturulmasında tüm uygulamaların öncesi ve sonrası ölçümlerinden elde edilen değerlerin toplamı kullanılmıştır (Şekil 6,7 ve 8).



Şekil 5

İstatistiksel Veri Grafiği Hazırlama ve Analiz Programı Ekran Görüntüsü/

Çalışma sonuçlarının oluşturulmasında yapılan araştırmalar, tespitler ve teknik saha çalışmalarından elde edilen bulgular referans olarak alınmıştır. Çalışmada tüm parseller için iklim şartları ve toprak özellikleri aynı kabul edilmiştir. Toprak nemi olarak sulu izli ve sulu geleneksel parsellerin nem içerikleri eşit, kuru izli ve kuru geleneksel parsellerin nem içerikleri eşdeğer olarak alınmıştır.

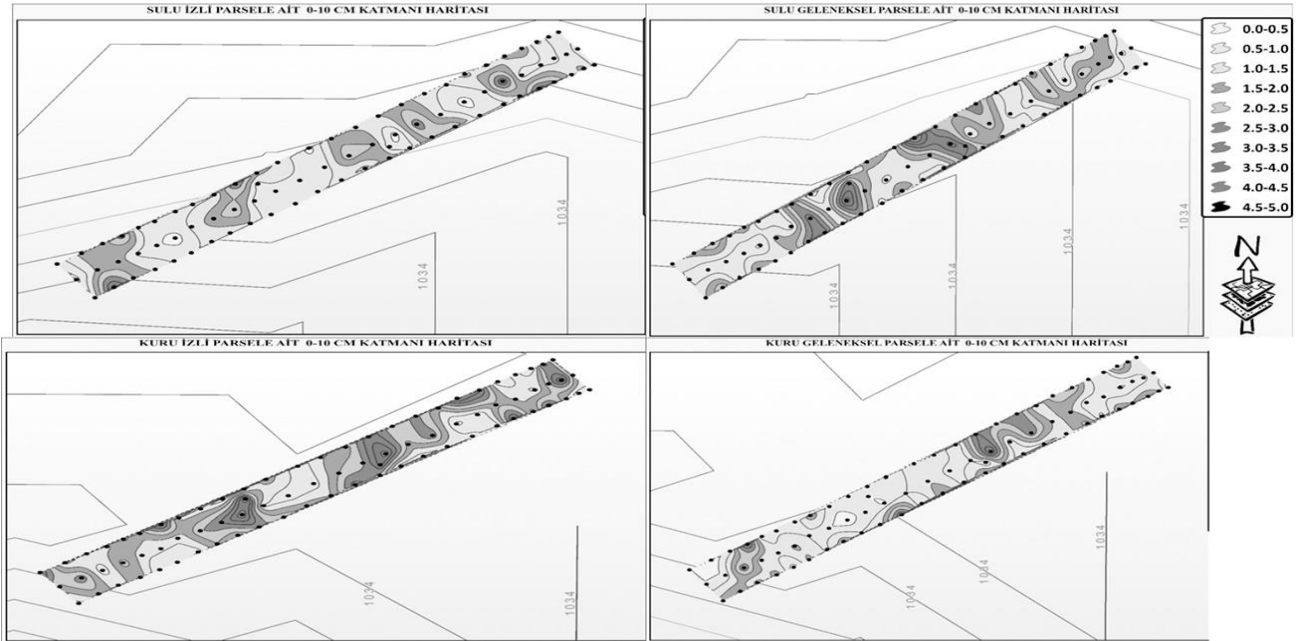
0-10 Cm Katmanı: Sulu geleneksel ve sulu izli parsellerde yapılan penetrometre direnci ölçümlerinden elde edilen verilere göre ağırlıklı olarak 1-2 MPa aralığındaki değerlerin hâkim olduğu görülmüştür (Şekil 6). Tarımsal üretim açısından bu değerler uygun aralıkta kabul edilebilmektedir. Toprak sıkışıklığı ve bitki büyümesi açısından arzu edilmeyen değerler olan 2,5 MPa ve üzeri değerlerin bu katmanda çok az bir alanı teşkil ettiği başka bir ifade ile penetrasyon direnci bakımından bu alanın uygun değerler aralığında ve arzu edilen düzeyde olduğu anlaşılmıştır. Orta bölümlerde görülen ve yüksek penetrasyon direnci değerlerine sahip kısımlardaki bu yüksek değerlerin nedeni olarak; Aykas ve ark. (2005) yürüttükleri çalışmaya kıyasla sulanabilir parseller olması sebebi ile yüksek toprak nemi, aşırı gübre birikmesi, toprak yapısı... vb. faktörlerin etkisiyle poroziteyi

azalttığı kabul edilmiş ve bu bölümlerde toprak sıkışmasına neden olduğu gözlemlenmiştir (Canillas ve Salokhe, 2002). Ancak izli tarım uygulamalarının esasını teşkil eden sertleştirilmiş trafik şeritleri üzerinden alınan ölçümlere ilişkin değerlere bakıldığında bu katmanda sıkışmanın görülmediği tek parsel olarak karşımıza çıkmıştır. İzli tarım uygulamalarının avantajları ve hedefleri bakımından arzu edilen seviyede olmayan bu katmana ilişkin uygulamaların teknik açıdan doğru yapılmadığı ve arzu edilen sıkışıklık değerlerine ulaşılamadığı görülmüştür.

Kuru geleneksel parselde ait penetrometre ölçümlerinden elde edilen değerlere bakıldığında 0,5-1,5 MPa değerleri aralığının ağırlıklı olduğu ve 2,5 MPa ve üzeri değerlerin çok az olduğu belirlenmiştir. Toprak sıkışıklığının % 80 inin traktör ve ekipmanlarının ilk geçişleri esnasında olduğu araştırmacılar tarafından belirtilmiş ve bu sonuca göre toprakta sıkışmanın olduğu bölgeler incelendiğinde bitki kökleri için gelişimi sınırlayan bir durumun olmayacağı anlaşılmıştır (Ishaq ve ark.,2001,Coelho ve ark.,2000).

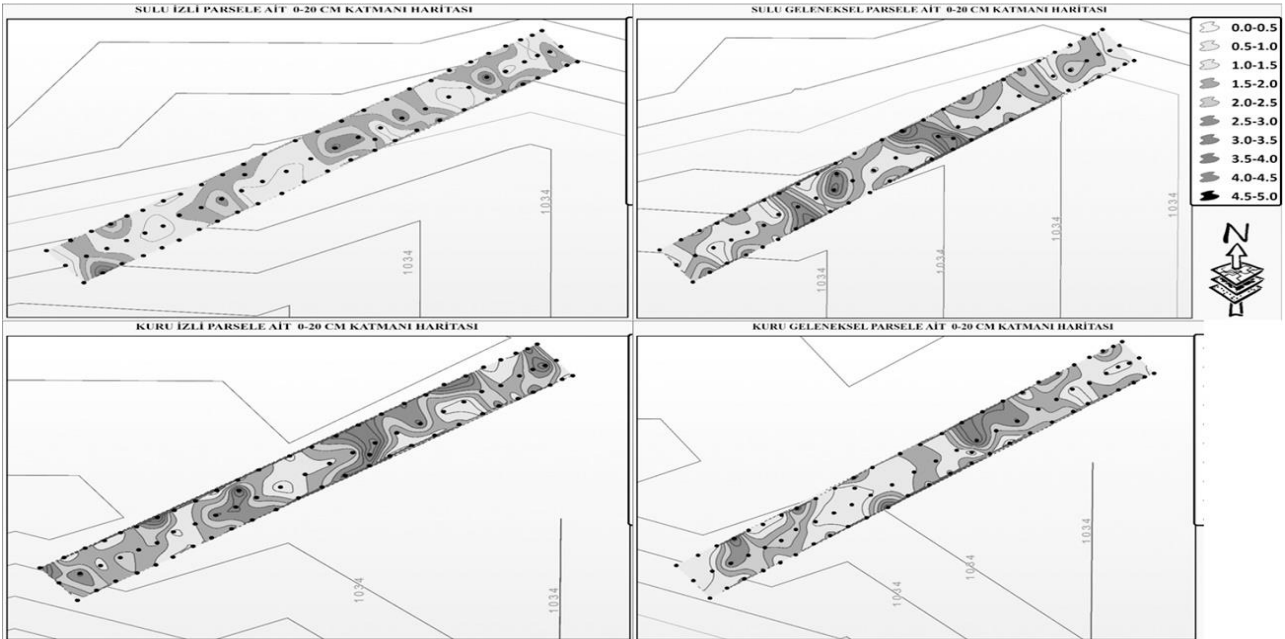
Kuru izli parselde yapılan penetrometre direnci değerlerinin daha yüksek aralıklarda olduğu görülmüştür (Tablo 2). Parselin yarısından fazla bir kısmında 2,5 MPa ve üzeri sıkışıklık değerlerinin mevcut olduğu,

böylece izli tarım uygulamaları için istenilen sıkıştırma oranının sağlandığı belirlenmiştir.



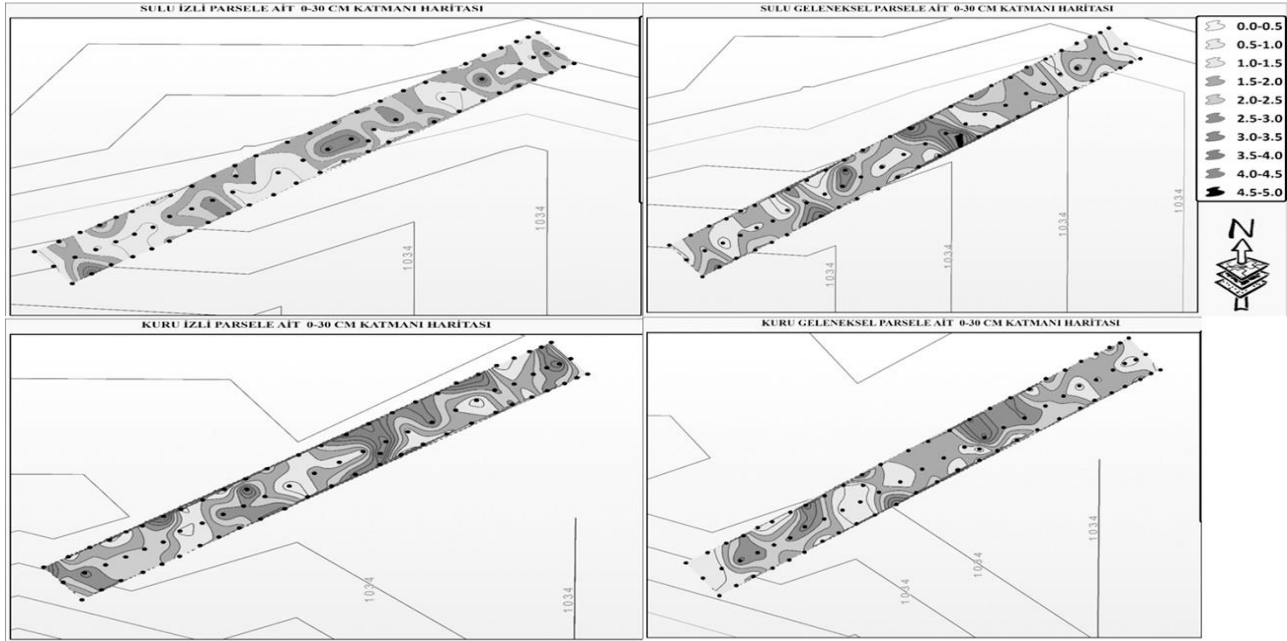
Şekil 6

İzli/Geleneksel Parselerde 0-10 cm Katmanına Ait Derinlik-Penetrasyon Direnci Haritası



Şekil 7

İzli/Geleneksel Parselerde 0-20 cm Katmanına Ait Derinlik-Penetrasyon Direnci Haritası



Şekil 8

İzli/Geleneksel Parsellerde 0-30 cm Katmanına Ait Derinlik-Penetrasyon Direnci Haritası

0-20 cm Katmanı: Sulu geleneksel parselde yapılan penetrometre ölçümü ortalama değerleri olarak 1-2 MPa değer aralığının hâkim olduğu görülmüştür (Şekil 7). Ancak yer yer toprak sıkışmasının bulunduğu alanlarda genellikle penetrometre direnci değerlerinin 2,5-3,5 ara-

lığında olduğu ve bitki sağlığı ve toprak yapısı bakımından bu kısımlarda aşırı sulama, aşırı gübre birikimi, ağır mekanizasyon araçlarının kullanımı, yoğun tarla trafiği vb. faktörlerin etkisiyle sıkışmaların meydana geldiği tahmin edilmektedir (Tablo 2).

Tablo 2. İzli ve Geleneksel Ekim Yöntemi Kullanılan Parsellerde Penetrasyon Direnci Değerleri (MPa)

Ölçüm Yapılan Parsel ve Derinlik (cm)	Değer Sayısı	İzli ekim yöntemi			Geleneksel ekim yöntemi			
		Min. değer	Mak. değer	Ağırlıklı ort. değer	Min. değer	Mak. değer	Ağırlıklı ort. değer	
Sulu Parsel	0-10	1 600	0.20	3.82	1.34	0.24	4.94	1.59
	0-20	3 200	0.45	4.01	1.57	0.39	5.12	1.78
	0-30	4 800	0.46	4.07	1.69	0.46	5.18	1.85
Kuru Parsel	0-10	1 600	0.37	4.50	1.85	0.11	4.20	1.30
	0-20	3 200	0.52	4.58	2.09	0.39	4.21	1.62
	0-30	4 800	0.53	4.82	2.14	0.46	4.22	1.78

Sulu izli parselden elde edilen penetrometre ölçüm sonuçlarına göre trafik şeritleri uygulaması yapılan orta kısımlardaki değerlerin 2,5 MPa ve üzeri aralıklarda yer aldığı (Tablo 2) ve İzli tarım uygulamalarının hedefleri arasında yer alan sıkıştırılmış kısımların oluşturulması uygulamaları bazı yerlerde istenilen düzeylerde görülürken, bazı kısımlarda yetersiz uygulama yapıldığı görülmüştür.

Kuru geleneksel parselde 1-2,5 MPa sıkışıklık değerleri aralığının yoğun olduğu görülmüştür. Bu değer aralığı genellikle istenilen düzeylerde kabul edilebilir gibi görünse de bazı bölümlerde 3,5 MPa ve üzeri değerlerinin bulunduğu ve Uras ve Okursoy, (2007) yürütmüş olduğu çalışmalar incelendiğinde bu yüksek değerlerin varlığında genellikle bitki kök sisteminin % 80-90

oranında tahrip olduğu görülmüştür. Ayrıca bitki kök sistemi, iletim sistemi ve vegetatif kısımlarda doku ve hücre ölümlerinin oluşabileceği ihtimalide anlaşılmıştır.

Kuru izli parselde penetrometre ölçümlerine göre 2,0 MPa ve üzeri değerlerin yoğun bir biçimde dağılımı görülmektedir (Tablo 2).

Sıkıştırılmış trafik şeritlerinin oluşturulması esnasında lastik basınçlarının uygun olmayışı, uygulamalarda ağır mekanizasyon araçlarının kullanımı, aşırı su ve gübre birikimi vb. faktörlerin etkisiyle trafik şerit alanlarının dışında sıkışmalara sebebiyet verildiği anlaşılmıştır.

0-30 Cm Katmanı: Sulu geleneksel parselde ait ölçüm değerlerine göre penetrasyon direnci değerleri genellikle

2 MPa ve üzeri olarak belirlenmiştir (Şekil 8). Bazı bölümlerde ise direnç değerlerinin 4-5 MPa aralığına kadar ulaştığı ve bu bölgelerde bitki gelişimi açısından çok büyük sıkıntılarının yaşandığı anlaşılmıştır. Canillas ve Sa-

lokhe (2002) yılında yürüttükleri çalışmalardan elde ettikleri bilgilere göre 8-10 ton ağırlığında bir mekanizasyon uygulamasının toprağın 30 cm derinliğine kadar bir sıkışmaya sebebiyet verebileceğini belirtmişlerdir.

Tablo 2

İzli Parsellerde Ölçüm Zamanına Göre Penetrasyon Direnci Değerleri ve Dağılımı (MPa)

Ölçüm Zamanı		Sulu izli parcel				Kuru izli parcel			
		Min. değer	Mak. değer	Ort. değer	Standart Sapma	Min. değer	Mak. değer	Ort. değer	Standart Sapma
Ekim	Önce	0.2	6.0	1.47	1.13	0.2	5.3	2.83	1.91
	Sonra	0.5	4.3	1.53	1.05	0.6	5.3	2.89	1.73
Üst Gübre Uygulaması	Önce	0.1	2.6	1.33	0.84	0.2	3.2	1.43	0.93
	Sonra	0.2	2.3	1.33	0.66	0.2	2.8	2.12	0.78
Herbisit Uygulaması	Önce	0.1	3.1	1.41	0.73	0.3	4.9	2.20	1.18
	Sonra	0.4	4.1	2.30	1.13	0.1	4.2	1.84	1.24
İnsektisit Uygulaması	Önce	0.4	4.9	1.80	1.32	0.5	7.3	1.75	1.5
	Sonra	0.3	5.2	1.97	1.29	0.4	3.8	1.75	1.06
Hasat	Önce	0.1	3.2	2.09	0.97	0.3	5.1	2.27	1.59
	Sonra	0.1	4.2	1.63	1.15	0.4	4.4	2.29	1.36

Sulu izli parselde 1-2,5 MPa değerleri aralığının ağırlıkta olduğu ve en yüksek değerlerin 2,5-3 MPa aralığında olduğu görülmüştür (Tablo 1). Batey (2009) yürüttüğü çalışmalar neticesinde 0-30 cm ve aşağı derinliklerde görülen bu sıkışmalara sebep olarak; lastik hava basınçlarının uygun olmayışı, ağır mekanizasyon aletleri kullanımı, geçiş sayılarının fazlalığı, organik madde ve besin maddelerinin azlığı, aşırı su ve gübre birikimi gibi faktörlerin etkili olabileceğini aktarmıştır. Kuru geleneksel ve kuru izli parsellere ilişkin ölçüm değerlerine göre; 2-4 MPa direnç değerleri aralığında sıkışmış bölgelerin bulunduğu ve parsellerin tümünde dağınık halde seyrettiği belirlenmiştir (Tablo 1 ve 2). Tarla trafiğinin planlanmadan yürütülmesi ve tarımsal uygulamalarda yapılan tercihlerin olumsuz olması gibi faktörlerin etkisi; 0-30 cm katmanında daha belirgin olarak görülebilmektedir (Marakoğlu ve ark.,2010). Ayrıca sadece 0-30 cm toprak derinliğindeki penetrasyon direnci değerlerinin sürekli kontrol edilmesi sayesinde; bitki sağlığı ve gelişimi ile toprak yapısının korunmasının daha rahat kontrol edilebileceği araştırmacılar tarafından aktarılmıştır (Czyz,2004, Ball ve ark.,2000,Jorajuria ve Draghi, 1997,Yavuzcan, 2000).

Kuru izli parselin tüm parseller ve katmanlar içerisinde en büyük sıkışıklık değerlerine sahip parsel olarak belirlendiği (Tablo 1) ve tarımsal üretim açısından oldukça problem teşkil edebilecek faktörlerin varlığı gözlemlenmiştir. Çaycı (2014) tarafından yürütülen çalışmalara göre sıkıştırılmış trafik şeritlerinin oluşturulması bakımından bu hatlar için sıkışıklık değerlerinin istenilen seviyede olduğu; ancak direnç değerlerinin çok yüksek olması sebebiyle yüzlek köklü bitkiler dışında üretimin zor olacağı hatta yüzlek köklü bitkilerde dahi üretimin belli bir süre sonra durabileceği anlaşılmıştır.

Sonuç olarak; geleneksel ve izli tarım uygulamalarında araştırılan bu çalışma verileri bakımından 0-10 cm, 0-20 cm ve 0-30 cm katmanları kıyaslanmıştır. Elde

edilen verilere göre izli ve geleneksel üretim yöntemlerinde; derinliğe göre toprak sıkışması bakımından çok büyük farklılıkların oluşmadığı anlaşılmıştır. Yapılan teknik ölçümler ve saha çalışmaları sonuçlarına göre; sulu ve kuru üretim alanlarında toprak sıkışıklığı bakımından en uygun sıkışıklık değerleri olan 1-2,5 MPa değer aralığına sahip parselin sulu izli parsel olduğu tespit edilmiştir. En yüksek sıkışıklık değerlerine sahip parselin ise 3-4 MPa değerleri aralığıyla kuru izli parselde olduğu sonucuna varılmıştır. Tarımsal uygulamalar bakımından sulu izli ve kuru izli parsellerde en yüksek sıkışıklık değerlerinin ölçüldüğü uygulamalar ekim öncesi ve sonrası, İnsektisit uygulaması öncesi ve sonrası olarak belirlenmiştir (Tablo 1).

5. Teşekkür

Bu araştırma Sabri Yağcı'nın yüksek lisans çalışmasından özetlenmiştir.

6. Kaynaklar

- Arslan S (2006). Toprak Sıkışmasının Azaltılması için Alternatif Bir Yöntem: Kontrollü Tarla Trafiği, *KSÜ. Fen ve Mühendislik Dergisi* 9 (1): 135.
- Aykas E, Yalçın H ve Çakır E (2005), Koruyucu toprak işleme yöntemleri ve doğrudan ekim. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 42 (3).
- Ball BC, Campbell DJ, Hunter EA (2000). Soil compactibility in relation to physical and organic properties at 156 sites in UK, *Soil & Tillage Research*, 57 (1-2): 83-91.
- Barik K, Aksakal E, Islam KR, Sari S, Angin I (2014). Spatial variability in soil compaction properties associated with field traffic operations, *Catena* 120: 122-133.

- Batey T (2009). Soil compaction and soil management - a review. *Soil Use and Management* 25 (4): 335-345.
- Canillas EC, Salokhe VM (2002). A decision support system for compaction assessment in agricultural soils. *Soil & Tillage Research* 65 (2):221-230.
- Coelho MB, Mateos L, Villalobos FJ (2000), Influence of a compacted loam subsoil layer on growth and yield of irrigated cotton in Southern Spain. *Soil & Tillage Research* 57 (3): 129-142.
- Czyz EA (2004). Effects of traffic on soil aeration, bulk density and growth of spring barley. *Soil & Tillage Research* 79 (2): 153-166.
- Çaycı G (2014). *Toprak Bilimi Ders Notları*, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü.
- Gutu D, Hula J, Kumhala F, Kovaricek P (2013). The Influence of Traffic in Permanent Traffic Lanes on Soil Compaction Parameters, *Trends in Agricultural Engineering*, 186-190.
- Ishaq M, Hassan A, Saeed M, Ibrahim M, Lal R (2001). Subsoil compaction effects on crops in Punjab, Pakistan I. *Soil physical properties and crop yield, Soil & Tillage Research* 59 (1-2): 57-65.
- Jorajuria D, Draghi L (1997). The distribution of soil compaction with depth and the response of a perennial forage crop. *Journal of Agricultural Engineering Research* 66 (4): 261-265.
- Kirişçi V (1999). Pulluk tabanı ve dipkazan kullanımı, *Cine Tarım Dergisi* 17: 18-20.
- Marakoğlu T, Özbek O. ve Çarman K (2010). Nohut üretiminde farklı toprak işleme sistemlerinin enerji bilançosu. *Tarım Makinaları Bilimi Dergisi* 6 (4): 229-235.
- Önal İ (2011). Kontrollü Trafik Tarım ve Geniş Açıklıklı Traktörler. *Tarım Bilimleri Dergisi* 8 (4): 353-364.
- Özgülven M, Türker U (2010). Hassas Tarım Teknolojilerinin Üretim Ekonomisi ve Ülkemizde Mısır Üretiminde Kullanılabilme Olanakları, *Journal of Tekirdag Agricultural Faculty* 7 (1).
- Radford BJ, Yule DF, Mc Garry D, Playford C (2007). Amelioration of soil compaction can take 5 years on a Vertisol under no till in the semi-arid subtropics, *Soil & Tillage Research* 97 (2): 249-255.
- Uras A. ve Okursoy R (2007). The Usage of Image Processing for Determination of Abrasion on Moldboard Plough Blades. *Tarım Bilimleri Dergisi* 13 (3): 253-260.
- Yavuzcan HG (2000). Wheel traffic impact on soil conditions as influenced by tillage system in Central Anatolia. *Soil & Tillage Research* 54 (3-4): 129-138.



Selçuk Tarım Bilimleri Dergisi

Ankara-Haymana-Soğulca Köyü Sulama Kooperatifi Sulama Sahasındaki Su Kaynaklarının Sulama Suyu Kalitesi Yönünden Değerlendirilmesi

Songül Gürçan¹, Ahmet Melih Yılmaz²

¹Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarımsal Yapılar ve Sulama A.B.D, 42075, Konya

²Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, 42075, Konya

MAKALE BİLGİSİ

Makale Geçmişi:

Geliş tarihi 31 Mayıs 2016

Kabul tarihi 05 Ekim 2016

Anahtar Kelimeler:

Arazi ıslahı

Sulama suyu kalitesi

Tuzlu-sodyumlu toprak

Tuzluluk

ÖZET

Bu çalışma Ankara-Haymana-Soğulca köyü sulama kooperatifi sulama sahasındaki su kaynaklarının sulama suyu kalitesi yönünden değerlendirilmesi, tarım alanlarında tuzluluk probleminin tespiti ve varsa sorunlara çözüm önerileri sunmak amacıyla yürütülmüştür. Araştırma alanında sulama yapılan tarım arazilerinden; 0-30, 30-60 ve 60-90 cm derinliklerden burgu ile bozulmuş toprak örnekleri alınarak laboratuvar şartlarında bazı kimyasal ve fiziksel analizler yapılmıştır. Araştırma alanında mevcut yerüstü su kaynağından düzenli olarak sulama dönemi boyunca alınan su örneklerinin laboratuvar koşullarında gerekli analizleri yapılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre; araştırma alanı toprakları killi bünyede olup kireç miktarları %8.78-33.50 arasında, tarla kapasiteleri (TK) %26.9-39.6, solma noktaları (SN) %16.5-22.9, pH değerleri 6.27-8.02 ve EC değerleri ise 648-1428µmhos/cm arasındadır. Katyon değişim kapasiteleri (KDK) 12.26-17.26me/100gr, değişebilir sodyum yüzdeleri (DSY) % 3,33-22,71 arasında, bor konsantrasyonları ise 0.07-0.56 ppm bulunmuştur. Araştırma alanından alınan temmuz ayı sulama suyu örneklerinin; pH değerleri 6.99-7.98, EC değerleri 1217-1546 µmhos/cm arasında değişmiştir. Suların bor konsantrasyonları ise; 0.12-0.72ppm arasında değişmektedir. Yerüstü su kaynağı olan Soğulca köyü göletinden alınan su örnekleri C₃S₁ sınıfındadır. Ağustos ayı sulama suyu örneklerinin; pH değerleri 6.90-7.94, EC değerleri 1217-1541 µmhos/cm arasında değişmiştir. Suların bor konsantrasyonları ise; 0.11-0.70 ppm arasında değişmektedir. Yerüstü su kaynağı olan Soğulca köyü göletinden alınan su örnekleri C₃S₁ sınıfındadır. Eylül ayı sulama suyu örneklerinin; pH değerleri 6.87-7.94, EC değerleri 1223-1539 µmhos/cm arasında değişmiştir. Suların bor konsantrasyonları ise; 0.11-0.71 ppm arasında değişmektedir. Yerüstü su kaynağı olan Soğulca köyü göletinden alınan su örnekleri C₃S₁ sınıfındadır. Ekim ayı sulama suyu örneklerinin; pH değerleri 6.86-7.90, EC değerleri 1213-1512 µmhos/cm arasında değişmiştir. Suların bor konsantrasyonları ise; 0.10-0.69 ppm arasında değişmektedir. Yerüstü su kaynağı olan Soğulca köyü göletinden alınan su örnekleri C₃S₁ sınıfındadır. Sonuç olarak, sulama periyodu (Temmuz-Ekim) boyunca su örneklerinde nitelik ve nicelik yönünden önemli farklılıklar çıkmadığı görülmektedir.

Evaluation of Water Resources in Terms of Irrigation Quality in Irrigated Areas of Ankara-Haymana-Soğulca Town Irrigation Cooperative

ARTICLE INFO

Article history:

Received 31 May 2015

Accepted 05 October 2015

ABSTRACT

This study was performed to evaluate the quality of irrigation water resources, salinity levels of farmlands, and recommendations for the problems relevant to those subjects in irrigation areas of Ankara-Haymana-Soğulca irrigation cooperative. In research, disturbed soil samples were taken from the 0-30, 30-60 and 60-90 cm soil depths by using auger hole technique in irrigated lands. Some

* Sorumlu yazar email: afyilmaz@selcuk.edu.tr

Keywords:

Land improvement
Irrigation water quality
Saline-sodic soils
Salinity.

physical and chemical contents of soils samples were determined. Water samples taken from the surface water resources regularly during the irrigation season were analyzed. The results showed that soils are clay textured, and lime content, Field Capacity, FC, Permanent Wilting Point, PWP, pH and EC values were found as 8.78%-33.50%, 26.9%-39.6%, 16.5%-22.9%, 6.27-8.02 and 648-1428µmhos/cm, respectively. Cation Exchange Capacity, CEC, and Exchangeable Sodium Percentage, ESP, and boron content were determined as 12.26-17.26me/100gr, % 3.33%-22.71%, and 0.07-0.56 ppm, respectively. Water samples taken in July showed that pH, EC and boron content were 6.99-7.98, 1217-1546 µmhos/cm and 0.12-0.72ppm, respectively. Water quality of small dam of Soğulca Town was classified as C₃S₁. Water samples taken in August showed that pH, EC and boron content were 6.90-7.94, 1217-1541µmhos/cm and 0.11-0.70 ppm, respectively. Water quality of small dam of Soğulca Town was classified as C₃S₁. Water samples taken in September showed that pH, EC and boron content were 6.87-7.94, 1223-1539 µmhos/cm and 0.11-0.71 ppm, respectively. Water quality of small dam of Soğulca Town was classified as C₃S₁. Water samples taken in October showed that pH, EC and boron content were 6.86-7.90, 1213-1512 µmhos/cm and 0.10-0.69 ppm, respectively. Water quality of small dam of Soğulca Town was classified as C₃S₁. In result, none differences were observed about quality and quantity of water samples during the periods July-October.

1. Kısaltmalar

KDK	: Katyon değişim kapasitesi
RSC	: Kalıcı sodyum karbonat
SAR	:Sodyum adsorbsiyon oranı
DSY (ESP)	:Değişebilir sodyum yüzdesi
SCL	:Kumlu-killi-tın
C	:Killi
CL	:Killi-tın
L	:Tımlı

2. Giriş

Su kaynaklarının devamlı kullanımının sağlanabilmesi, mevcut suyun her alanda etkin kullanımı ile mümkündür. Tarımsal sulama alanı, suyun en çok kullanıldığı alandır. Sulama, kültür bitkileri su ihtiyacının doğal yağışlarla karşılanamayan kısmının istenilen zaman, miktar ve kalitede, kontrollü bir şekilde bitki kök bölgesinde depolanmasını sağlamaktır (Kara, 2005). Tarımsal üretimi sınırlandıran en önemli faktör sulama suyunun yetersiz olmasıdır. Bu durum genellikle kurak ve yarı kurak bölgelerde görülmektedir. Ülkemizde 1950'li yılların başında sulanan alanlar 500 bin hektar iken 2008 yılı itibarıyla 5 milyon hektara ulaştığı gözlenmiştir (Anonim, 2008). Sulanan alanlar artarken sulama suyu kaynaklarında artış olmamıştır. Hatta son yıllarda çevre kirliliği, iklim değişiklikleri ve düşük yağışlar nedeniyle su kaynaklarında azalma görülmüştür (Çakmak ve ark., 2005). Sulanan alanlar için sulama suyunun yeterli miktar ve kalitede elde edilebilmesi gün geçtikçe zorlaşmaktadır. Kurak ve yarı kurak bölgelerde su kaynaklarının kullanılamaz hale gelmesi ve azalması sonucunda ülkeler, geleceğe ait planlamalar yaparak sulama stratejilerini hazırlarken yeraltı ve atık suların kullanımı için çalışmalar yapmaya başlamışlardır. Suyun daha etkin kullanılması için

drenaj suyunun sulamada kullanılması sağlanır. Fakat bu durum birtakım olumsuzlukları da (toprakta tuz birikmesi, çevresel sorunlar vb.) beraberinde getirmektedir. İçerisinde yoğun organik maddeler, kirleticiler, patojenik mikroorganizmalar ve yüksek tuz içeriği bulunduran drenaj suları, suyun bir kirlilik kaynağı olmasına sebep olmaktadır. Toprak tuzluluğunun önlenmesi için yapılan yıkamaların drenaj suyu miktarını artırması, buradaki kirlilik düzeyini yükseltmektedir (Ödemiş, 2003). Tarım alanları için kullanacağımız sulama sularının, uygun olup olmadığının belirlenmesi her durumda kolay olmayabilir. Bu durumla ilgili kesinlik belirten standart değerler de yoktur. Bir bitkinin gelişimi, sulama sonucu toprak ve su ilişkisinin değişimine bağlıdır. Bununla beraber bölgenin iklimi, bitki türü, tarım teknikleri, yerel şartları, sulama sıklığı ve verilen su miktarı gibi faktörleri de etkilidir. Bu suyun sulama için uygun olup olmadığı, bütün bu faktörler göz önüne alınarak yapılan değerlendirilme sonunda belirlenir (Doğan ve Soylak, 2000). Toprakta eriyebilir tuz birikmesi, tuzlaşma ve sodyumlulaşma üzerine; sulama suyu kalitesi, seçilen sulama sistemi, yeterli bir drenaj sisteminin bulunup bulunmayışı doğrudan etkilidir. Başlangıçta tuzluluk problemi bulunmayan topraklar elverişsiz sulama suyu kullanılması, uygun olmayan sulama sistemleri ve amenajman işlemleri veya yetersiz drenaj gibi faktörler nedeniyle kısa bir süre sonra verimsiz tuzlu ve sodyumlu topraklar haline gelirler (Beyazgül, 1995). Su kalitesi ve toprak tuzluluğu sürdürülebilir tarımsal üretimde dikkate alınması gereken en önemli hususlardandır. Son yıllarda, su kaynakları hem iklim değişikliğinin olumsuz etkileriyle hem de artan taleplerden kaynaklı olarak büyük baskılara maruz kalmaktadır. Su kaynakları içerisinde önemli bir yere sahip olan yeraltı su kaynakları gün geçtikçe nitelik aynı zamanda nicelik açısından da bozulmaktadır. Bu durum özellikle Konya Kapalı Havzası gibi havzalarda daha belirginlik göstermektedir. Bilindiği üzere sulamayla birlikte

toprağa çözünmüş tuzlarda iletilir. Su kaynağının özelliğine bağlı olarak sulanan alanlarda tuzluluk ve sodyumluluk problemleri zaman içerisinde meydana gelerek, önlem alınmadığı durumlarda tarımsal üretimi kısıtlayacak ya da ortadan kaldıracak düzeylere ulaşabilir (Taş ve ark., 2013). Tuzlu ve sodyumlu toprakların yaygın olduğu alanlar genellikle kurak ve yarı kurak bölgelerdir. Bu durumun en önemli sebebi bölgelerin topraklarında bulunan bitki kök bölgesindeki eriyebilir tuzların profilden aşağı doğru yıkanmasını sağlayacak kadar yağışın olmamasıdır (Faritfeh ve ark., 2005). Çiftçi ve ark. (2004), başlangıçta tuzluluk problemi bulunmayan topraklarda elverişsiz sulama suyu kullanılması, uygun olmayan sulama sistemleri ve amenajman işlemleri ya da yetersiz drenaj gibi faktörler nedeniyle kısa bir süre sonra çorak topraklar halini alabileceğini belirtmişlerdir. Yılmaz (1993), Konya Ovası drenaj şebekesi sularının sulamada kullanılması ile ortaya çıkaracağı sorunların tespiti amacıyla yapmış olduğu bir çalışmada, drenaj şebekesinden alınan su örneklerinin %94'ünün 3. ve 4. sınıf sulama suyu özelliğinde olduğu, bu sularla sulanan tarım arazilerinden alınan toprak örneklerinin %60'ından fazlasının tuzlu ve sodyumlu toprak özelliği gösterdiğini, bu sebeple drenaj kanalı sularının mevcut şartlarda sulamada kullanılmasının uygun olmayacağını tespit etmiştir.

Bu araştırma Ankara-Haymana-Soğulca köyü sulama kooperatifi sulama sahasındaki su kaynaklarının sulama suyu kalitesi yönünden değerlendirilmesi, tarım alanlarında tuzluluk probleminin tespiti ve varsa sorunlara çözüm önerileri sunmak amacıyla yürütülmüştür.

2. Materyal ve Yöntem

Araştırmada, Ankara-Haymana-Soğulca köyünün bazı tarım arazileri ile bu arazilerin sulanmasında kullanılan yerüstü su kaynağından alınan su örnekleri materyal olarak kullanılmıştır. Ülkemizin başkenti olan Ankara, Orta Anadolu'nun kuzeybatısında Kızılırmak ve Sakarya nehirlerinin kollarının oluşturduğu ovalarla kaplı bir bölgede yer alıp, 25 437 km²'lik bir yüz ölçümüne sahiptir. Coğrafi olarak 39° 57' kuzey enlemi ile 32° 53' doğu boylamları arasında yer almaktadır. Ankara'nın ortalama olarak deniz seviyesinden yüksekliği 890 metredir. Doğusunda Kırıkkale ve Kırşehir, kuzeyinde Çankırı ve Bolu, kuzeybatısında Bolu, batısında Eskişehir, güneyinde Konya ve Aksaray illeri bulunmaktadır. İlin nüfusu, 2013 adrese dayalı nüfus kayıt sistemi sonuçlarına göre 5 045 083 kişidir. Tüm belde ve köyler Büyükşehir kapsamına alınmıştır. Bu nedenle şehirde yaşayanların oranı % 100'dür. Ankara ilinde merkez ilçelerle birlikte ilçe sayısı 25'dir (Anonim, 2013). Araştırma alanı olan Ankara- Haymana-Soğulca köyü; Ankara il merkezine yaklaşık 93 km mesafede ve şehrin güneybatısında, haymana ilçe merkezine yaklaşık 15 km mesafede ve ilçe merkezinin batısındadır. Ankara, kışları soğuk, yazları kurak geçen bir iklime sahiptir. En yağışlı mevsim ilkbahardır. Ankara'da iklim verileri alt

bölgelerde farklılıklar gösterir. Güneyde sert step ikliminin tipik özellikleri görülür. Kuzey bölümlerinde ise, Karadeniz'in ılıman ve yağışlı iklim özelliklerine rastlanır. Ankara'da yıllık ortalama sıcaklık 12.0 °C, yıllık yağış tutarı miktarı ortalama 401,2 mm'dir (Anonim, 2016). Araştırma alanı iklim tipi itibarıyla Ankara il merkezi iklim karakteristikleri ile aynıdır. Toplam 2.543.700 hektar arazi varlığına sahip olan Ankara ilinin %36'lık kısmını ormanlık ve diğer alanlar (899.642 ha), %16'lık kısmını çayır mera alanları (411.015ha) ve %48'lik kısmını da (1.233.043 ha) tarımsal üretim alanları oluşturmaktadır (Anonim, 2014). Ankara'da yapılan tarımsal faaliyetlerin önemli kısmını hububat (Buğday, Arpa, Yulaf, Çavdar) tarımı oluşturmaktadır. Ayrıca bölgede yemeklik dane baklagiller (kuru fasulye, mercimek, nohut); yağ bitkileri (ayçiçeği); endüstri bitkileri (şekerpancarı ve patates); yem bitkileri (yonca, fiğ ve silajlık mısır) üretimi yapılmaktadır.

Bunların dışında meyve (armut, elma, erik, kayısı, kiraz, şeftali, kavun, karpuz, vişne, ceviz, çilek, üzüm), sebze (domates, hıyar, biber, taze fasulye, patlıcan, lahan, marul, ıspanak, havuç, kabak) üretimi de yapılmaktadır. Ayrıca 2013 yılında Ankara'da örtüaltı sebze ve meyve üretimindeki en büyük pay %70,2 ile domates'e aittir. Araştırmanın yapıldığı Soğulca köyünün arazi varlığı 30 bin dekar (da) olup, bu alanın 14.700 dekarında tarımsal üretim yapılabilmektedir. Sulu tarım yapılabilen arazi yaklaşık 2.900 da, kuru tarım yapılan arazi varlığı ise yaklaşık 11.800 da'dır. Geri kalan alanın 15.300 da mera arazisi ve yerleşim alanını oluşturmaktadır. Soğulca köyü tarım arazilerinde arpa, buğday, yonca, mısır, şekerpancarı, çavdar, fasulye, nohut, ayçiçeği, patates, soğan, mercimek ve bostan yetiştirilmektedir. Ayrıca araştırma yapılan Soğulca köyünde hayvancılık faaliyetleri de aile işletmeciliği olarak yapılmaktadır. Araştırma alanında sulama, Köy Hizmetleri Sulama Daire Başkanlığı tarafından 2008 yılında inşaa edilen yerüstü su kaynağı olan Soğulca köyü göletinden (kooperatif sahasında) temin edilmektedir. Kişilere yerüstü sulama suyunun ulaşımı ise her arazinin başında bulunan kendilerine ait vanalardan sağlanmaktadır. Sulama yöntemi olarak büyük bir çoğunluk damla ve yağmurlama sulamayı tercih etmektedir.

Su örnekleri, araştırma alanındaki arazilerin sulanmasında kullanılan çalısır durumdaki mevcut yerüstü su kaynağından (göletten) düzenli olarak temmuz, ağustos, eylül, ekim aylarında birer kez olmak üzere toplamda 4 kez su örnekleri alınarak sulama dönemi boyunca su kalitesi takibi yapılmıştır. Su örnekleri Sağlam (1978)'in belirttiği şekilde alınmıştır.

Alınan örnekler laboratuvar ortamına getirilip, burada gerektiği gibi muhafaza edilerek analizleri yapılmıştır. Araştırma alanımızın sulanmasında kullanılan su örneklerinin 14'ü suyunun göletten sağlandığı arazi başlarındaki vanalardan, 2 tanesi de göletin memba ve mansap'ından olmak üzere 16 sulama suyu örneği alınmıştır. Toprak örneği alınacak yerlerin belirlenmesinde, So-

ğulca köyünde sulama amaçlı kullanılan vanaların bulunduğu araziler göz önüne alınarak örnek alma yerleri tespit edilmiştir (Şekil 1). Buradaki amaç göletten arazi başlarına getirilen suların yakınında bulunan tarım arazilerinden alınan örneklerin tuzluluk durumunu ortaya koymak ve göletin bu tuzluluktaki etkisinin olup olmadığını belirlemektir. Ön etütlerde yapılan örnek alma çalışmalarında toprağın 90 cm'nin altındaki kısmı homojenlik gösterdiği için, toprak örnekleri kovan burgu ile 0-30, 30-60, 60-90 cm derinliklerden alınmıştır. Vanaların bulunduğu araziler dikkate alınarak toplam 12 yerden burgu ile belirtilen derinliklerden bozulmuş toprak örneği alınmıştır. Toprak örnekleri naylon poşetler içinde numaralandırılıp muhafaza edilerek gerekli analizler için laboratuvara getirilmiştir. Örneklerin alınmasında bu tür çalışmalar için önerilen prensiplere (Demiralay, 1977) uyulmuştur.

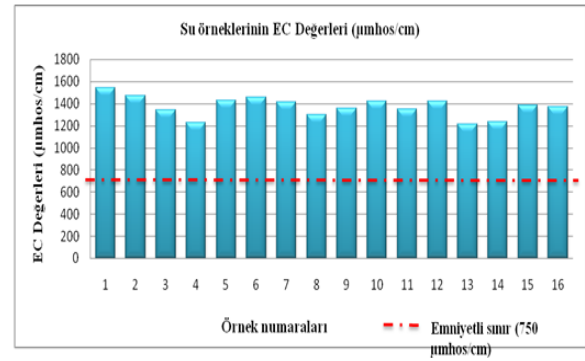


Şekil 1

Toprak ve su örneklerinin alındığı noktalar

Tablo 1 incelendiğinde; sulama sularının pH değerleri 6.91-7.98 arasında, EC değerleri 1217-1546 $\mu\text{mhos/cm}$ arasında Bor değerleri ise 0.12-0.72 ppm arasında değişmektedir. Suda çözünebilir anyon ve katyonlar açısından bakıldığında; katyonlardan Ca^{++} anyonlardan da HCO_3^- ' in hakim olduğunu söylemek mümkündür. Sodyum adsorbsiyon oranlarının (SAR) 0,71-1,01 arasında değiştiği, % Na değerlerinin ise; 12.5–17.1 arasında olduğu, kalıcı sodyum karbonat (RSC) miktarlarının çıkmadığı görülmektedir. Sulama suyu örneklerinin EC değerleri Şekil 2'de verilmiştir.

Şekil 3 incelendiğinde; alınan su örneklerden 4 numaralı noktadan alınan su örneğinin Bor değeri hariç diğer tüm örneklerin Bor değerleri emniyetli sınır değeri olan 0.7 ppm'den (Ayyıldız, 1983) düşük çıkmıştır.



Şekil 2

Temmuz ayı sulama suyu örneklerinin EC değerleri

3. Araştırma Sonuçları ve Tartışma

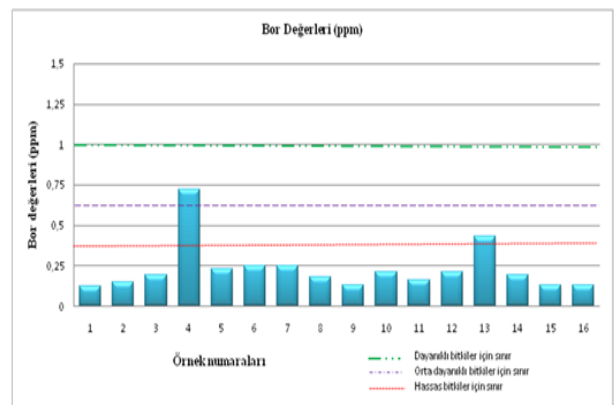
3.1. Araştırma Alanından Alınan Sulama Suyu Örneklerinin Özellikleri

Araştırma alanındaki arazilerin sulanmasında kullanılan su kaynağından sulama dönemi boyunca temmuz, ağustos, eylül, ekim aylarında birer kez olmak üzere toplamda 4 kez su örnekleri alınmıştır.

Temmuz ayı sulama sularının kimyasal analiz sonuçları Tablo 1'de verilmiştir.

Şekil 2'yi incelediğimizde, tuzluluk değerinin en yüksek olduğu sulama sularının 1 ve 2 nolu örnekler olduğunu alınan su örneklerinin tamamının emniyetli sınır değeri olan 750 $\mu\text{mhos/cm}$ ' den (Ayyıldız, 1983) yüksek olduğunu söylemek mümkündür. Tablo 1'deki verilerinden yararlanılarak sulama suyu örneklerinin Bor değerleri durumu ise; Şekil 3'de verilmiştir.

Ağustos ayı sulama sularının kimyasal analiz sonuçları Tablo 2'de verilmiştir.



Şekil 3

Temmuz ayı sulama suyu örneklerinin Bor değerleri

Tablo 1
Temmuz ayı sulama sularının kimyasal analiz sonuçları

Örnek Adı	pH	Ec x 10 ⁶ µmhos/cm 25 °C	SUDA ÇÖZÜNEBİLİR										RSC	SAR	%Na	Sulama Suyu Sınıfı	Bor ppm
			Kanyonlar (me/l)					Anyonlar (me/l)									
			Na ⁺	K ⁺	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Toplam	CO ₃ ⁻	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ⁻	Toplam					
1	7.67	1546	2.20	0.26	9.22	3.52	15.20	-	8.17	2.10	4.75	15.02	-	0.87	14.5	C ₃ S ₁	0.12
2	7.98	1472	2.00	0.23	8.76	3.24	14.23	-	8.05	2.00	3.95	14.00	-	0.82	14.1	C ₃ S ₁	0.15
3	7.27	1343	2.30	0.21	8.40	3.12	14.03	-	8.10	3.20	2.62	13.92	-	0.96	16.4	C ₃ S ₁	0.19
4	7.55	1228	2.00	0.36	6.64	3.10	12.10	-	7.09	2.00	2.82	11.91	-	0.90	16.5	C ₃ S ₁	0.72
5	7.38	1430	2.00	0.12	6.78	3.50	12.40	-	6.60	2.00	3.78	12.38	-	0.88	16.1	C ₃ S ₁	0.23
6	7.26	1454	2.20	0.27	8.26	3.21	13.94	-	7.65	3.70	1.87	13.22	-	0.92	15.6	C ₃ S ₁	0.25
7	7.06	1412	2.00	0.16	8.98	2.83	13.97	-	7.63	2.90	2.81	13.34	-	0.82	14.3	C ₃ S ₁	0.25
8	7.42	1297	2.20	0.37	9.21	3.36	15.14	-	7.59	2.90	4.21	14.70	-	0.88	14.5	C ₃ S ₁	0.18
9	7.30	1356	1.98	0.26	8.62	3.45	14.31	-	7.83	2.70	3.69	14.22	-	0.80	13.9	C ₃ S ₁	0.13
10	7.18	1420	1.86	0.22	9.55	3.24	14.87	-	9.21	3.10	2.01	14.32	-	0.74	12.5	C ₃ S ₁	0.21
11	6.91	1347	2.38	0.19	8.09	3.26	13.92	-	7.86	2.00	3.21	13.07	-	1.00	17.1	C ₃ S ₁	0.16
12	6.99	1422	1.81	0.29	8.87	3.51	14.48	-	7.00	2.30	4.19	13.49	-	0.73	12.5	C ₃ S ₁	0.21
13	7.06	1217	2.42	0.26	8.21	3.32	14.21	-	6.82	2.00	4.92	13.74	-	1.01	17.0	C ₃ S ₁	0.43
14	7.10	1236	2.14	0.32	7.27	3.35	13.08	-	7.72	2.10	2.94	12.76	-	0.90	16.4	C ₃ S ₁	0.19
15	7.33	1385	2.26	0.19	8.73	3.47	14.65	-	7.18	2.70	4.48	14.36	-	0.91	15.4	C ₃ S ₁	0.13
16	7.52	1374	1.68	0.21	7.75	3.41	13.05	-	7.80	2.10	2.92	12.82	-	0.71	12.9	C ₃ S ₁	0.13

Tablo 2
Ağustos ayı sulama sularının kimyasal analiz sonuçları

Örnek Adı	pH	Ec x 10 ⁶ µmhos/cm ¹ 25 °C	SUDA ÇÖZÜNEBİLİR										RSC	SAR	%Na	Sulama Suyu Sınıfı	Bor ppm
			Kanyonlar (me/l)					Anyonlar (me/l)									
			Na ⁺	K ⁺	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Toplam	CO ₃ ⁻	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ⁻	Toplam					
1	7.66	1541	2.21	0.26	9.18	3.51	15.16	-	8.18	2.10	4.75	15.03	-	0.88	14.58	C ₃ S ₁	0.12
2	7.94	1472	2.10	0.21	8.82	3.25	14.38	-	8.15	2.12	3.94	14.21	-	0.85	14.60	C ₃ S ₁	0.17
3	7.26	1340	2.28	0.22	8.40	3.10	14.00	-	8.10	3.18	2.57	13.85	-	0.95	16.29	C ₃ S ₁	0.18
4	7.50	1228	2.00	0.34	6.52	3.11	11.97	-	7.08	2.07	2.81	11.96	-	0.91	16.71	C ₃ S ₁	0.70
5	7.31	1422	2.00	0.12	6.73	3.47	12.32	-	6.60	2.02	3.80	12.42	-	0.89	16.23	C ₃ S ₁	0.24
6	7.26	1452	2.20	0.21	8.25	3.24	13.90	-	7.61	3.68	1.89	13.18	-	0.92	15.83	C ₃ S ₁	0.25
7	7.06	1413	2.00	0.16	8.98	2.83	13.97	-	7.63	2.90	2.82	13.35	-	0.82	14.32	C ₃ S ₁	0.22
8	7.40	1288	2.19	0.35	9.20	3.37	15.11	-	7.58	2.87	4.22	14.67	-	0.87	14.49	C ₃ S ₁	0.17
9	7.26	1356	1.98	0.26	8.62	3.45	14.31	-	7.83	2.70	3.69	14.22	-	0.81	13.84	C ₃ S ₁	0.15
10	7.20	1420	1.81	0.20	9.46	3.23	14.70	-	9.17	3.12	2.01	14.30	-	0.72	12.31	C ₃ S ₁	0.20
11	6.90	1349	2.32	0.19	8.07	3.22	13.80	-	7.84	2.00	3.21	13.05	-	0.98	16.81	C ₃ S ₁	0.16
12	6.96	1418	1.81	0.27	8.80	3.51	14.39	-	6.59	2.31	4.12	13.02	-	0.73	12.58	C ₃ S ₁	0.23
13	7.02	1217	2.40	0.28	8.21	3.32	14.21	-	6.82	2.02	4.92	13.76	-	1.00	16.89	C ₃ S ₁	0.41
14	7.00	1234	2.11	0.32	7.23	3.31	12.97	-	7.72	2.12	2.94	12.78	-	0.92	16.27	C ₃ S ₁	0.18
15	7.31	1390	2.22	0.19	8.71	3.42	14.54	-	7.16	2.71	4.40	14.27	-	0.90	15.27	C ₃ S ₁	0.13
16	7.48	1378	1.63	0.20	7.71	3.33	12.87	-	7.72	2.10	2.89	12.71	-	0.69	12.67	C ₃ S ₁	0.11

Tablo 3
Eylül ayı sulama sularının kimyasal analiz sonuçları

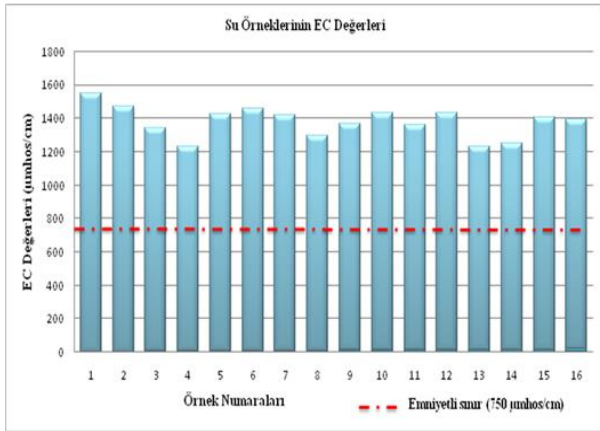
Örnek Adı	pH	Ec x 10 ⁶ µmhos/cm 25 °C	SUDA ÇÖZÜNEBİLİR										RSC	SAR	%Na	Sulama Suyu Sınıfı	Bor ppm
			Kanyonlar (me/l)					Anyonlar (me/l)									
			Na ⁺	K ⁺	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Toplam	CO ₃ ⁻	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ⁻	Toplam					
1	7.66	1539	2.18	0.20	9.19	3.50	15.07	-	8.11	2.03	4.71	14.85	-	0.87	14.47	C ₃ S ₁	0.12
2	7.94	1472	2.01	0.22	8.65	3.22	14.01	-	8.00	2.00	3.88	13.88	-	0.83	14.26	C ₃ S ₁	0.14
3	7.26	1341	2.22	0.21	8.36	3.10	13.89	-	8.08	3.11	2.52	13.71	-	0.93	15.98	C ₃ S ₁	0.19
4	7.50	1223	1.87	0.28	6.52	3.04	11.71	-	7.02	2.00	2.77	11.79	-	0.86	15.97	C ₃ S ₁	0.71
5	7.31	1419	1.94	0.12	6.69	3.46	12.21	-	6.58	2.01	3.72	12.31	-	0.86	15.89	C ₃ S ₁	0.22
6	7.22	1448	2.16	0.22	8.09	3.13	13.06	-	7.63	3.62	1.74	12.99	-	0.91	15.88	C ₃ S ₁	0.25
7	7.06	1410	1.87	0.18	8.89	2.73	13.67	-	7.61	2.88	2.70	13.19	-	0.78	13.68	C ₃ S ₁	0.25
8	7.38	1281	2.17	0.22	9.20	3.27	14.86	-	7.48	2.83	4.21	14.52	-	0.87	14.60	C ₃ S ₁	0.18
9	7.26	1349	1.88	0.26	8.61	3.40	14.15	-	7.79	2.66	3.62	14.07	-	0.77	13.29	C ₃ S ₁	0.11
10	7.12	1423	1.80	0.19	9.52	3.21	14.72	-	9.15	3.07	2.00	14.22	-	0.71	12.23	C ₃ S ₁	0.21
11	6.88	1347	2.35	0.19	8.00	3.21	13.75	-	7.83	2.02	3.17	13.02	-	0.99	17.09	C ₃ S ₁	0.16
12	6.87	1422	1.78	0.23	8.83	3.41	14.25	-	6.85	2.30	4.12	13.27	-	0.72	12.49	C ₃ S ₁	0.21
13	7.06	1218	2.36	0.24	8.09	3.21	13.90	-	6.77	2.00	4.83	13.60	-	0.99	16.98	C ₃ S ₁	0.40
14	7.10	1231	2.12	0.25	7.08	3.24	12.69	-	7.64	2.00	2.86	12.50	-	0.93	16.71	C ₃ S ₁	0.17
15	7.28	1383	2.20	0.19	8.60	3.41	14.40	-	7.10	2.59	4.54	14.23	-	0.90	15.28	C ₃ S ₁	0.13
16	7.51	1369	1.68	0.20	7.63	3.40	12.91	-	7.73	2.07	2.89	12.69	-	0.72	13.01	C ₃ S ₁	0.14

Tablo 2 incelendiğinde; sulama sularının pH değerleri 6.90-7.94 arasında, EC değerleri 1217-1541 µmhos cm⁻¹ arasında Bor değerleri ise 0.11-0.70 ppm arasında değişmektedir. Suda çözünebilir anyon ve katyonlar açısından bakıldığında; katyonlardan Ca⁺⁺ anyonlardan da HCO₃⁻ 'n hakim olduğunu söylemek mümkündür. Sodyum adsorpsiyon oranlarının (SAR) 0,69-1,00 arasında değiştiği, % Na değerlerinin ise; 12.31–16.89 arasında

olduğu, kalıcı sodyum karbonat (RSC) miktarları çıkmadığı görülmektedir. Sulama suyu örneklerinin EC değerleri şekil 4'de verilmiştir.

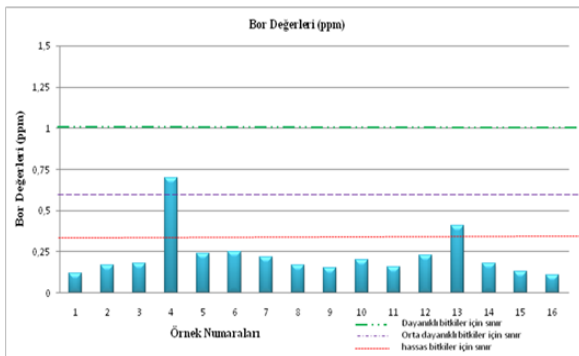
Şekil 4'ü incelediğimizde, tuzluluk değerinin en yüksek olduğu sulama sularının 1 ve 2 nolu örnekler olduğunu alınan su örneklerinin tamamının emniyetli sınır değeri olan 750 µmhos cm⁻¹ 'den yüksek olduğunu söy-

lemek mümkündür. Tablo 2' deki verilerinden yararlanılarak sulama suyu örneklerinin Bor değerleri durumu ise; Şekil 5'te verilmiştir.



Şekil 4

Ağustos ayı sulama suyu örneklerinin EC değerleri



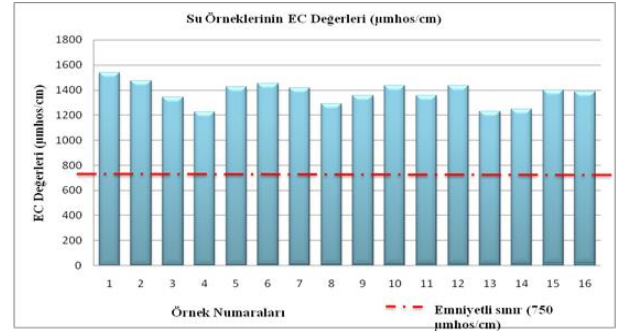
Şekil 5

Ağustos ayı sulama suyu örneklerinin Bor değerleri

Şekil 5 incelendiğinde; alınan su örneklerden 4 numaralı noktadan alınan su örneğinin Bor değeri hariç diğer tüm örneklerin Bor değerleri emniyetli sınır değeri olan 0.7 ppm'den düşük çıkmıştır.

Eylül ayı sulama sularının kimyasal analiz sonuçları Tablo 3' te verilmiştir.

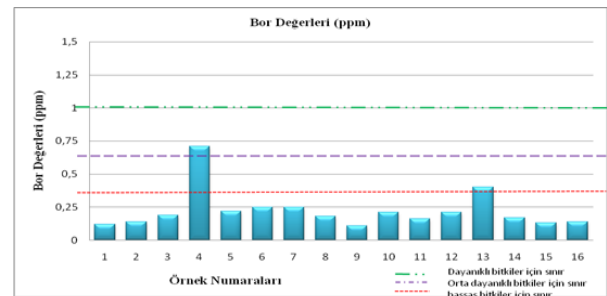
Tablo 3 incelendiğinde; sulama sularının pH değerleri 6.87-7.94 arasında, EC değerleri 1223-1539 µmhos cm⁻¹ arasında Bor değerleri ise 0.11-0.71 ppm arasında değişmektedir. Suda çözünebilir anyon ve katyonlar açısından bakıldığında; katyonlardan Ca⁺⁺ anyonlardan da HCO₃⁻ in hakim olduğunu söylemek mümkündür. Sodyum adsorbsiyon oranlarının (SAR) 0,71-0,99 arasında değiştiği, %Na değerlerinin ise; 12,23-17,09 arasında olduğu, kalıcı sodyum karbonat (RSC) miktarlarının çıkmadığı görülmektedir. Sulama suyu örneklerinin EC değerleri Şekil 6'da verilmiştir.



Şekil 6

Eylül ayı sulama suyu örneklerinin EC değerleri

Şekil 6'yı incelediğimizde, tuzluluk değerinin en yüksek olduğu sulama sularının 1 ve 2 nolu örnekler olduğunu alınan su örneklerinin tamamının emniyetli sınır değeri olan 750 µmhos cm⁻¹' den yüksek olduğunu söylemek mümkündür. Tablo 3' deki verilerinden yararlanılarak sulama suyu örneklerinin Bor değerleri durumu ise; Şekil 7'de verilmiştir.



Şekil 7

7. Eylül ayı sulama suyu örneklerinin Bor değerleri

Şekil 7 incelendiğinde; alınan su örneklerden 4 numaralı noktadan alınan su örneğinin Bor değeri hariç diğer tüm örneklerin Bor değerleri emniyetli sınır değeri olan 0.7 ppm'den düşük çıkmıştır.

Ekim ayı sulama sularının kimyasal analiz sonuçları Tablo 4'de verilmiştir.

Tablo 4 incelendiğinde; sulama sularının pH değerleri 6.86-7.90 arasında, EC değerleri 1213-1512 µmhos cm⁻¹ arasında Bor değerleri ise 0.10-0.69 ppm arasında değişmektedir. Suda çözünebilir anyon ve katyonlar açısından bakıldığında; katyonlardan Ca⁺⁺ anyonlardan da HCO₃⁻ in hakim olduğunu söylemek mümkündür. Sodyum adsorbsiyon oranlarının (SAR) 0,65-0,98 arasında değiştiği, % Na değerlerinin ise; 11,51-16,60 arasında olduğu, kalıcı sodyum karbonat (RSC) miktarlarının çıkmadığı görülmektedir. Sulama suyu örneklerinin EC değerleri Şekil 8'de verilmiştir.

Şekil 8'i incelediğimizde, tuzluluk değerinin en yüksek olduğu sulama sularının 1 ve 6 nolu örnekler olduğunu alınan su örneklerinin tamamının emniyetli sınır değeri olan 750 µmhos cm⁻¹' den yüksek olduğunu söy-

lemek mümkündür. Tablo 4’ deki verilerinden yararlanılarak sulama suyu örneklerinin Bor değerleri durumu ise; Şekil 9’da verilmiştir.

Tablo 4
Ekim ayı sulama sularının kimyasal analiz sonuçları

Örnek Adı	pH	Ec x 10 ⁻⁶ µmhos cm ⁻¹ 25 °C	SUDA ÇÖZÜNEBİLİR										RSC	SAR	%Na	Sulama Suyu Sınıfı	Bor ppm
			Kasyonlar (me/l)					Anyonlar (me/l)									
			Na ⁺	K ⁺	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Toplam	Co ₃ ⁼	HCO ₃ ⁼	Cl ⁻	SO ₄ ⁼	Toplam					
1	7,61	1512	2,12	0,25	9,11	3,40	14,88	-	8,03	2,04	4,61	14,68	-	0,85	14,25	C ₃ S ₁	0,10
2	7,90	1425	1,92	0,20	8,58	3,17	13,87	-	8,01	2,00	3,87	13,88	-	0,79	13,84	C ₃ S ₁	0,12
3	7,23	1333	2,24	0,17	8,31	3,10	13,82	-	8,02	3,11	2,54	13,67	-	0,94	16,21	C ₃ S ₁	0,16
4	7,52	1217	1,88	0,25	6,54	3,06	11,73	-	7,02	2,00	2,68	11,70	-	0,86	16,03	C ₃ S ₁	0,69
5	7,38	1411	2,00	0,10	6,69	3,34	12,13	-	6,52	2,00	3,61	12,13	-	0,89	16,49	C ₃ S ₁	0,22
6	7,26	1440	2,11	0,15	8,20	3,14	13,60	-	7,56	3,58	1,84	12,98	-	0,89	15,51	C ₃ S ₁	0,20
7	7,03	1391	1,77	0,16	8,87	2,75	13,55	-	7,51	2,64	2,73	12,88	-	0,73	13,06	C ₃ S ₁	0,24
8	7,39	1282	2,10	0,31	9,14	3,22	14,77	-	7,48	2,76	4,10	14,34	-	0,84	14,22	C ₃ S ₁	0,18
9	7,30	1348	1,89	0,16	8,52	3,34	13,91	-	7,80	2,67	3,67	14,14	-	0,78	13,59	C ₃ S ₁	0,13
10	7,18	1412	1,78	0,20	9,51	3,22	14,15	-	9,16	3,10	1,88	14,14	-	0,71	12,10	C ₃ S ₁	0,22
11	6,86	1340	2,23	0,19	8,03	3,26	13,71	-	7,85	2,00	3,09	12,94	-	0,94	16,27	C ₃ S ₁	0,16
12	6,92	1408	1,63	0,21	8,84	3,48	14,16	-	6,89	2,22	4,17	13,28	-	0,66	11,51	C ₃ S ₁	0,21
13	7,03	1213	2,34	0,26	8,20	3,30	14,10	-	6,77	2,00	4,81	13,58	-	0,98	16,60	C ₃ S ₁	0,34
14	7,04	1224	2,08	0,26	7,18	3,21	12,73	-	7,68	2,04	2,74	12,46	-	0,91	16,34	C ₃ S ₁	0,14
15	7,25	1371	2,17	0,19	8,66	3,40	14,42	-	7,10	2,64	4,33	14,07	-	0,88	15,05	C ₃ S ₁	0,13
16	7,46	1362	1,52	0,20	7,64	3,29	12,65	-	7,71	2,04	2,88	12,63	-	0,65	12,02	C ₃ S ₁	0,11

Tablo 5
Araştırma alanı topraklarının fiziksel özellikleri

Toprak Örneğinin Alındığı Yer	Derinlik	Saturasyon (% si)	Tarla Kapasitesi (Hacim %)	Solma Noktası (Hacim %)	Hacim Ağırlığı (g cm ⁻³)	Toprak Bünyesi			
						Kum %	Kil %	Silt %	Bünye
1	0-30	66,62	35,2	18,5	1,26	26,3	47,2	26,5	C
	30-60	68,34	38,2	21,3	1,38	39,8	33,2	27,0	CL
	60-90	71,32	38,6	22,9	1,35	39,2	46,7	14,1	C
2	0-30	61,02	29,4	19,1	1,37	23,65	50,4	25,95	C
	30-60	62,16	35,2	22,3	1,30	17,73	68,76	13,51	C
	60-90	69,32	38,8	21,9	1,33	22,09	65,82	12,09	C
3	0-30	62,67	30,6	19,8	1,35	20,72	50,22	29,06	C
	30-60	59,72	28,7	17,3	1,39	24,91	37,83	37,26	CL
	60-90	62,87	37,3	22,7	1,27	9,60	79,01	11,39	C
4	0-30	62,37	31,7	18,2	1,27	26,9	36,3	36,8	CL
	30-60	64,36	32,2	18,2	1,39	35,8	44,7	19,5	C
	60-90	68,52	33,4	19,7	1,35	27,2	50,8	22,00	C
5	0-30	55,92	32,3	20,1	1,22	30,8	47,2	22,00	C
	30-60	58,17	36,7	20,8	1,39	37,9	33,2	28,9	CL
	60-90	57,81	39,3	21,7	1,28	39,4	45,8	14,8	C
6	0-30	71,5	26,9	16,5	1,27	22,93	49,86	27,21	C
	30-60	82,56	28,4	16,9	1,25	20,62	54,52	24,86	C
	60-90	87,81	33,4	19,5	1,26	21,86	60,09	18,05	C
7	0-30	57,12	30,8	18,3	1,36	24,32	37,14	38,54	CL
	30-60	63,40	32,6	18,4	1,38	20,16	38,08	41,76	CL
	60-90	65,58	36,2	20,8	1,26	12,21	71,93	15,86	C
8	0-30	60,92	32,7	19,3	1,24	22,22	59,97	17,81	C
	30-60	61,98	34,2	20,4	1,27	15,12	68,17	16,71	C
	60-90	59,24	37,8	21,7	1,29	9,81	74,92	15,27	C
9	0-30	64,27	29,1	18,2	1,27	23,16	51,87	24,97	C
	30-60	59,82	30,1	18,2	1,25	23,64	51,48	24,88	C
	60-90	56,17	32,5	19,4	1,27	15,32	66,78	17,9	C
10	0-30	61,97	30,8	19,2	1,38	25,10	38,16	36,74	CL
	30-60	58,23	32,7	19,3	1,24	21,12	60,08	18,8	C
	60-90	62,11	36,8	21,0	1,21	14,72	74,92	10,36	C
11	0-30	65,58	29,3	18,3	1,30	21,17	58,08	20,75	C
	30-60	64,38	32,1	19,7	1,35	16,30	36,78	46,92	CL
	60-90	60,57	36,1	21,6	1,30	17,12	62,60	20,28	C
12	0-30	68,54	35,6	19,3	1,28	17,8	47,3	34,9	C
	30-60	71,63	37,2	21,8	1,23	19,2	50,2	30,6	C
	60-90	75,1	39,6	21,9	1,27	23,6	46,8	29,6	C

Şekil 9 incelendiğinde; alınan su örneklerden 4 numaralı noktadan alınan su örneğinin Bor değeri hariç diğer tüm örneklerin Bor değerleri emniyetli sınır değeri olan 0.7 ppm’den düşük çıkmıştır.

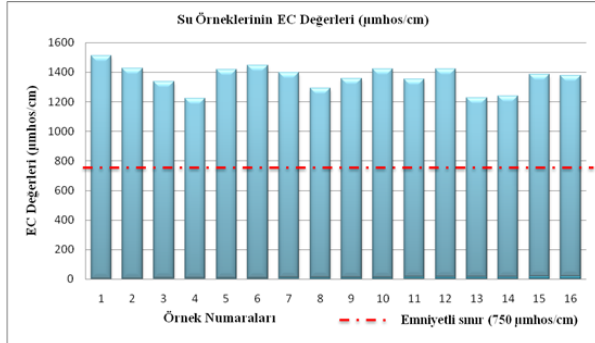
Tüm aylar (Temmuz, Ağustos, Eylül, Ekim) sulama suyu kalitesi yönünden incelendiğinde, sulama periyodu boyunca su kaynağından alınan su örneklerinde nitelik ve nicelik yönünden önemli bir değişim olmadığı görülmektedir.

3.2. Araştırma Alanından Alınan Toprakların Özellikleri

Araştırma alanından 0-30, 30-60 ve 60-90 cm derinliklerinden alınan bozulmuş ve bozulmamış toprak örneklerinde yapılan fiziksel analiz sonuçları Tablo 5’de verilmiştir.

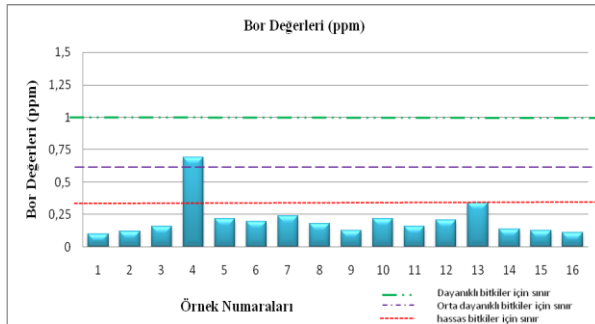
Tablo 5 incelendiğinde, toprak bünyelerinin killi (C) ve killi tın (CL) olduğu, saturasyon %’si 55.92-87.81,

hacim ağırlığı $1.21-1.39 \text{ g cm}^{-3}$, hacim esasına göre tarla kapasiteleri (TK) %26.9–39.6 solma noktaları (SN) %16.5-22.9 arasında değişirken, değerler alt katmanlara doğru artmaktadır.



Şekil 8

Ekim ayı sulama suyu örneklerinin EC değerleri



Şekil 9

Ekim ayı sulama suyu örneklerinin Bor değerleri

Araştırma alanından alınan toprak örneklerinde yapılan kimyasal analiz sonuçları Tablo 6'da verilmiştir

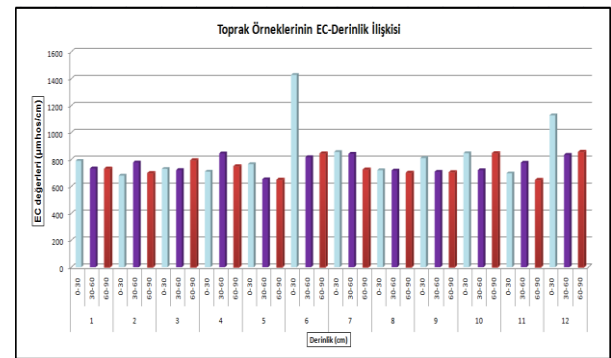
Araştırma alanı topraklarının pH değerleri 6.27-8.02 arasında olup, tuzluluk değerleri 646-1428 µmhos/cm arasında değişmektedir. Tüm katmanların tuzluluk değerleri, toprak tuzluluk sınır değeri olan 4000µmhos/cm'den düşük çıktığı tespit edilmiştir. Suda eriyebilir katyonlardan Na^+ , Ca^{++} 'un, anyonlardan ise; SO_4^- 'in hakim olduğunu söylemek mümkündür.

Tablo 6 incelendiğinde, araştırma alanı topraklarının katyon değişim kapasitesi (KDK) değerleri 12.26-17.26 me/100gr arasında değiştiği, değişebilir sodyum yüzdeleri (DSY) %3.33-22.71 arasında, kireç miktarlarının %9.10-33.50 arasında değiştiği ve genellikle alt katmanlara gidildikçe kireç miktarının arttığı görülmektedir. Araştırma alanı topraklarının bor konsantrasyonlarının 0.07- 0.56 ppm arasında değiştiği, katmanlara ve bitkilerin bor'a nispi dayanma dereceleri (Ayyıldız, 1983) incelendiğinde; bütün örneklerin bor konsantrasyonları 4 mg/l'den küçüktür.

Tablo 6. tuzluluk yönüyle incelendiğinde görülmektedir ki, bölgede pancar-hububat tarımının yapıldığı da dikkate alındığında araştırma alanı topraklarının her iki

bitki yetiştiriciliği için uygun olduğu söylenebilir. Aynı zamanda bu bölgelerde yem bitkileri olan korunga, fiğ de yetiştirilebilir. Örneklerin tamamının Bor konsantrasyonu değerinin 4 ppm'den küçük olması, bölgede bor toksitesinin olmadığı anlamına gelmekte olup bor toksitesi açısından her bitki yetiştirilebilir.

Tablo 6'dan faydalanılarak, EC-derinlik ilişkisi şekil 10'da, DSY-derinlik ilişkisi de şekil 11'de verilmiştir.



Şekil 10

Toprak örneklerinin EC-derinlik ilişkisi

Şekil 10 incelendiğinde; toprak örneklerinin farklı katmanlardaki EC derinlik ilişkisine bakılmıştır; 6 nolu örneğin 0-30 katmanı ve 12 nolu örneğin 0-30 katmanı hariç, 0-30, 30-60, 60-90 derinliklerindeki EC değerleri genel olarak ortalama 600-800 µmhos cm^{-1} arasında çıkmış olup, katmanlar bazında önemli farklılık görülmemiştir. İnceleme yaptığımız araziler ve su örneklerine bakılarak sulama sularındaki yüksek derecede EC değerlerinin toprakta tuzluluk oluşturmaması topraklarda tabii bir tuz yıkanması olabileceğini göstermektedir.

Şekil 11'i incelediğimizde; derinlik bazında DSY değerlerinde bir artış yada azalışın olduğunu söylemek mümkün değildir, bu durum örneklere göre değişkenlik göstermektedir. Araştırma alanı topraklarında DSY değerlerinin %15 sınır değerine göre incelendiğinde; örneklerin geneli %15 sınır değeri altında olup, sınır değeri üzerinde olanlar ise; 1 nolu örneğin 0-30 katmanı, 6 nolu örneğin 0-30 ve 60-90 katmanı, 7 nolu örneğin 0-30 katmanı, 10 nolu örneğin 60-90 katmanı, 12 nolu örneğin 0-30 ve 30-60 katmanı olduğu belirlenmiştir. Genellikle 0-30 cm katmanında yüksek çıktığı yani sodyumluluğun kapilarite ile üst katmanlarda biriktiğinin nispi bir göstergesidir.

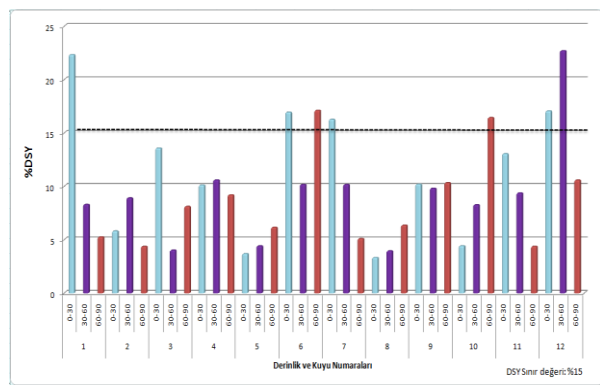
Araştırma sonuçları göstermiştir ki; araştırma bölgesinin sulama suyu kaynağının sularında tuzluluk problemi mevcutken, bu sulama suları ile sulanan tarım arazilerinin hemen hemen tamamında tuzluluk problemi çıkmamıştır. Bunun sebebi, bölge topraklarında iyi bir yıkanmanın olduğunu ya da göletin sulamaya yakın zamanda açılmasından dolayı henüz tuzlulaşma problemini oluşturmadığı söylenebilir.

Yapılan çalışma ışığında, araştırma alanı topraklarında nispi oranda da olsa sodyumluluk vardır (Örnekle- rin %19.4'ü, %15'lik DSY'nin üzerinde). Sodyumlu toprakların, yeterli drenaj koşullarında ve yıkama suyu- nun sağlanması durumunda araştırma alanında zaman

Tablo 6

Araştırma alanı topraklarının kimyasal özellikleri

Toprak Örneği- nin Alındığı Yer	Derinliği	pH	EC x 10 ⁶ µmhos/ cm 25 °C	SUDA ÇÖZÜNEBİLİR										KDK (me/ 100 gr)	Değişebilir katyonlar			DSY %	Kireç %	Bor ppm
				Katyonlar (me/1)					Anyonlar (me/1)						Na ⁺	K ⁺	Ca ⁺⁺ +Mg ⁺⁺			
				Na ⁺	K ⁺	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Top- lam	CO ₃ ⁼	HCO ₃ ⁼	Cl ⁻	So ₄ ⁼	Top- lam							
1	0-30	7.21	790	1,46	0,071	5,30	1,046	7,88	-	1,23	2,40	5,18	8,81	13,92	3,11	3,28	8,97	22,34	33,50	0,56
1	30-60	7.36	733	3,37	0,168	3,14	0,818	7,50	-	0,91	2,00	4,52	7,43	14,81	1,23	4,80	10,96	8,31	18,20	0,09
1	60-90	7.39	730	3,80	0,040	2,91	0,355	7,11	-	1,10	1,80	4,85	7,75	13,30	0,70	2,46	10,43	5,26	21,00	0,12
2	0-30	6.53	680	2,76	0,192	3,20	0,748	6,90	-	0,86	2,00	3,45	6,31	17,18	1,00	3,86	12,46	5,82	17,92	0,08
2	30-60	6.80	778	3,10	0,218	3,36	0,113	6,79	-	1,06	1,00	4,87	6,93	17,26	1,54	3,42	12,10	8,92	23,05	0,08
2	60-90	6.88	697	2,75	0,166	3,38	0,390	6,69	-	0,83	2,00	3,87	6,70	14,64	0,64	4,86	9,17	4,37	12,44	0,13
3	0-30	7.90	730	1,80	0,127	4,85	0,980	7,76	-	1,18	2,80	3,74	7,72	14,72	2,00	5,64	6,78	13,59	25,74	0,10
3	30-60	7.60	721	4,00	0,056	3,06	0,230	7,35	-	1,40	1,30	4,89	7,59	14,40	0,58	5,06	8,98	4,03	8,78	0,09
3	60-90	7.50	793	1,02	0,104	6,08	1,426	8,63	-	1,10	1,80	6,14	9,04	15,76	1,28	3,30	11,19	8,12	17,40	0,20
4	0-30	7.83	710	5,20	0,062	2,10	0,250	7,61	-	0,85	1,40	5,33	7,58	13,24	1,34	2,10	9,93	10,12	27,44	0,12
4	30-60	7.97	845	4,40	0,038	3,12	0,330	7,89	-	1,10	1,40	5,30	7,80	13,40	1,42	2,46	9,50	10,60	18,03	0,22
4	60-90	7.65	748	1,08	0,156	5,45	0,764	7,45	-	0,80	1,00	5,40	7,20	14,56	1,34	5,40	7,78	9,20	9,10	0,15
5	0-30	7.30	765	3,20	0,421	3,20	0,540	7,36	-	1,05	1,00	5,18	7,23	14,08	0,52	4,87	8,68	3,69	14,70	0,12
5	30-60	7.24	653	2,75	0,162	3,37	0,397	6,68	-	0,95	2,00	3,81	6,76	14,47	0,64	4,82	9,12	4,42	12,40	0,14
5	60-90	7.35	648	2,75	0,227	2,91	0,580	6,47	-	0,85	1,20	4,58	6,63	14,92	0,92	3,80	10,15	6,17	14,90	0,08
6	0-30	7.51	1428	3,80	0,185	9,82	1,540	15,35	-	0,70	2,00	12,42	15,12	14,16	2,40	4,04	6,84	16,95	28,22	0,21
6	30-60	7.20	817	5,40	0,055	2,13	0,468	8,05	-	0,97	1,60	5,46	8,03	13,76	1,40	3,70	8,64	10,17	26,34	0,12
6	60-90	7.24	843	3,86	0,176	3,95	0,657	8,64	-	1,10	2,00	5,51	8,61	13,32	2,28	4,16	8,04	17,12	17,12	0,08
7	0-30	7.68	856	4,80	0,038	3,47	0,225	8,53	-	1,00	1,80	5,21	8,01	12,90	2,10	3,22	7,80	16,28	16,58	0,13
7	30-60	7.86	842	4,63	0,032	3,18	0,350	8,19	-	1,10	1,60	5,23	7,93	13,76	1,40	2,44	9,48	10,17	18,04	0,21
7	60-90	7.42	723	3,80	0,038	2,95	0,250	7,04	-	1,00	1,60	4,85	7,45	13,32	0,68	2,48	10,16	5,11	20,00	0,12
8	0-30	6.30	720	4,01	0,040	3,07	0,350	7,47	-	1,30	1,40	4,83	7,53	14,40	0,48	5,06	8,89	3,33	8,78	0,09
8	30-60	6.92	718	3,90	0,039	3,01	0,146	7,10	-	1,38	1,40	4,12	6,90	13,40	0,53	3,78	8,96	3,96	16,46	0,08
8	60-90	6.98	700	3,83	0,046	3,12	0,320	7,32	-	1,26	1,80	4,36	7,42	12,26	0,78	3,62	8,42	6,36	22,92	0,07
9	0-30	8.02	810	5,40	0,054	2,10	0,465	8,02	-	0,96	1,60	5,40	7,96	13,72	1,40	3,74	8,64	10,20	26,12	0,11
9	30-60	7.96	709	5,20	0,056	2,17	0,250	7,68	-	0,85	1,40	5,23	7,48	13,24	1,30	2,04	9,87	9,82	27,42	0,10
9	60-90	7.92	704	5,40	0,045	2,11	0,295	7,85	-	0,82	1,00	5,85	7,67	14,70	1,52	2,56	10,62	10,34	27,48	0,08
10	0-30	7.06	846	3,32	0,155	3,70	0,786	7,96	-	1,24	2,20	4,53	7,97	14,68	0,65	4,22	9,70	4,43	15,52	0,16
10	30-60	7.01	720	3,34	0,169	3,16	0,747	7,42	-	0,80	2,00	4,43	7,23	14,26	1,18	4,80	10,92	8,27	18,18	0,09
10	60-90	6.58	845	3,81	0,169	3,97	0,655	8,60	-	1,08	2,20	5,57	8,85	13,62	2,24	4,15	8,09	16,45	18,30	0,08
11	0-30	7.12	697	3,25	0,326	3,04	0,102	6,72	-	1,00	1,00	4,96	6,96	14,24	1,86	3,94	8,55	13,06	21,18	0,10
11	30-60	6.27	776	3,08	0,213	3,38	0,117	6,79	-	1,04	1,00	4,93	6,97	17,26	1,62	3,60	12,00	9,39	23,07	0,07
11	60-90	6.53	646	3,09	0,156	3,04	0,063	6,35	-	1,00	1,00	4,43	6,43	14,62	0,64	3,88	9,56	4,38	28,50	0,08
12	0-30	7.68	1128	3,81	0,106	9,82	1,548	15,28	-	0,76	2,20	12,01	14,97	14,18	2,42	4,04	6,84	17,07	28,05	0,21
12	30-60	7.82	834	1,82	0,048	5,68	0,886	8,43	-	0,80	1,60	5,98	8,38	17,26	3,92	2,96	10,32	22,71	29,04	0,24
12	60-90	7.70	855	1,75	0,104	5,62	0,871	8,35	-	0,80	2,00	5,12	7,92	15,48	1,64	3,08	10,90	10,59	30,10	0,24



Şekil 11

Toprak örneklerinin DSY değerleri

Bölgedeki tarım arazilerinde tuzluluk problemi görülmemesine rağmen mevcut su kaynaklarında ki tuzluluk problemi dikkate alındığında gelecekte bu problemlerin tarım yapılan arazilerde tuzluluk problemi oluştur-

içerisinde kimyasal ıslahları yapılabileceği düşünülmeli, bu sebepten ekonomik olarak uygun ıslah materyalleri temin edilmelidir.

maması için özellikle kapalı ve açık drenaj sistemleri geliştirilmelidir. Taban suyunun istenen derinliğe indirilmesi amacıyla; suyun üniform dağılımını sağlamak için gerektiğinde arazi tesviyesi de yapılmalıdır. Bölgenin su kaynakları dikkate alınacak olursa bölge çiftçisine yönelik sulama teknikleri, sulama planlaması, sulama yönetimi ve toprakta tuzluluk kontrolüne ilişkin ilgili kuruluşlarca düzenli olarak; gerek yöredeki ilgili eğitim kurumlarının, gerekse tarım kuruluşlarındaki ilgili birimlerin yardımıyla çiftçi eğitim seminerlerinin düzenlenmesi sağlanmalıdır. Zira bilinçli tarım bilinçli çiftçilerle yapılabilir. Gelecekte arazilerde tuzluluk ve sodyumluluk sorunu ile karşılaşılması için önlemlerin şimdiden alınması gerekir.

4. Kaynaklar

- Anonim (2008). www.dsi.gov.tr: (Erişim tarihi 15.12.2015)
- Anonim (2013). Seçilmiş Göstergelerle Ankara 2013, *Türkiye İstatistik Kurumu Yayınları*, Yayın No 4226.

- Anonim (2015). <http://tuikapp.tuik.gov.tr/Bolge/menueAction.do> [Erişim tarihi: 28.12.2015].
- Anonim (2016). <http://www.mgm.gov.tr/veri-degerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx> [Erişim tarihi: 11.01.2016].
- Ayyıldız M (1983). *Sulama Suyu Kalitesi ve Problemleri*. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 876, Ders Kitabı 224, Ankara.
- Beyazgül M (1995). *Salihli Ovası Tuzlu ve Alkali Topraklarının Islahında Keçiborlu Kükürt İşletmesi Flotasyon Atıklarının Kullanma Olanakları*. Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Menemen Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları, Genel Yayın No: 207, Rapor Serisi No: 135, Menemen, İzmir.
- Çakmak B, Kendirli B ve Yıldırım M (2005). Türkiye’de Sulama Uygulamaları ve Basınçlı Sulama Uygulama Olanakları, *II.Ulusal Sulama Sistemleri Sempozyumu*, 9-11 Kasım 2005, 25-37.
- Çiftçi N, Topak R, Yılmaz AM ve Süheri S (2004). Konya Ovası Tuzlu Sodyumlu Topraklarında Gips Uygulaması. *Sulanan Alanlarda Tuzluluk Yönetimi Sempozyumu*. T. C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı DSİ Genel Müdürlüğü Bildiri Kitabı, 117-121, Ankara.
- Demiralay İ (1977). *Toprak Fiziği Uygulaması*, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Erzurum.
- Doğan M ve Soylak M (2000). *Su Kimyası*. Erciyes Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Ders Kitabı, Yayın No: 120, Kayseri.
- Faritfeh J, Farshad A, George RJ (2005). Assessing Salt-Affected Soils Using Remote Sensing, Solute Modelling and Geophysics, *Geoderma* 130 (3): 191-206.
- Kara M (2005). *Sulama ve Sulama Tesisleri*. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Konya.
- Ödemiş B (2003). Sulamada Tuzlu Su Kullanımı. *Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 8 (1-2): 83-94.
- Sağlam T (1978). *Toprak Kimyası*. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Uygulama Teksiri, Erzurum.
- Taş İ, Yıldırım YE, Özkay F ve Aras İ (2013). Konya Ovasında Su Kalitesi Ve Toprak Tuzluluğu, *Ulusal Köp Bölgesel Kalkınma Sempozyumu*, 14-16 Kasım 2013, Konya.
- Yılmaz AM (1993). Konya Ovası Drenaj Şebekesi Sularının Sulamada Kullanılması ve Ortaya Çıkaracağı Sorunlar, Yüksek Lisans Tezi, *Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Konya.



Selçuk Tarım Bilimleri Dergisi

Kabak Anaçlarının Aşılı Hıyar Yetiştiriciliğinde Vejetatif Büyüme Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi

Nur Kobal Bekar¹, Ahmet Balkaya², Münevver Göçmen³

¹Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Samsun

²Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Samsun

³Antalya Tarım A.Ş., Antalya

MAKALE BİLGİSİ

Makale Geçmişi:

Geliş tarihi 19 Ağustos 2016

Kabul tarihi 10 Ekim 2016

Anahtar Kelimeler:

Anaç

Kabak

Aşılı fide

Büyüme

Kantitatif analiz

ÖZET

Bu çalışmada, kabak (*Cucurbita spp.*) genetik kaynaklarının hıyar (*Cucumis sativus* L.) anaç ıslah programında değerlendirilmesi ve yerli hibrit anaçlarının geliştirilmesi” projesi kapsamında geliştirilen kabak anaç adaylarının aşılı hıyar yetiştiriciliğinde vejetatif büyüme üzerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada, 10 adet bal kabağı anaç adayı ve kontrol olarak RS-841 ve TZ-148 ticari kabak anaçları kullanılmıştır. Anaçlar, Gordion ve Sardes hıyar çeşitleri ile aşılansmıştır. Ayrıca kontrol olarak aşısız Gordion ve Sardes bitkileri de dikilmiştir. Dikim zamanında ve dikimden 40 gün sonra olmak üzere iki dönemde kantitatif analizler yapılmıştır. Bu analizlerde, oransal yaprak ağırlığı (OYA), oransal gövde ağırlığı (OGA), oransal kök ağırlığı (OKA), yaprak alanı (YA), net asimilasyon oranı (NAO) ve nispi büyüme hızı (NBH) parametreleri incelenmiştir. Araştırma sonucunda, anaç/kalem kombinasyonlarına bağlı olarak OKA değeri 0.03-0.30 g g⁻¹, OGA 0.1-0.6 g g⁻¹, OYA 0.4-1.0 g g⁻¹, YA 35.5-3063.2 cm² arasında bulunmuştur. Tüm sonuçlar birlikte değerlendirildiğinde, kabak anaç adaylarının vejetatif büyüme özellikleri yönünden ticari kabak anaçlarına göre benzer veya daha iyi büyüme performanslarına sahip oldukları belirlenmiştir. Elde edilen bu sonuçlar, ıslah edilen yerli anaçların aşılı hıyar fidesi üretiminde kullanımları yönünden önemli bir anaçlık potansiyele sahip olduklarını göstermiştir.

The Effects of Local Pumpkin Rootstocks on Vegetative Growth in Grafted Cucumber Cultivation

ARTICLE INFO

Article history:

Received 19 August 2016

Accepted 10 October 2016

Keywords:

Rootstock

Pumpkin

Grafted seedling

Growth

Quantitative analyse

ABSTRACT

This study aimed to determine the effects of the local pumpkin rootstock candidates on vegetative growth traits in grafted cucumber cultivation. The rootstocks were selected from the project namely of “Evaluation of winter squash and pumpkin genetic resources on rootstock breeding programme and development of local new hybrid rootstock”. In the study, 10 pumpkin rootstock candidates and RS-841 and TZ-148 commercial rootstocks were evaluated. These rootstocks were grafted with Gordion and Sardes cucumber cultivars. Also non grafted cucumber cultivars were cultivated as control. The quantitative analysis were carried out in two periods (planting time and 40 days after planting time). To evaluate the effects of pumpkin rootstocks on cucumber vegetative growth, leaf weight ratio (OYA), stem weight ratio (OGA), root weight ratio (OKA), leaf area (YA), net assimilation rate (NAO) and relative growth rate (NBA) parameters were examined. Depending on rootstock/scion combinations; OKA, OGA, OYA and YA values ranged between 0.03-0.30 g g⁻¹, 0.1-0.6 g g⁻¹, 0.4-1.0 g g⁻¹ and 35.5-3063.2 cm² respectively. The results showed that pumpkin rootstock candidates had similar or better vegetative growth performance compared to

* Sorumlu yazar email: abalkaya@omu.edu.tr

commercial rootstocks. As a conclusion, selected new local pumpkin rootstocks had a significant potential for the grafted cucumber seedling production.

1. Giriş

Hıyar yetiştiriciliği, dünyada ve ülkemizde oldukça geniş bir yayılım alanı bulmuştur. Ülkemiz, dünya hıyar üretiminde Çin'den sonra, 1.741.878 ton ile 2. sırada yer almaktadır (FAO, 2012). Ülkemizde farklı yetiştirme dönemlerine (ilkbahar örtüaltı, sonbahar örtüaltı, tek dönem örtüaltı ve yaz) uygun verim ve kalite yönünden oldukça iyi niteliklere sahip hibrit hıyar çeşitleri bulunmaktadır. Ülkemizde hibrit çeşitlerinin kullanım oranı artış göstermesine rağmen, hıyar verimi yönünden 2764 kg da⁻¹ ile halen dünya ortalamasının (3087 kg da⁻¹) altında bulunmaktadır (FAO, 2012). Çevreye dost uygulamalarla hıyarda büyüme, gelişme, erkencilik, verim ve kaliteyi arttırmanın bir yolu da aşılı fide kullanımıdır.

Aşılı fide üretimi; hem tohum ve hem de aşı ile çoğaltmanın beraber planlandığı, bilgi, beceri ve teknolojiyi birlikte kapsayan bir tekniktir (Karaağaç, 2013). Bitkisel üretimde aşılama tekniğinin kullanılması, çok eski tarihlere kadar uzanmaktadır. Bitkilerde ilk aşılamanın M.Ö. 5000'li yıllarda elmada yapıldığı bildirilmiştir (Hargreaves, 2011). Sebzelelerde aşılama ile ilgili ilk bilimsel çalışmalar ise, toprak kökenli hastalıklara dayanıklılığın arttırılmasına yönelik olarak 1920'li yıllarda yapılmıştır (Davis ve ark., 2008).

Hıyarda anaç kullanımı daha çok toprak kökenli hastalıkların kontrol edilmesi amacıyla kullanılmaktadır (King ve ark., 2008). Bunun yanında aşılı hıyar fidesi kullanımıyla; verim artışı (Lee, 1994, Hoyos-Echebarria, 2001) ve abiyotik stres koşullarına dayanıklılıkta (Ahn ve ark., 1999; Schwarz ve ark., 2010) sağlanabilmektedir. Aşılı hıyar fidesi; Japonya'da % 75 (Lee ve ark., 2010), Kore'de % 95 (Davis ve ark., 2008), Çin'de % 30 (Lee ve ark., 2010); Tayvan'da % 11 (Lee ve ark., 2010), Yunanistan'da % 10 (Diénez ve ark., 2007), ve Fransa'da % 3 (Diénez ve ark., 2007) gibi değişen oranlarda kullanılmaktadır. Ülkemizde ise aşılı hıyar fidesi üretimine 2004 yılında başlanmış (100 000 adet) ve bu değer, 2012 yılında 6.8 milyon adete (% 6.0) ulaşmıştır (Yelboğa, 2014). Hıyarda aşılı fide kullanım oranları son yıllarda önemli düzeylerde artış göstermiştir.

Günümüzde hıyara anaç olarak, *C. moschata* (bal kabağı), *C. maxima* x *C. moschata* ve *Cucurbita ficifolia* (incir yapraklı kabak) türlerine ait geliştirilmiş anaç çeşitleri kullanılmaktadır (Balkaya, 2014). *Cucurbita ficifolia* anaçlarının çok hızlı fide gelişimi göstermesi nedeniyle aşılama süresi oldukça kısadır. Ayrıca bu anaçta çimlenme gücü düşüklüğü ve kısa hipokotil gibi dezavantajlar bulunmaktadır. *C. ficifolia* anaçları aynı zamanda *F. oxysporum* f. sp. *cucumerinum* etmenine karşı orta derecede dayanıklıdır (Louws ve ark., 2010). Bu nedenlerden dolayı, son yıllarda hıyara anaç olarak daha çok *C. moschata* türü içi ve *C. maxima* x *C. moschata* türleri arası melez anaçları kullanılmaktadır (Davis

ve ark., 2008). Sebze türlerinde aşılama kullanılan anaçlar özelliklerine göre kalemin erkencilik, verim ve meyve kalitesi ile biyotik ve abiyotik stres koşullarına dayanımları üzerine etkili olmaktadır (Balkaya, 2014). Hıyarda anaç performansını etkileyen en önemli kriterlerden birisi kök yapısı ve stres koşulları altında topraktaki kök gelişim kabiliyetidir. Köklerin dağılımı ve yayılımı bitkinin performansını olumlu veya olumsuz yönde etkileyebilmektedir. Ayrıca seçilen anaçların aşı uyumu yetenekleri ve bitki gücü performansları da önem taşımaktadır. Aşılı hıyar bitkilerinde, anaçın kuvvetli kök sistemine sahip olması, su ve besin maddesi alımı üzerine olumlu etkiler yapmakta; böylelikle aşılı bitkilerin daha güçlü bitki gelişmesine sahip olmalarını sağlamaktadır. Ülkemizde halen aşılı fide üretiminde kullanılan mevcut anaçların tamamı yurt dışından ithal edilmektedir. Son yıllarda sayıları az da olsa yerli anaç geliştirilmesine yönelik olarak yürütülen ıslah çalışmalarının sayıları artmaya başlamıştır. Bunlardan birisi de TUBITAK-TEYDEB tarafından desteklenen, Üniversite-Sanayi işbirliği kapsamında gerçekleştirilen "Kabak (*Cucurbita spp.*) genetik kaynaklarının hıyar (*Cucumis sativus* L.) anaç ıslah programında değerlendirilmesi ve yerli hibrit anaçlarının geliştirilmesi" projesidir (Göçmen ve ark. 2014). Anaç ıslahı projesi kapsamında, tür içi bal kabağı melezlerinden selekte edilen 10 adet bal kabağı anaç adayları geliştirilmiştir. Bu çalışmada, anaç ıslah programı ile geliştirilen ümit var kabak anaç adaylarının aşılı hıyar yetiştiriciliğinde vejetatif büyüme üzerine etkilerinin ayrıntılı olarak incelenmesi amaçlanmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

2.1. Materyal

Tablo 1'de anaç kod numaraları, hibrit anaç kod numaraları ve ticari anaçlara ait bilgiler verilmiştir.

Arazi ve laboratuvar çalışmalarında kolaylık sağlanması amacıyla, denemede kullanılan genetik materyallere, çalışma kod numaraları verilerek isimlendirilmiştir. Çalışmada kalem olarak, Gordion ve Sardes hıyar çeşitleri kullanılmıştır.

2.2. Metot

Çalışmada yer alan anaç ve kalemlerin tohum ekimleri ile aşılama işlemleri, Antalya Tarım A.Ş'nin fide üretim tesislerinde gerçekleştirilmiştir. Denemenin kantitatif analiz kısmı ise Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsüne ait ısıtma yapılmayan plastik serada yürütülmüştür. İncelenen tüm anaç/kalem kombinasyonlarında 20'şer adet aşılı hıyar fidesi kullanılmıştır. Kantitatif analizler; fide dikim dönemi ve fide dikiminden itibaren 40. gün sonra olmak üzere iki dönemde gerçekleştirilmiştir. Aşılı hıyar fideleri ile aşılama yapılmamış Gordion ve Sardes hıyar çeşitlerine ait fideler, 7 litrelik plastik

saksılara dikilmiş ve fideler 40 gün süreyle büyütülmüştür. Dikimden 40 gün sonra, bitki sökümleri gerçekleştirilmiştir. Kantitatif analizler; Karaağaç (2013) ve Balkaya ve ark., (2014)'ten yararlanılarak aşağıda belirtilen özelliklere göre yapılmıştır.

a.Yaprak sayısı bitki⁻¹ (adet)

b.Yaprak alanı (cm²): Koizumi KP-90N marka dijital planimetre yardımıyla ölçülmüştür.

c.Bitki yaş ağırlığı ile kuru ağırlıkları değerleri (g): Sökümü yapılan bitkiler yıkanıp temizlendikten sonra bitki yaş ağırlıkları belirlenmiştir. Daha sonra kök, gövde ve yaprak ağırlıkları 0.001 g duyarlılıkta hassas terazide tartılmıştır. Bitki kısımları, 70 °C' de 48 saat süreyle etüvde kurutulmuştur. Bu işlemde, sonra hassas terazide (0.001 g) tartılarak kuru kök, gövde ve yaprak ağırlıkları kaydedilmiştir.

Bitki büyüme analizleri ve kullanılan parametrelerin tespitinde Uzun (1997)'den yararlanılmıştır (Tablo 2).

Tablo 1

Çalışmada kullanılan anaç genetik materyallerinin kod numaraları, hibrit anaç kombinasyonları ve kullanılan çeşitler

Anaç Kodu	Hibrit Anaç Kombinasyonları
RS7	HMO 2 x HMO 11
RS8	HMO 2 x OMO 2
RS9	HMO 2 x OMO 5
RS13	HMO 8 x OMO 2
RS15	HMO 11 x OMO 2
RS16	HMO 11 x HMO 8
RS17	HMO 11 x MOE 5
RS18	HMO 11 x AMO 12
RS26	OMO 5 x HMO 8
RS35	AMO 12 x HMO 8
TZ 148	Ticari anaç
RS 841	Ticari anaç
Kontrol (Aşısız)	Gordion (G) - Sardes (S) çeşit-

Büyüme parametrelerine ait grafiklerin çiziminde "Microsoft Office Excel 2007" Programı kullanılmıştır.

3. Araştırma Sonuçları ve Tartışma

3.1. Ortalama yaprak sayısı

Dikim aşamasında incelenen hıyar fidelerinin ortalama yaprak sayılarının kantitatif analiz için 2.5-4.8 arasında değiştiği belirlenmiştir (Şekil 1).

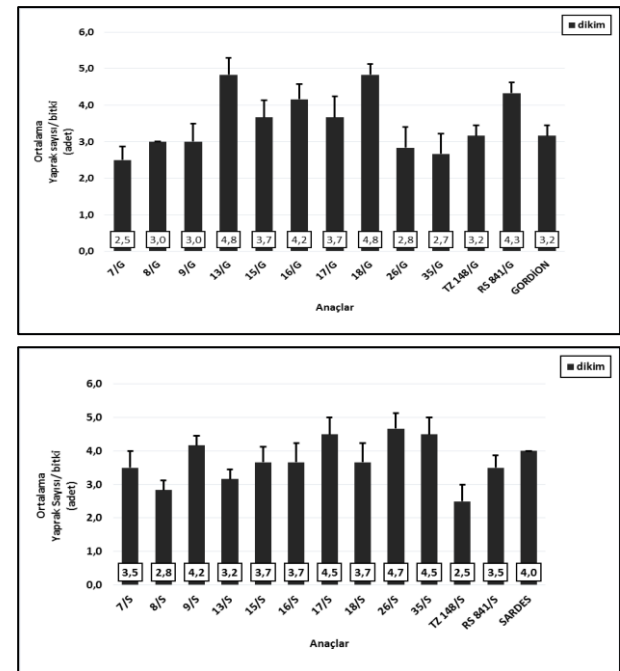
Anaç/kalem kombinasyonları içerisinde en fazla yaprak sayısı sırasıyla; RS13/G (4.8), RS18/G (4.8) ve RS26/S (4.7) aşılı hıyar kombinasyonlarında saptanmıştır. En düşük ortalama yaprak sayısı ise 2.5 adet ile RS-841/S ve RS7/G kombinasyonunda tespit edilmiştir.

Aşısız Gordion çeşidinde ortalama yaprak sayısının 3.2 adet ve Sardes çeşidinde ise 4.0 adet olduğu bulunmuştur.

Tablo 2

Bitki büyüme parametreleri ve hesaplanmasında kullanılan formüller

Oransal Yaprak Ağırlığı (g g ⁻¹) (OYA)	Toplam yaprak kuru ağırlığı (g)
Oransal Gövde Ağırlığı (g g ⁻¹) (OGA)	Toplam bitki kuru ağırlığı (g)
Oransal Kök Ağırlığı (g g ⁻¹) (OKA)	Toplam bitki kuru ağırlığı (g)
Özgül Yaprak Alanı (cm ² g ⁻¹) (ÖYA)	Toplam yaprak alanı (cm ²)
Oransal Yaprak Alanı (cm ² g ⁻¹) (YAO)	Toplam yaprak kuru ağırlığı (g)
Net Asimilasyon Oranı (NAO) (mg cm ⁻² gün ⁻¹)	$[W_{\text{son(mg)}} - W_{\text{ilk(mg)}} / A_{\text{son(cm}^2\text{)}} - A_{\text{ilk(cm}^2\text{)}}] / (T_{\text{son}} - T_{\text{ilk}})$
Nisbi Büyüme Hızı (NBH)	Net asimilasyon oranı (NAO) x Oransal yaprak ağırlığı (YAO)

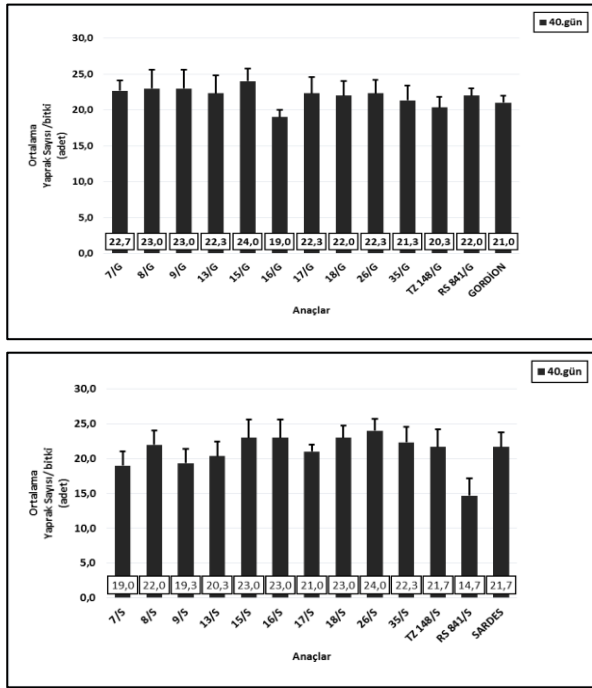


Şekil 1

Selekte edilen kabak anaçları ile aşılı ve aşısız hıyarlarda dikim esnasında ortalama yaprak sayısının değişimi

Dikimden 40 gün sonra incelenen aşılı hıyar bitkilerinde ortalama yaprak sayılarının 14.7-24.0 adet arasında değiştiği belirlenmiştir (Şekil 2).

En fazla yaprak sayısı, tüm anaç/kalem kombinasyonları içerisinde RS15/G (24.0 adet) ve RS26/S (24.0 adet) kombinasyonlarında, en az yaprak sayısı ise RS-841/S kombinasyonunda tespit edilmiştir. Ayrıca denemede aşısız Gordion hıyar çeşidinde ortalama yaprak sayısının 21.0 adet ve Sardes hıyar çeşidinde ise 21.7 adet olduğu saptanmıştır.



Şekil 2

Selekte edilen kabak anaçları ile aşıllı ve aşızsız hiyarlarda dikimden 40 gün sonra ortalama yaprak sayısının değişimi

Çalışmada selekte edilen kabak anaçları üzerine aşıllı hiyar bitkilerinde, RS-841/S ve RS-841/G kombinasyonlarından daha fazla sayıda yaprak sayısı meydana gelmiştir. Ayrıca aşızsız Gordion ve Sardes çeşitleriyle karşılaştırdığımızda aşıllı hiyar bitkilerinin daha fazla yaprak sayılarına sahip oldukları tespit edilmiştir. Yetiştir ve Sarı (2003), farklı anaçlar üzerine aşıllı karpuz bitkilerinde ortalama yaprak sayısının aşızsız karpuzla göre % 96.1 oranında artış gösterdiğini bildirmişlerdir. Karaca ve ark. (2012), farklı su kabağı anaçları üzerine aşıllanan karpuz çeşitlerinde yaprak sayılarının 55.7-76.2 adet arasında değiştiğini ve aşızsız karpuzda ise bu değerlerin 37.8 adet olduğunu tespit etmişlerdir. Karaağaç (2013), farklı kabak anaçları üzerine Crisby karpuz çeşidi aşıllanmış ve ortalama yaprak sayılarını 22.3-64.3 adet arasında değiştiğini saptamıştır. Araştırma sonuçları belirtilen literatürlerle uyum içerisinde bulunmuştur.

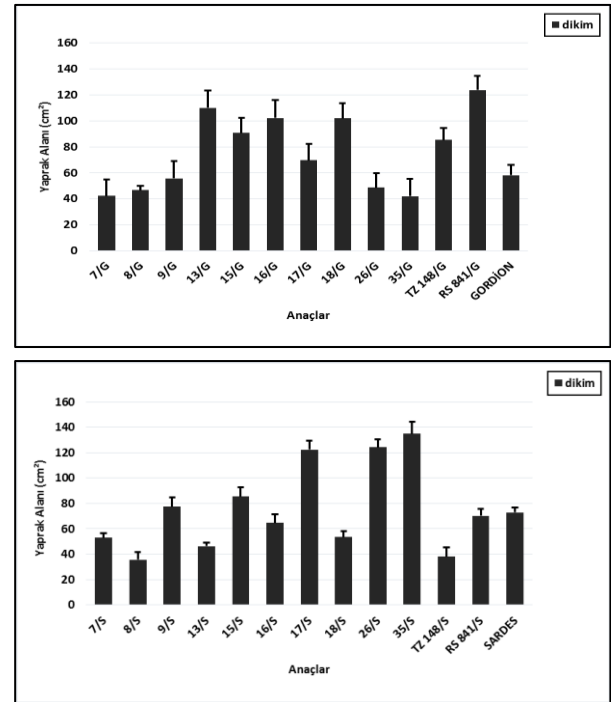
3.2. Yaprak Alanı

Çalışmada incelenen aşıllı ve aşızsız hiyar bitkileri arasında yaprak alanı büyüklükleri yönünden belirgin farklılıklar olduğu belirlenmiştir (Şekil 3).

Dikim zamanında incelenen anaç/kalem kombinasyonları içerisinde en yüksek yaprak alanı değeri, RS35/S kombinasyonunda 134.8 cm² olarak ölçülmüştür. Bu dönemde, ölçülen en düşük yaprak alanı değeri ise 35.5 cm² ile RS8/S kombinasyonunda belirlenmiştir.

Dikimden itibaren 40 gün sonunda anaç kalem kombinasyonları arasında en yüksek yaprak alanı değeri,

3063.2 cm² ile RS26/S kombinasyonunda ölçülmüştür (Şekil 4).



Şekil 3

Selekte edilen kabak anaçları ile aşıllı ve aşızsız hiyarlarda dikim esnasında ortalama yaprak alanı değerlerinin değişimi

Yaprak alanı yönünden en düşük değerler sırasıyla; RS9/S (2004.9 cm²) ve RS16/G (1970.2 cm²) kombinasyonlarında saptanmıştır. Araştırma sonuçları karşılaştırıldığında; RS-841/S kombinasyonunda yaprak alanı değerinin (1314.3 cm²), selekte edilen ümit var anaç/kalem kombinasyonlarına göre daha düşük değerlerde olduğu belirlenmiştir (Şekil 4). Araştırma sonucunda yaprak alanı yönünden aşıllı ve aşızsız hiyar bitkileri arasında belirlenen farklılıklar birçok çalışma sonuçları ile benzerlik göstermiştir (Cansev ve Özgür; 2010; Karaağaç, 2013; Yıldız, 2014; Balkaya ve ark. 2014).

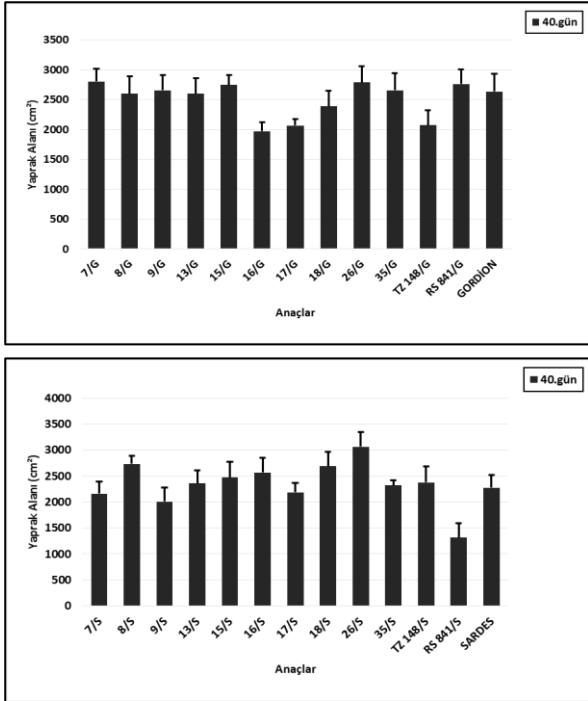
3.3. Kabak anaçlarının hiyarın bitki biyomasi üzerine etkilerinin incelenmesi

Denemede dikim aşamasında çalışmada yer alan bitkilerin ortalama yaş ağırlığı değerleri 2.0 g- 14.4 g arasında değişim göstermiştir (Tablo 3).

En yüksek değerler sırasıyla; RS13/G (14.4 g) ve RS18/G (11.8 g) kombinasyonlarından elde edilmiştir. Tüm kombinasyonlar kuru ağırlık değerleri yönünden incelendiğinde en yüksek değer, RS13/G kombinasyonunda (1.2 g) tespit edilmiştir.

Denemede dikimden 40 gün sonra yapılan kantitatif analizlerde, en yüksek bitki yaş ağırlığı değerleri sırasıyla RS17/G (495.8 g) ve RS26/S (463.6 g) kombinasyonlarında

yonunda belirlenmiştir. Bu dönemde belirlenen en yüksek bitki kuru ağırlığı değerleri ise sırasıyla RS35/S (62.1g) ve RS13/G (61.8 g) kombinasyonlarından elde edilmiştir (Tablo 4).



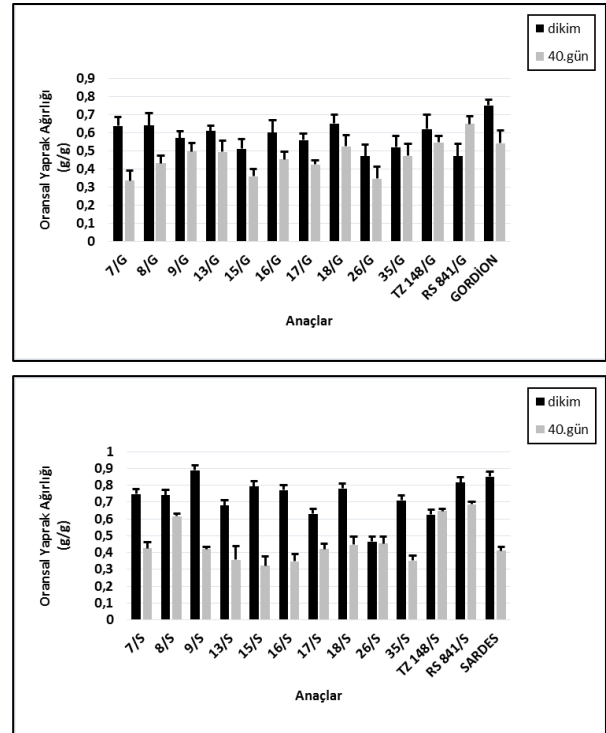
Şekil 4

Selekte edilen kabak anaçları ile aşılı ve aşısız hıyarlarda dikimden 40 gün sonra ortalama yaprak alanı değerlerinin değişimi

Literatürde birçok çalışma sonuçları, kabakgıl grubu sebzelerde aşılama ile birlikte kuru madde miktarının arttığını göstermiştir. Araştırma sonuçları, belirtilen bu bilgiyi doğrulamaktadır. Yetişir (2001), Fita ve ark. (2007), Karaağaç (2013), Balkaya ve ark. (2014), Yıldız (2014) ile Güngör ve Balkaya (2016) tarafından yapılan çalışmalarda bitki yaş ve kuru ağırlıkları yönünden elde edilen veriler, araştırma sonuçları ile benzerlik göstermiştir. Araştırmada bitki kuru ağırlığı değerleri; yaprak, gövde ve kök kuru ağırlığı şeklinde de ayrıntılı olarak incelenmiştir. Genel olarak incelenen tüm kombinasyonlarda, %76.4'ünün yaprak kuru ağırlığı %16.5'inin gövde kuru ağırlığı % 7.12'inin kök kuru ağırlığı olduğu tespit edilmiştir. Denemede yaprak kuru ağırlıkları incelenen kombinasyonlarda 16.6-30.5 g arasında değişim göstermiştir. İncelenen tüm anaç kombinasyonlarında yaprak kuru ağırlığı değerleri, aşısız bitkilere göre daha yüksek değerlerde saptanmıştır. Benzer sonuçlar; Yetişir (2001), Goretta ve ark. (2008), Karaağaç (2013), Balkaya ve ark. (2014) ve Güngör ve Balkaya (2016) tarafından yapılan çalışmalarda da ortaya konulmuştur.

3.4. Oransal Yaprak Ağırlığı (OYA), Oransal Gövde Ağırlığı (OGA) ve Oransal Kök Ağırlığı (OKA) değerlerinin değişimleri

Kantitatif analizler sonucunda, tüm anaç/kalem kombinasyonları arasında OYA değerlerinin belirgin değişiklikler gösterdikleri belirlenmiştir. Fide dikim zamanında en yüksek OYA değeri, RS9/S (0.9 g g⁻¹) kombinasyonunda saptanmıştır (Şekil 5).



Şekil 5

Selekte edilen kabak anaçları ile aşılı ve aşısız hıyarlarda dikim zamanında ve 40. gündeki oransal yaprak ağırlığı (OYA) değerlerinin değişimi

AŞISIZ hıyarlarda fide dikiminden 40 gün sonra elde edilen OYA değerinin en düşük olduğu (0.4 g g⁻¹) tespit edilmiştir. Yapılan çalışmalarda oransal yaprak ağırlığı değerlerinin; sıcaklık, gün uzunluğu, toprak yapısı ve bitki yaşına bağlı olarak değişiklik gösterdiği belirlenmiştir (Uzun 1997; Karaağaç, 2013; Yıldız, 2014; Güngör ve Balkaya, 2016). Denemede dikimden itibaren 40. gün sonunda yapılan kantitatif analizlerde; aşılı bitkilerde anaçlara göre değişimle birlikte OYA değerlerinde fide dikim zamanına göre belirgin düzeylerde azalışların meydana geldiği saptanmıştır. Aşısız hıyar fidelerinin ise aşılı kombinasyonlara göre oransal yaprak alanı değerlerinin daha düşük olduğu bulunmuştur.

Farklı kabak anaçları üzerine aşılı hıyarlarda OGA değerlerinin, fide dikim döneminde yapılan kantitatif analizlerde dikimden 40 gün sonra yapılan analiz sonuçlarına göre belirgin miktarlarda artışlar gösterdiği saptanmıştır (Şekil 6).

Tablo 3

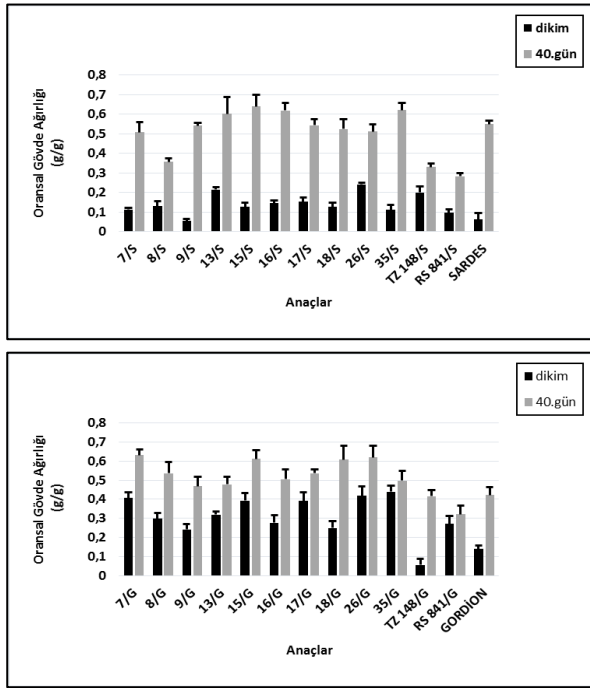
Dikim zamanındaki sökümlerde hıyar anaçlarının bitki biyoması üzerine etkileri

Anaç./Kalem kombinasyonları	Bitki yaş ağırlığı (g)	Bitki kuru ağırlığı (g)	Kök yaş ağırlığı (g)	Kök kuru ağırlığı (g)	Gövde yaş ağırlığı (g)	Gövde kuru ağırlığı (g)	Yaprak yaş ağırlığı (g)	Yaprak kuru ağırlığı (g)
RS7/G	3.6± 0.40	0.5±0.08	0.8±0.11	0.01±0.00	1.9±0.24	0.09±0.03	0.9±0.52	0.4±0.18
RS8/G	2.7± 0.25	0.3±0.05	0.2±0.11	0.02±0.01	1.3±0.09	0.07±0.01	1.2±0.05	0.2±0.04
RS9/G	2.7± 0.25	0.3±0.04	0.2±0.04	0.02±0.01	1.3±0.07	0.07±0.01	1.2±0.14	0.2±0.01
RS13/G	14.4±1.48	1.2±0.20	1.7±0.23	0.09±0.03	6.4±0.79	0.38±0.07	6.3±0.53	0.7±0.12
RS15/G	8.0± 0.57	0.7±0.10	0.8±0.07	0.04±0.01	4.6±0.64	0.28±0.04	2.6±0.13	0.4±0.05
RS16/G	4.5± 0.63	0.7±0.12	0.5±0.11	0.05±0.03	1.2±0.16	0.20±0.03	2.8±0.94	0.4±0.12
RS17/G	6.2± 0.21	0.7±0.17	0.8±0.16	0.04±0.01	3.1±0.16	0.28±0.07	2.3±0.16	0.4±0.10
RS18/G	11.8±1.01	1.0±0.10	2.3±0.52	0.11±0.02	4.9±0.33	0.25±0.05	4.6±0.50	0.6±0.07
RS26/G	8.0± 1.46	0.6±0.16	1.3±0.22	0.08±0.02	3.5±0.62	0.24±0.08	3.2±0.75	0.3±0.06
RS35/G	5.2± 0.86	0.4±0.07	0.5±0.16	0.02±0.01	2.0±0.12	0.19±0.07	2.7±1.10	0.2±0.01
TZ 148/G	3.1± 0.18	0.4±0.03	0.6±0.09	0.03±0.02	1.3±0.08	0.02±0.01	1.2±0.03	0.1±0.01
RS 841/G	10.5±1.18	0.7±0.11	1.3±0.08	0.05±0.02	4.9±0.30	0.25±0.11	4.3±0.66	0.4±0.10
Gordion (kontrol)	8.2± 0.86	0.6±0.04	1.3±0.10	0.07±0.02	2.7±0.30	0.08±0.02	4.2±0.56	0.5±0.04
RS7/S	3.0±0.13	0.5±0.07	0.8±0.11	0.07±0.01	1.0±0.21	0.05±0.01	1.2±0.11	0.4±0.06
RS8/S	2.0±0.19	0.2±0.05	0.2±0.02	0.02±0.01	1.2±0.21	0.02±0.01	0.6±0.04	0.1±0.05
RS9/S	2.7±1.42	0.5±0.10	0.2±0.05	0.03±0.01	1.3±0.07	0.03±0.01	1.2±0.14	0.4±0.10
RS13/S	2.6±0.27	0.2±0.04	0.3±0.02	0.02±0.01	1.1±0.15	0.04±0.01	1.2±0.14	0.1±0.03
RS15/S	4.8±0.26	0.3±0.08	0.8±0.11	0.03±0.01	1.7±0.19	0.04±0.01	2.3±0.19	0.3±0.07
RS16/S	3.6±0.40	0.3±0.04	0.6±0.16	0.02±0.01	1.3±0.07	0.04±0.01	1.7±0.25	0.2±0.03
RS17/S	5.5±0.13	0.3±0.01	1.7±0.20	0.07±0.02	0.9±0.13	0.05±0.01	2.9±0.21	0.2±0.02
RS18/S	3.9±0.38	0.3±0.04	0.8±0.11	0.03±0.01	1.2±0.15	0.04±0.02	1.9±0.19	0.2±0.04
RS26/S	8.7±0.86	0.4±0.05	2.0±0.11	0.11±0.02	1.3±0.09	0.09±0.01	5.4±0.82	0.2±0.03
RS35/S	8.2±0.29	0.7±0.10	2.2±0.28	0.12±0.02	1.2±0.23	0.07±0.03	4.8±0.37	0.5±0.08
TZ 148/S	2.8±0.46	0.1±0.01	0.6±0.25	0.02±0.01	1.0±0.15	0.03±0.01	1.2±0.12	0.1±0.01
RS 841/S	4.2±3.59	0.5±0.12	1.1±0.09	0.04±0.02	1.1±0.35	0.05±0.01	2.0±0.19	0.4±0.12
Sardes(kontrol)	4.2±0.40	0.4±0.05	0.9±0.12	0.03±0.02	0.9±0.15	0.02±0.02	2.4±0.38	0.3±0.03

Tablo 4

Dikimden 40 gün sonraki sökümelerde hıyar anaçlarının hıyarın bitki biyoması üzerine etkileri

Anaç./Kalem kombinasyonları	Bitki yaş ağırlığı (g)	Bitki kuru ağırlığı (g)	Kök yaş ağırlığı (g)	Kök kuru ağırlığı (g)	Gövde yaş ağırlığı (g)	Gövde kuru ağırlığı (g)	Yaprak yaş ağırlığı (g)	Yaprak kuru ağırlığı (g)
RS7/G	416.4±61.43	52.7±2.07	15.5±2.86	1.8±0.13	258.1±50.71	33.3±4.48	142.8±7.16	17.6±2.36
RS8/G	291.2±15.42	56.4±2.06	6.5±0.70	1.8±0.18	176.9±17.11	30.3±3.81	107.8±11.47	24.3±5.10
RS9/G	314.6±22.70	46.8±11.32	6.5±0.70	1.7±0.42	207.4±10.03	21.9±3.85	100.7±12.55	23.2±7.46
RS13/G	368.1±39.24	61.8±3.65	8.5±1.31	1.7±0.10	226.1±26.14	29.6±6.54	133.5±19.62	30.5±3.12
RS15/G	410.3±26.07	58.4±8.50	5.9±0.95	1.8±0.28	253.6±58.87	35.7±7.53	150.8±25.99	20.9±2.52
RS16/G	344.2±31.92	48.5±5.49	9.2±0.68	2.0±0.65	223.6±21.93	24.5±4.00	111.4±2.69	22.0±3.50
RS17/G	495.8±74.41	60.0±8.01	6.8±0.95	2.4±0.48	344.1±41.04	32.2±5.41	144.9±9.86	25.5±2.26
RS18/G	443.1±26.14	60.2±12.98	6.9±0.84	2.1±0.59	268.6±47.82	33.0±2.89	167.6±4.60	25.0±4.77
RS26/G	342.6±30.63	57.4±7.69	10.9±1.88	2.0±0.45	230.5±43.47	35.5±8.26	101.2±19.11	19.8±2.34
RS35/G	304.7±23.60	53.2±6.87	11.5±1.31	1.6±0.49	186.6±14.29	26.5±1.29	106.6±13.58	25.2±6.70
TZ 148/G	295.7±34.15	38.9±3.61	8.7±0.58	1.5±0.45	170.1±10.76	16.2±1.70	116.9±28.81	21.2±2.48
RS841/G	303.3±14.74	46.0±5.74	5.9±1.12	1.4±0.39	209.3±28.19	14.8±0.52	88.1±13.97	29.8±5.52
Gordion (kontrol)	336.7±30.07	52.5±4.13	13.0±1.82	1.9±0.17	217.9±24.28	22.2±3.69	105.8±12.71	28.4±4.94
RS7/S	312.5±19.62	50.3±1.68	10.8±0.90	1.3±0.08	206.2±21.79	26.7±3.47	95.5±3.22	22.4±1.99
RS8/S	343.8±20.71	47.6±1.72	9.3±0.62	1.3±0.06	218.9±15.68	17.0±1.36	115.6±6.64	29.3±0.64
RS9/S	338.3±31.44	53.5±2.38	8.0±0.52	2.1±0.17	215.1±22.34	28.9±1.09	115.2±9.59	22.4±1.42
RS13/S	333.5±13.71	49.2±4.25	10.9±0.75	2.1±0.15	231.6±20.59	29.6±6.54	91.0±6.64	17.6±2.46
RS15/S	395.5±32.50	51.6±0.85	9.8±0.41	2.1±0.19	300.4±28.85	33.0±2.94	85.3±4.18	16.6±3.04
RS16/S	375.8±29.62	53.5±6.43	9.2±0.66	1.9±0.09	264.3±22.86	33.0±2.89	102.3±15.98	18.6±4.15
RS17/S	373.7±19.04	56.7±2.52	10.3±1.18	2.1±0.26	226.9±12.60	30.8±3.04	136.5±7.73	23.8±0.81
RS18/S	398.3±50.15	61.5±6.24	8.1±1.49	1.8±0.11	234.7±35.36	32.2±5.41	155.5±13.69	27.5±3.24
RS26/S	463.6±20.92	61.3±3.06	13.7±0.71	2.2±0.31	328.7±20.41	31.2±3.74	121.2±2.95	27.8±1.60
RS35/S	460.7±27.13	62.1±6.67	10.4±0.50	1.8±0.61	337.5±31.08	38.5±6.40	112.8±6.40	21.8±1.04
TZ 148/S	368.4±26.88	49.0±3.03	17.0±0.94	1.6±0.13	227.9±19.61	14.3±0.53	123.5±7.80	28.1±1.91
RS 841/S	278.8±15.49	37.3±1.85	15.0±1.52	1.2±0.12	184.1±10.21	10.5±0.67	79.7±5.55	25.6±1.66
Sardes (kontrol)	361.2±52.19	48.2±3.23	13.3±1.53	1.9±0.17	260.0±61.90	26.5±1.29	87.9±13.74	19.8±2.34



Şekil 6

Selekte edilen kabak anaçları ile aşılı ve aşısız hıyarlarda dikim zamanında ve 40. günde oransal gövde ağırlığı (OGA) değerlerinin değişimi

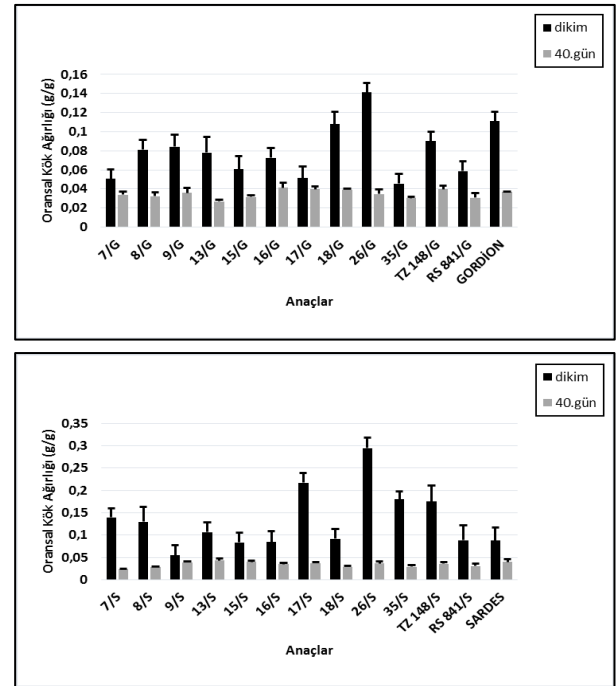
İkinci kantitatif analizlerde OGA katsayıları yönünden en yüksek değerler; 0.6 g g^{-1} ile RS7/G ve RS15/S kombinasyonlarında belirlenmiştir. Aşısız hıyar bitkilerinde ise bu değerler, Sardes çeşidinde 0.5 g g^{-1} ve Gordion çeşidinde ise 0.4 g/g olarak hesaplanmıştır. Uzun (1996), OGA'nın sıcaklık ve ışık yoğunluğuna bağlı olarak dikimden sonra bitkinin gövdesinde daha fazla kuru madde birikimini sağladığını bildirmiştir. Araştırma sonucunda aşılı hıyarlarda, dikim zamanından sonra geçen gün sayısına bağlı olarak gövdede daha fazla kuru madde birikiminin olduğu tespit edilmiştir.

Denemede fide dikim döneminde yapılan kantitatif analizlerde toplam bitki kuru ağırlığı içerisinde kök kuru ağırlığını ifade eden oransal kök ağırlığı kat sayılarının $0.05-0.30 \text{ g g}^{-1}$ arasında değişim gösterdiği saptanmıştır (Şekil 7).

En yüksek OKA değeri, RS26/S kombinasyonunda 0.30 g g^{-1} olarak belirlenmiştir.

Anaçların büyük bir kısmında hesaplanan OKA katsayılarının aşısız hıyar fideleri ile yakın değerlerde oldukları saptanmıştır. Anaçlarda köklerin daha hacimli olması hem besin maddesi ve hem de su alım kapasitesinin artmasını teşvik edecektir. Bu durum, belirtilen anaçların toprak kökenli biyotik ve abiyotik kaynaklı olumsuz koşullara karşı daha tolerant olmasını sağlayacaktır. Bjorkman ve Pearson (1998) ile Öztürk ve Demirsoy (2006)'un bulguları, bitkilerde artan hava ve toprak sıcaklıklarının OKA değerlerini azalttığı yönünde

elde etmiş olduğumuz araştırma sonuçlarımızı destekler nitelikte olmuştur.



Şekil 7

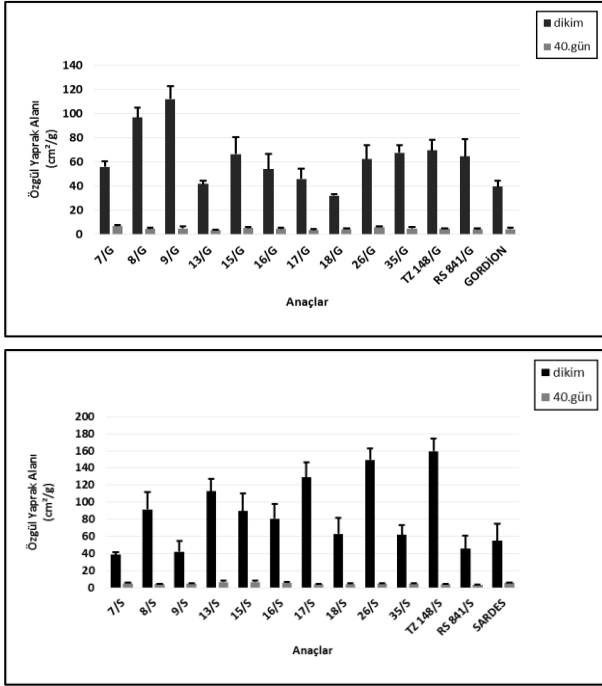
Selekte edilen kabak anaçları ile aşılı ve aşısız hıyarlarda dikim zamanında ve 40 gün sonraki oransal kök ağırlığı (OKA) değerlerinin değişimi

3.5. Özgül yaprak alanı (ÖYA) ve Oransal yaprak alanı (YAO) değerlerinin değişimleri

Özgül yaprak alanı (ÖYA) ; yaprak alanının, yaprak kuru ağırlığına oranlamasıdır (Uzun, 1997). Fide dikim döneminde incelenen anaç/kalem kombinasyonlarında ÖYA değerleri, $32.2-159.5 \text{ cm}^2/\text{g}$ arasında değişim göstermiştir. Aşısız hıyar fidelerinde ÖYA değerlerinin, aşılı bitkilere göre daha düşük olduğu belirlenmiştir (Şekil 8)

Rouphael ve ark. (2008), hıyarda yaptıkları çalışmada aşılı bitkilerin ÖYA değerlerinin aşısız bitkilerden daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. Araştırma sonucunda elde ettiğimiz sonuçlar, belirtilen çalışma sonucu ile uyum göstermiştir.

Dikim döneminde oransal yaprak alanı (YAO) değerleri yönünden anaç kalem kombinasyonları incelendiğinde; en yüksek YAO değeri, RS9/G anaçında $195.7 \text{ cm}^2 \text{ g}^{-1}$ ve en düşük YAO değeri ise RS35/S anaçında $60.6 \text{ cm}^2 \text{ g}^{-1}$ bulunmuştur (Şekil 9).



Şekil 8

Selekte edilen kabak anaçları ile aşılı ve aşısız hıyarlarda dikim zamanındaki ve dikimden 40 gün sonraki özgül yaprak alanı (ÖYA) değerlerinin değişimi

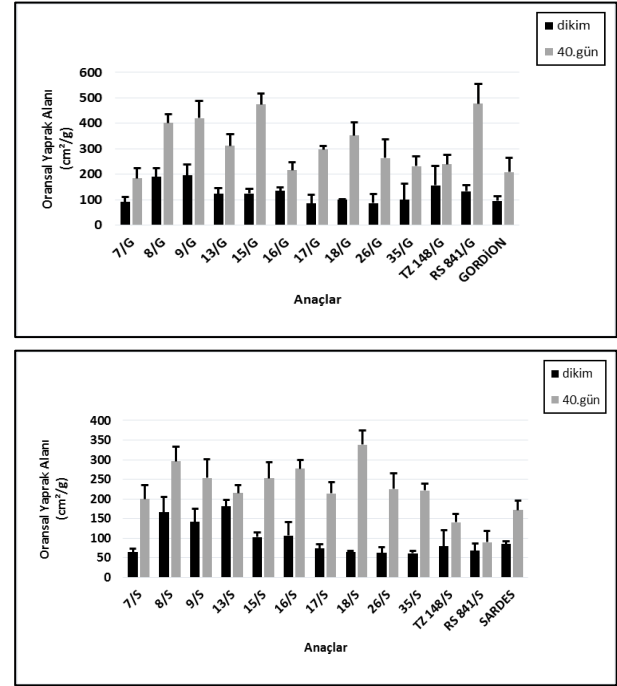
Aşısız bitkilerde fide dikim döneminde YAO değerlerinin aşılı bitkilere yakın değerlerde olduğu belirlenmiştir. Dikimden 40 gün sonra yapılan kantitatif analizlerde, anaç kalem kombinasyonlarında YAO değerlerinin 89.7- 477.8 cm² g⁻¹ aralığında değişim gösterdiği belirlenmiştir. İncelenen kabak anaçlarının %84.6' sının aşısız hıyar bitkilerinden daha yüksek YAO değerlerine sahip olduğu saptanmıştır (Şekil 9). Uzun (1997), YAO değerleri fazla olan genotiplerin, büyüme hızlarının daha yüksek olduğunu bildirmiştir.

3.6. Net Asimilasyon Oranı (NAO) ve Nispi Büyüme Hızı (NBH) değerlerinin değişimi

Tüm anaç/kalem kombinasyonlarında yetiştirme periyodu boyunca belirlenen NAO değerlerinin değişimleri, Şekil 10'da sunulmuştur.

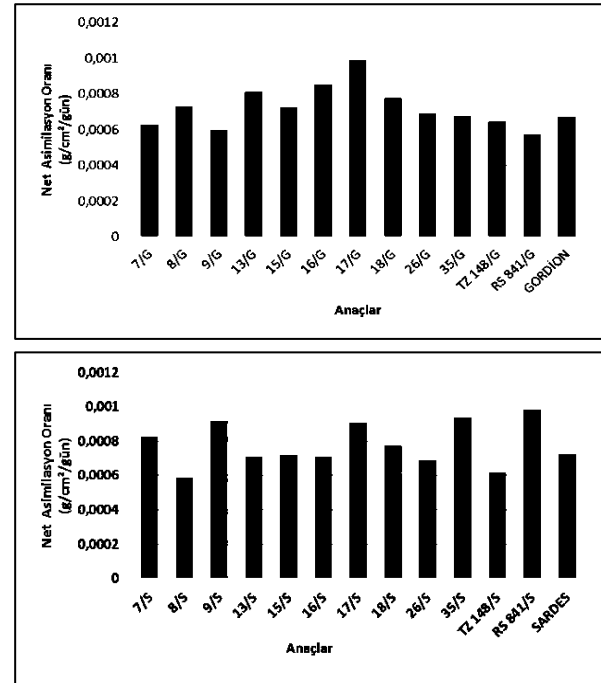
NAO değerleri incelendiğinde en yüksek değerler, RS17/G, RS35/S ve RS17/S anaçlarında 0.001 g/cm²/gün¹ olarak bulunmuştur (Şekil 10). Kontrol olarak kullanılan Sardes ve Gordion çeşitlerinde diğer aşılı kombinasyonlara göre benzer düzeylerde net asimilasyon oranları elde edilmiştir.

Heuvelink (1989), sıcaklığın NAO üzerinde çok az etkiye sahip olduğunu, ancak optimum olmayan sıcaklık derecelerinde net asimilasyon oranında önemli değişikliklere neden olduğunu belirtmiştir. Birçok araştırmacı, yüksek ışıkta yetiştirilen bitkilerin düşük ışıkta yetiştirilenlere oranla daha yüksek fotosentez oranına sahip olduğunu bildirmişlerdir (Picken ve ark, 1986; Uzun, 1996; Güngör, 2015).



Şekil 9

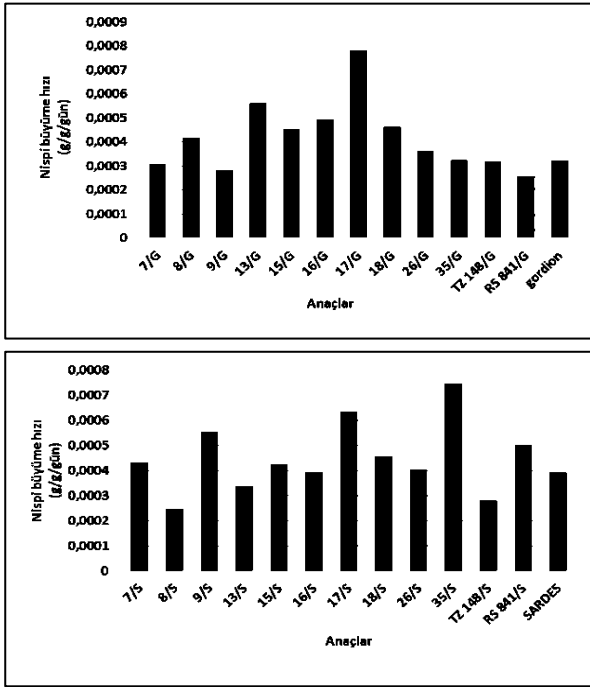
Selekte edilen kabak anaçları ile aşılı ve aşısız hıyarlarda dikim zamanındaki ve dikimden 40 gün sonraki oransal yaprak alanı (YAO) değerlerinin değişimi



Şekil 10

Selekte edilen kabak anaçları ile aşılı ve aşısız hıyarlarda net asimilasyon oranı (NAO) değerlerinin değişimi

Beadle (1993) ve Karaağaç (2013), nispi büyüme oranının kuru madde miktarının belirlenmesinde önemli bir faktör olduğunu bildirmişlerdir. Dikimden itibaren 40. gün sonunda elde edilen NBH değerleri incelendiğinde; 0.0002-0.0008 gün⁻¹ arasında değişim gösterdikleri bulunmuştur (Şekil 11).



Şekil 11

Selekte edilen kabak anaçları ile aşılı ve aşısız hıyarlarda dikimden 40.gün sonraki nispi büyüme hızı (NBH) değerlerinin değişimi

NBH değerleri en yüksek olan aşılı kombinasyonlar sırasıyla RS17/G (0.0008 gün⁻¹) ve RS35/S (0.0007 gün⁻¹) olarak belirlenmiştir. Aşısız hıyar bitkilerinde ise NBH değeri, 0.0003 gün⁻¹ olarak tespit edilmiştir.

Çalışma sonucunda ümit var kabak anaçları ile aşılı hıyar bitkilerinin aşısız hıyar bitkilerine göre daha fazla vejetatif aksam oluşturdukları belirlenmiştir. Aşılı bitkilerde toplam biyomas değerinin kontrole göre, dikim esnasında %29.6 ve 40. günde ise %45.3 oranında artış gösterdiği saptanmıştır. Araştırmada bitki kuru ağırlığı değerleri yaprak, gövde ve kök kuru ağırlığı şeklinde incelendiğinde genel olarak tüm kombinasyonlarda %76.4'nün yaprak kuru ağırlığı %16.5'inin gövde kuru ağırlığı %7.1'inin ise kök kuru ağırlığı olduğu tespit edilmiştir. Vejetatif büyüme özellikleri yönünden, kabak anaç adaylarının ticari kabak anaçlarına benzer düzeylerde performansa sahip olmaları, anaç çeşit aday olabileme potansiyellerinin oldukça yüksek olduğunu göstermiştir. Anaç ıslah programı kapsamında geliştirilen bu anaç adaylarının; erkencilik, verim ve kalite üzerine etkileri de ayrıntılı olarak incelenmiştir. Bunlar içerisinde en yüksek performansı gösteren anaç adayları

yakın gelecekte firma tarafından standart tohumluk kaynağı alınarak yerli anaç çeşitlerinin aşılı hıyar yetiştiriciliğinde kullanılması hedeflenmektedir.

4. Teşekkür

Bu araştırmada TEYDEB- 3110194 nolu proje kapsamında maddi olarak sağlayan TÜBİTAK'a, Antalya Tarım A.Ş'ye ve çalışmanın gerçekleşmesini sağlayan Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğüne katkılarından dolayı teşekkür ederiz.

5. Kaynaklar

- Ahn SJ, Im YJ, Chung GC, Cho BH, Suh SR (1999). Physiological responses of grafted cucumber leaves and rootstock roots affected by low root temperature, *Scientia Horticulturae* 81:397-408.
- Balkaya A (2014). Aşılı sebze üretiminde kullanılan anaçlar. *TÜRKTOB Türkiye Tohumcular Birliği Dergisi*, Yıl:3, 4-7.
- Balkaya A, Horoz A, Yıldız S (2014). Aşılı Karpuz Fidesi Üretiminde Anaç Olarak Kullanılacak Kışlık Kabak (*Cucurbita* spp.) Genotiplerinin Tuzluluğa Tolerans Seviyelerinin Belirlenmesi ve Tuza Tolerant Anaçların Bitki Büyümesi Üzerine Etkilerinin İncelenmesi. *TUBITAK Proje Sonuç Raporu, (1120480)*, 138s.
- Beadle CL (1993). *Growth Analysis*. Editors: Hall DO, Scurlock JMO, Bolhor-Nordenkamp HR, Photosynthesis and production in a changing environment: a field and laboratory manual, London, 36-46.
- Bjorkman T, Pearson KJ (1998). High temperature arrest of inflorescence development in broccoli (*Brassica oleracea* var. *italica* L.). *Journal of Experimental Botany* 49(318): 101-106.
- Cansev A, Özgür M (2010). Grafting cucumber seedlings on *Cucurbita* spp. comparison of different grafting methods, scions and their performance. *Journal of Food, Agriculture Environment*, 8 (3-4): 804-809.
- Davis AR, Perkins-Veazie P, Sakata Y, Lopez-Galarza, S, Marato JV, Lee SG, Huh YC, Sun Z, Miguel A, King SR, Cohen R, Lee JM (2008). Cucurbit graftin. *Critical Reviews in Plant Sciences* 27: 50-74
- Diénez F, Diaz M, Santos M, Huitron V, Ricardez M, Camacho (2007). The use of grafting in Spain. *Technical workshop on non-chemical alternatives to replace methyl bromide as a soil fumigant*, Budapest, Hungary, 26-28 June, 87-97.
- FAO (2012). Cucumber. Faostat. Available online: <http://faostat.fao.org/>
- Fita A, Pico B, Roig C, Nuez F (2007). Performance of *Cucumis melo* ssp. *agrestis* as a rootstock for melon. *The Journal of Horticultural Science and Biotechnology* 82(2): 184-190.

- Goreta S, Bucevic-Popovic V, Selak GV, Pavela-Vrancic M, Perica S (2008). Vegetative growth, superoxide dismutase activity and ion concentration of salt-stressed watermelon as influenced by rootstock. *The Journal of Agricultural Science* 146 (06): 695-704.
- Göçmen M, Balkaya A, Kurtar ES, Şimşek İ, Karaağaç O (2014). Kabak (*Cucurbita spp.*) genetik kaynaklarının hıyar (*Cucumis sativus* L.) anaç ıslah programında değerlendirilmesi ve yerli hibrit anaçlarının geliştirilmesi. *TUBITAK-TEYDEB, Proje Sonuç Raporu (3110194)*, 140s.
- Güngör B (2015). Kabak Anaç Çeşit Adaylarının Aşılı Mini Karpuz Yetiştiriciliğinde Değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*, Samsun.
- Güngör,B, Balkaya A (2016). Yerli kabak anaç adaylarının aşılı mini karpuzun vejetatif büyümesi üzerine kantitatif etkilerinin incelenmesi. *VII. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi Bahçe Dergisi Özel sayı, Cilt 2: 21-26.*
- Hargreaves KL (2011). Apples: The Whole Story, 58.
- Heuvelink E (1989). Influence of day and night temperature on the growth of young tomato plants. *Scientia Horticulturae* 38: 11-22.
- Hoyos-Echebarria P, Fernandez JA, Martinez PF, Castilla N (2001). Influence of different rootstocks on the yield and quality of greenhouses grown cucumbers. *Acta Horticulturae* 559:139-143.
- Karaağaç O (2013). Karadeniz Bölgesi'nden Toplanan Kestane Kabağı (*C. maxima*) ve Bal Kabağı (*C.moschata*) Genotiplerinin Karpuz Anaçlık Potansiyellerinin Belirlenmesi. Doktora Tezi, *Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*, Samsun.
- Karaca F, Yetişir H, Solmaz I, Candir E, Kurt Ş, Sari N, Güler Z (2012). Rootstock potential of Turkish *Lagenaria siceraria* germplasm for watermelon: plant growth, yield and quality. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry* 36(2): 167-177.
- King SR, Davis AR, Zhang X, Crosby K (2008). Genetics, breeding and selection of rootstocks for Solanaceae and Cucurbitaceae, *Scientia Horticulturae* 127 (2):106-111.
- Lee JM (1994). Cultivation of grafted vegetables 1. Current status, grafting methods and benefits, *Hort Science* 29 (4): 235-244.
- Lee JM, Kubota C, Tsao SJ, Bie Z, Echevarria PH, Morra L, Oda M (2010). Current status of vegetable grafting: Diffusion, grafting techniques, automation. *Scientia Horticulturae* 127 (2): 93-105.
- Louws FJ, Rivard CL, Kubota C (2010). Grafting fruiting vegetables to manage soil borne pathogens, foliar pathogens, arthropods and weeds. *Scientia Horticulturae* 127:127-146.
- Öztürk A, Demirsoy L (2006). Gölgelemenin Camarosa çilek çeşidinde büyüme etkisinin kantitatif analizlerle incelenmesi. *OMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 21(3): 283-288.
- Picken AJF, Stewart K (1986). *Germination and vegetative development*. In: J.G. Atherton and J. Rudich (Eds), *The Tomato Crop*. Chapman and Hall, London: 167-200.
- Rouphael Y, Cardarelli M, Reab E, Colla G (2008). Grafting of cucumber as a means to minimize copper toxicity, *Environmental and Experimental Botany* 63: 49-58.
- Schwarz D, Rouphael Y, Colla G, Venema JH (2010). Grafting as a tool to improve tolerance of vegetables to abiotic stresses: Thermal stress, water stress and organic pollutants. *Scientia Horticulturae* 127(2): 162-171.
- Uzun S (1996). The quantitative effects of temperature and light environment on the growth, development and yield of tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) and aubergine (*Solanum melongena*, L.). *Ph.D. Thesis, Reading University, England*.
- Uzun S (1997). Sıcaklık ve ışığın bitki büyüme, gelişme ve verimine etkisi (I. Büyüme). *OMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi* 12 (1): 147-156.
- Yelboğa K (2014). Tarımın Büyüyen Gücü: Fide Sektörü. *Bahçe Haber* 3(2): 13-16.
- Yetişir H (2001). Karpuzda Aşılı Fide Kullanımının Bitki Büyümesi, Verim ve Meyve Kalitesi Üzerine Etkileri ile Aşı Yerinin Histolojik Açından İncelenmesi. Doktora Tezi, *Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Adana, 168 s.
- Yetişir H, Sari N (2003). Effect of different rootstock on plant growth, yield and quality of watermelon. *Australian Journal of Experimental Agriculture* 43 (10): 1269-1274.
- Yıldız S (2014). Aşılı Hıyar Fidesi Üretiminde Anaç Olarak Kullanılacak Bazı Kabak (*Cucurbita spp.*) Genetik Kaynaklarının Tuzluluğa Tolerans Seviyelerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, *Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*, Samsun, 151.



Selçuk Tarım Bilimleri Dergisi

Derin Kuyu Pompaları Anma Çapının Kuyu Su Seviyesi Düşümüne Etkisi

Mehmet Kurt¹, Sedat Çalışır^{2*}

¹Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarım Makineleri ve Teknolojileri Mühendisliği Anabilim Dalı, Konya

²Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarım Makineleri ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü, Konya

MAKALE BİLGİSİ

Makale Geçmişi:

Geliş tarihi 01 Ağustos 2016

Kabul tarihi 10 Kasım 2016

Anahtar Kelimeler:

Milli derin kuyu pompası

Dalgıç pompa

Pompa işletme karakteristikleri

Pompa anma çapı

Kuyu su seviyesindeki düşüm

Sulama pompaları

ÖZET

Bu çalışmada üç değişik anma çapındaki sulama amaçlı milli ve dalgıç tip derin kuyu pompalarının sabit donanıma sahip bir kuyudaki su seviyelerindeki düşüme etkisi araştırılmıştır. Araştırma S.Ü. Ziraat Fakültesi Tarım Makineleri ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümünde geliştirilen, açık hidrolik devre ve bileşik kaplar prensibine göre çalışan derin kuyu pompası test kulesinde, sabit kuyu donanımı ve sabit hidrolik kuyu yükü koşullarında Anonim (2002) standardı esas alınarak yürütülmüştür. Araştırma sonuçlarına göre pompa anma çapı arttıkça pompa maksimum debisi ve kuyuda meydana gelen düşüm seviyesi yükselmiştir. Düşey milli tip derin kuyu pompalarında sabit debide pompa anma çapı ile düşüm arasında doğrusal bir ilişki bulunamamıştır. Dalgıç tip derin kuyu pompalarında 70 m³ h⁻¹ sabit debide pompa anma çapı arttıkça düşüm değerinin azaldığı görülmüştür. Sabit debi değerlerinde dalgıç pompalar, milli pompalara göre daha büyük düşüm seviyesine neden olmuştur.

The Effects on Drawdown in Well Water Level for Nominal Diameters of the Deep Well Irrigation Pumps

ARTICLE INFO

Article history:

Received 01 August 2016

Accepted 10 November 2016

Keywords:

Vertical line Shaft Deep-Well Pumps

Submersible Deep-Well Pumps

Pump Operation Characteristics

Pump Nominal Diameter

Drawdown in Well, Irrigation pumps

ABSTRACT

In this study, the effects on drops (drawdown) in water level for three different nominal diameters of the irrigation pumps which are vertical line shaft and submersible deep-well pumps in the well having a fixed hardware are investigated. The experiments based on the Anonymous (2002) standard having the conditions of fixed well and stationary hydraulic well-load are done at the test tower of deep-well pump in the department of Agricultural Machinery and Technology Engineering at the Selçuk University. The test tower works on the principle of open-hydraulic circuit composite containers. According to the results, flow-rate of pump and the level of drops in well are increased by the increment on the nominal diameter of the pump. For deep-well pump of vertical line shaft, a linear relationship between the nominal diameter of the pump and drops in well is not found under the constant flow-rate. For submersible deep-well pumps and the constant flow-rate (70 m³ h⁻¹), the level of drops in well are decreased by the increment on the nominal diameter of the pump. Submersible deep-well pumps have larger level of drops in well than vertical line shaft deep-well pumps under the constant flow-rate.

1. Kısaltmalar

A	:Suyun geçtiği borunun alanı
D ₁	:Anma çapı 6" olan dalgıç pompa
D ₂	:Anma çapı 7" olan dalgıç pompa
D ₃	:Anma çapı 8" olan dalgıç pompa
g	:Yer çekimi ivmesi

H _d	:Dinamik su seviyesi	cm
H _m	:Toplam dinamik (manometrik) yükseklik	m
H _s	:Statik su seviyesi	cm
M ₁	:Anma çapı 3" olan milli pompa	-
M ₂	:Anma çapı 4" olan milli pompa	-
M ₃	:Anma çapı 5" olan milli pompa	-
P _b	:Pozitif pompa çıkış basıncı	bar
Q	:Debi	m ³ h ⁻¹

* Sorumlu yazar email: scalisi@selcuk.edu.tr

V	:Borudan geçen suyun hızı	m s ⁻¹
Δ	:Düşüm	cm

2. Giriş

Günümüzde tarımsal sulamada kullanılan başlıca su kaynakları yeraltı ve yer üstü su kaynaklarıdır. Türkiye’de 14 milyar m³’ü yeraltı su kaynakları (YAS) olmak üzere toplam kullanılabilir yıllık su potansiyelimizin 112 milyar m³ olduğu belirtilmektedir. Yer altı su kaynaklarında 393 454 adet sulama amaçlı derin kuyunun bulunduğu ve kuyu suyu kaynaklarıyla 1 316 794 ha alanın sulandığı, bununda toplam sulanan alanın %26’sına karşılık geldiği belirtilmektedir. Bu nedenle derin kuyu sayısı ve sulanan alan miktarı dikkate alındığında konunun önemi ortaya çıkmaktadır (DSİ, 2016; TUİK, 2016).

Yer altı su kaynaklarında düşey milli ve dalgıç tip derin kuyu pompaları yaygın olarak kullanılmaktadır. Kuyudaki su seviyesinin düşmesine bağlı olarak milli pompaların çalıştırılmasında ortaya çıkan (devir sayısının artırılmayışı, mil uzaması, yataklama ve klerens ayarındaki zorluklar gibi) teknik olumsuzlukları gidermek için dalgıç tip derin kuyu pompalar geliştirilmiştir. Günümüzde yer altı su kaynaklarında %90 düzeyinde dalgıç tip derin kuyu pompaları kullanılmaktadır (Schulz, 1977; Çalışır, 1997; İkizler ve Samioğlu, 1979).

Ertöz (1996), çapları farklı ve iki değişik teçhiz borusuna sahip bir kuyuda, aynı anma çaplarında milli ve dalgıç pompaları denemiştir. Dalgıç pompaların, milli pompalara göre daha büyük kuyu su seviyesi düşümüne neden olduğunu, bununda dalgıç pompa motorlarının kuyu teçhiz borusu çapını tıkamasının neden olduğunu vurgulamıştır.

Derin kuyu pompalarının yapısal ve işletme özelliklerinin bilinmesi, bu pompaların tasarımı, imalatı, seçimi, işletimi ve ekonomisinde büyük rol oynamaktadır.

Bu çalışmada, sabit kuyu donanımı koşullarında üç değişik anma çapındaki dalgıç ve düşey milli derin kuyu pompalarının işletme karakteristikleri ve kuyudaki su seviyesi düşümü araştırılmıştır.

3. Materyal ve Yöntem

3.1. Materyal

Bu çalışma, S.Ü. Ziraat Fakültesi Tarım Makineleri ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümünde tasarlanıp 2130140 no’lu TÜBİTAK projesi kapsamında geliştirilen, açık hidrolik devre ve bileşik kaplar prensibine göre çalışan derin kuyu pompası test kulesinde yürütülmüştür (Şekil 1).

3.1.1 Kuyu

Araştırma yapılacak pompalar, özel olarak tasarlanmış derin kuyu pompası deney ünitesinde denenmiştir. Deney ünitesinin iç çapı 300 mm olup, tabandan itibaren sırasıyla 2 m uzunluğunda düşey oblong delikli metal

filtreli, 4 m uzunluğunda metal kapalı ve 4 m uzunluğunda mika kapalı tip teçhiz boru bulunmaktadır. Filtreli borunun dış yüzeyinde 10 cm kalınlığında çakıl zonu (çakıl zarfı genişliği) kullanılmıştır. Sistemde hacim ağırlığı 1.54 kg dm⁻³, porozitesi %44 ve genişlik sınıf aralığı 9-14 mm olan temiz çakıl kullanılmıştır (Akpinar, 1999; Boonstra ve Soppe, 2006). Çakıl muhafaza borusunun üst kısımdan 100 ve 150 mm çapında iki adet boru yardımıyla, su deposuna bağlanmıştır (Şekil 2).



Şekil 1

Derin kuyu pompası deney ünitesinin genel görünüşü

3.1.2. Pompalar

D₁, D₂ ve D₃ olarak sembolize edilen dalgıç pompaların maksimum gövde çapları 78, 105 ve 128 mm’dir. Bu pompaların gövdesi pik ve çarkı ise paslanmaz çelik malzemeden yapılmıştır. M₁, M₂ ve M₃ olarak sembolize edilen su yağlamalı düşey milli pompaların maksimum gövde çapları 78, 105 ve 128 mm olup, gövde pik ve çarkı ise pirinç malzemeden imal edilmiştir. M₁ ve D₁ pompaları iki kademeli, diğer pompalar ise tek kademeli olarak denenmiştir. Bunun nedeni, motor yüklenmesini diğer pompalarla birbirine yakınlştırılmasıdır. Çünkü motor gücü pompanın debisi ve basıncının bir fonksiyonudur.

Araştırmada kullanılan pompaların mil çapları 25 mm olup, malzemesi krom nikel kaplamadır. Pompalarında düşey açıklığı (klerens) 4.5 mm olarak ayarlanmıştır (Şekil 3).

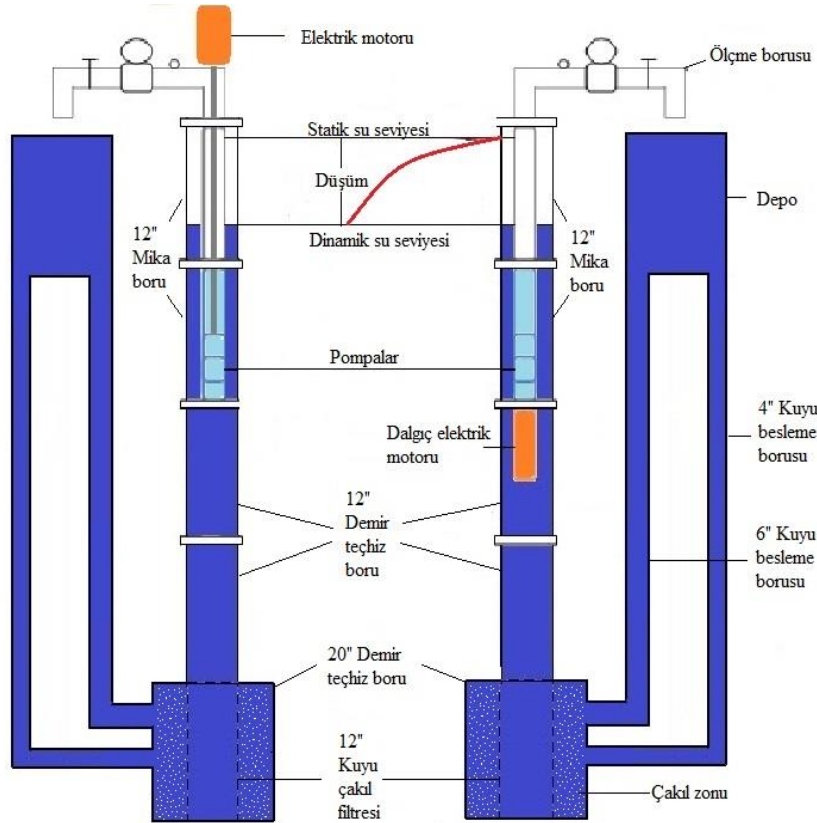
Denenen milli ve dalgıç tip derin kuyu pompalarının karışık akışlı çark tipinde olduğu belirlenmiştir.

3.1.3. Motorlar

D₁ dalgıç pompasının (anma çapı 150 mm) tahrik edilmesinde 4 kW gücündeki ve 2869 min⁻¹ devirli elektrik motoru, D₂ ve D₃ dalgıç pompalarının (150 mm anma çapında) tahrik edilmesinde ise yine 5.5 kW gücündeki ve 2780 min⁻¹ devirli elektrik motoru kullanılmıştır. D₂ ve D₃ dalgıç pompalarında, anma çapı ile motor çapının uyumlu hale getirilmesi için dalgıç elektrik motorlarına

175 mm ve 200 mm çaplı kovanlar giydirilmiştir. Bu pompaların çalıştırılmasında $3 \times 2.5 \text{ cm}^2$ kesitli ve 20 m uzunluğunda kablolar kullanılmıştır. Milli pompaların

çalıştırılmasında 5.5 kW gücünde, 2910 min^{-1} devir sayılı, içi dolu milli ve trans yataklı asenkron elektrik motoru kullanılmıştır (Şekil 4).



Şekil 2

Derin kuyu pompası kullanılan malzemeler ve çalışma prensibi



Şekil 3

Deneylerde kullanılan milli ve dalgıç pompalar

3.1.4. Kolon boruları

Denemelerde kullanılan pompalara (M_1 , M_2 , M_3 , D_1 , D_2 ve D_3) ait kolon boruları çelik malzemeden yapılmış, her biri 2 m uzunluğunda ve iç çapları sırasıyla 78, 105, 128, 85, 110 ve 135 mm olarak ölçülmüştür. Milli tip derin kuyu pompa denemelerinde milli ve manşonlu,

dalgıç tip derin kuyu pompa denemelerinde ise milsiz ve manşonlu kolon boruları kullanılmıştır.



Şekil 4

Denemelerde kullanılan pompalara ait tahrik motorları

3.2. Yöntem

Araştırmada kullanılan pompaların seçiminde, tarımsal sulama uygulamalarında kullanım yaygınlığı dikkate alınmış ve denemeler üç değişik anma çapındaki dalgıç ve milli derin kuyu pompalarında üç tekerrürlü olarak yapılmıştır. Denemelerde pompa karakteristik ve düşüm değerlerinin bulunmasında, kullanılan bir vana ile bu vananın tam kapalı vana ve tam açık vana konumu arasında 10 ile 13 arasında alınan değerlere göre değerlendirilmiştir. Denemeler sabit hidrolik yük koşullarında yapılmış ölçme ve hesaplamalar ilgili standartlar ve literatür dikkate alınarak yürütülmüştür (Baysal, 1975; Tezer, 1978; Anderson, 1986; Karassik ve ark. 1986; Anonim, 1993; Atmaca, 1998; Hanson, 2000; Anonim, 2002; Çalışır, 2009; Dross, 2011).

Denemelerde pompanın kolon borusu çapına uygun olarak flanşlı dijital göstergeli, 16 bar basınca dayanıklı elektromanyetik debimetreler kullanılmıştır (DN80, DN100 ve DN125). Çıkış basıncı, 0-10 bar basınç aralığında, dijital göstergeli basınç sensörü ile ölçülmüştür. Deney kuyusundaki statik ve dinamik su seviyelerinin ölçümünde, ses ve ışık ikazlı, 150 m kablo uzunluğu olan ve prob çapı 15 mm olan derin kuyu seviye ölçme cihazı kullanılmıştır. Şebekeden çekilen gücün ölçümü Multiser 05-PC-TFT model güç analizörü ile yapılmıştır. Su sıcaklığı teçhiz borusu içine yerleştirilen sıcaklık sensörüyle, ortam sıcaklığı ve bağıl nem kombine edilmiş bir sensörle ölçülmüştür. Denemelerde kullanılan sensör ve cihazların hassasiyet dereceleri aşağıda verilmiştir.

Tablo 1

Kullanılan cihazlara ait hassasiyet değerleri

Debimetre (S-Meter S-mag100)	:% 0,5
Dijital manometre (WİKA)	:% 0.125
Su sıcaklık sensörü (TURCK)	:% 0.1
Kuyu su seviye ölçer (Hydrotechnik)	:% 0.1
Hava sıcaklığı ve nemölçer (Hydrotermometer)	:% 2 rh, %0.5°C
Güç Analizörü(KAEL)	:% 1

Ölçülen büyüklüklere bağlı olarak düşüm (Δ), toplam dinamik yükseklik (H_m) ve borudan akan su hızı (v) aşağıdaki eşitlikler yardımıyla hesaplanmıştır.

$$\Delta = H_d - H_s \quad (1)$$

$$H_m = 10.2 * P_b + H_d + \frac{v^2}{2g} \quad (2)$$

$$V = Q / (3600 * A) \quad (3)$$

Pompa tipi ve anma çapının kuyudaki düşüm seviyesine etkisinin istatistiksel olarak analiz edilmesinde Minitab 16 varyans analizi ve LSD testi yapılmıştır (Minitab 16, 2016).

4. Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Pompa denemeleri Nisan-Haziran 2015 tarihleri arasında yapılmış olup denemeler sırasında ölçülen ortam sıcaklığı 18-28 °C, ortam bağıl nemi %40-60 ve su sıcaklığı ortalama 14-22 °C arasında bir değişim göstermiştir.

Denemeler sonucunda her pompa için tam açık vanada ölçülen debi ve düşüm ile tam kapalı vanada ölçülen pompa çıkış basınç değerleri Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2

Pompaların deney sonuçları

Milli pompalar		M ₁	M ₂	M ₃
Tam açık vana	Q (m ³ h ⁻¹)	71.13±0.07	112.27±0.09	147.45±0.08
	Δ (cm)	16.23±0.03	34.60±0.06	58.40±0.06
Tam kapalı vana	P _b (bar)	2.7±0.00	2.0±0.00	2.4±0.00
Dalgıç pompalar		D ₁	D ₂	D ₃
Tam açık vana	Q (m ³ h ⁻¹)	75.63±0.03	118.47±0.09	146.30±0.15
	Δ (cm)	18.70±0.06	41.37±0.07	57.83±0.17
Tam kapalı vana	P _b (bar)	2.4±0.00	2.0±0.00	2.4±0.00

Tablo 2 incelendiğinde tam açık vanada pompa anma çapı arttıkça debi artmıştır. Her iki tip pompa için de artan debiye bağlı olarak kuyuda meydana gelen düşüm değerleri yükselmiştir. Bunun nedeni kuyunun sabit beslenmesinden kaynaklanmaktadır.

Deney pompalarının dört ayrı sabit debide elde edilen düşüm değerleri de Tablo 3'de verilmiştir.

Tablo 3'de görüldüğü gibi milli pompada düşüm değerleri 4.83 cm ile 15.43 cm arasında bir değişim göstermiştir. Bu değerlerin ait varyans analizi sonucunda debi (F=373 391 000), pompa çapı (F=10 621 672.9) ve debi x pompa çapı interaksyonu (F=241 013.44) istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (p<0.01). Dalgıç pompalarda ise düşüm değerleri 5.97 ile 16.49 cm arasında bir değişmiştir (Tablo 4). Dalgıç pompalarda düşüm değerlerine uygulanan varyans analizi sonucunda debi (F=19 2562 000), pompa çapı (F=2 666 492) ve debi x pompa çapı interaksyonu (F=445 458.94) ise istatistiki yönden anlamlı bulunmuştur (p<0.01).

Tablo 3 ve 4 incelendiğinde sabit debi koşullarında milli ve dalgıç pompalara ait düşüm değerleri istatistiki bakımdan önemli bulunmuştur (p<0.01). Milli pompalar kendi arasında karşılaştırıldığında sabit debilerde M₁ pompasının M₂ ve M₃ pompalarına göre daha fazla düşüme neden olduğu görülmüştür. M₂ pompasında tüm sabit debilerde M₁ ve M₃ pompasından daha küçük düşüm görülmüştür. Milli pompalarda sabit debide anma çapının düşümle doğrusal bir ilişkisi bulunamamıştır. Düşüme, pompa çapından daha çok pompa giriş kesiti ve suyun pompaya giriş hızını etkili olabileceği ile açıklanabilir.

Dalgıç pompalarda ise 40, 50 ve 60 m³ h⁻¹ sabit debilerde D₂ pompasında daha yüksek düşüm değerleri elde edilmiştir. Dalgıç pompalarda 70 m³ h⁻¹ sabit debi

değerinde anma çapı arttıkça düşümün azaldığı söylenebilir. Her iki tip pompa içinde debinin artması kuyuda meydana gelen düşüm seviyesini yükselttiği görülmüştür. Bu durum da tıpkı milli pompada olduğu gibi kuyunun beslenme hızı ve suyun pompaya giriş hızına bağlanabilir.

Dalgıç ile milli tip derin kuyu pompalarında maksimum debide meydana gelen kuyudaki düşüm

seviyeleri Şekil 5’de gösterilmiştir. Şekil 5 incelendiğinde aynı debiler için dalgıç pompaların milli pompalara göre daha yüksek düşüme neden olduğu söylenebilir. İlişkinin parabolik şeklinde seyrettiği ve belirleme katsayısının %99’un üzerinde gerçekleştiği ve farklılığın istatistiki bakımdan da önemli olduğu görülmüştür (Tablo 3 ve 4).

Tablo 3

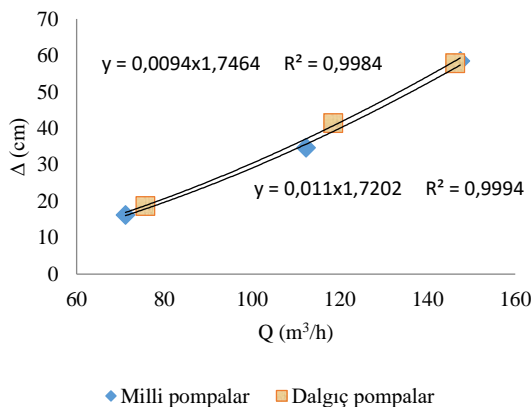
Sabit debi değerlerinde milli pompaların anma çapına göre elde edilen düşüm değerleri ve LSD testi sonuçları

Milli pompalar				
Debi (m ³ h ⁻¹)	M ₁ (cm)	M ₂ (cm)	M ₃ (cm)	Debi ortalamaları (cm)
40	5.65±0.01 _j	4.83±0.01 _i	5.51±0.01 _k	5.33±0.25 _d
50	8.35±0.01 _g	7.33±0.01 _i	8.07±0.01 _h	7.91±0.30 _c
60	11.61±0.01 _d	10.34±0.01 _f	11.10±0.01 _e	11.02±0.37 _b
70	15.43±0.01 _a	13.88±0.01 _c	14.62±0.01 _b	14.64±0.45 _a
	LSD=0.002284			LSD=0.004169
Pompa ortalamaları (cm)	10.26±2.44 _a	9.10±2.25 _c	9.82±2.27 _b	
	LSD=0.001142			

Tablo 4

Sabit debi değerlerinde dalgıç pompaların anma çapına göre elde edilen düşüm değerleri ve LSD testi sonuçları

Dalgıç pompalar				
Debi (m ³ h ⁻¹)	D ₁ (cm)	D ₂ (cm)	D ₃ (cm)	Debi ortalamaları (cm)
40	5.97±0.01 _i	6.78±0.01 _j	6.11±0.01 _k	6.29±0.25 _d
50	8.90±0.01 _h	9.39±0.01 _g	8.63±0.01 _i	9.15±0.40 _c
60	12.40±0.01 _e	12.50±0.01 _d	11.63±0.01 _f	12.18±0.27 _b
70	16.49±0.01 _a	16.11±0.01 _b	15.11±0.01 _c	15.90±0.41 _a
	LSD=0.002284			LSD=0.001318
Pompa ortalamaları (cm)	10.94±2.62 _b	11.20±2.28 _a	10.37±2.24 _c	
	LSD=0.001142			



Şekil 5

Milli ve dalgıç pompalarda debi düşüm ilişkisi

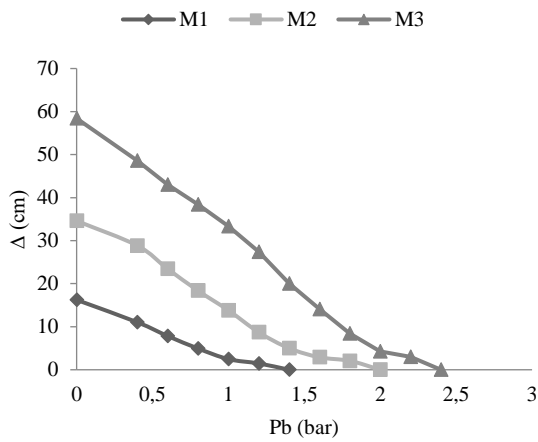
Kuyulardaki düşüme en fazla etkili faktörün başında pompa debisi ile kuyunun beslenme hızı olduğu

söylenebilir. Sabit kuyu beslenmesi ve kuyudaki sabit hidrolik yük durumunda kuyudan çekilen debi arttıkça düşümün parabolik olarak arttığı sonucuna varılmıştır. Benzer bir ilişki Ertöz (1996) tarafından da bulunmuş ve bunun nedeninin sabit teçhiz borusu için dalgıç pompalarda motor anma çapından dolayı kuyudaki suyun pompa giriş hızının daha yüksek olmasına bağlanmıştır.

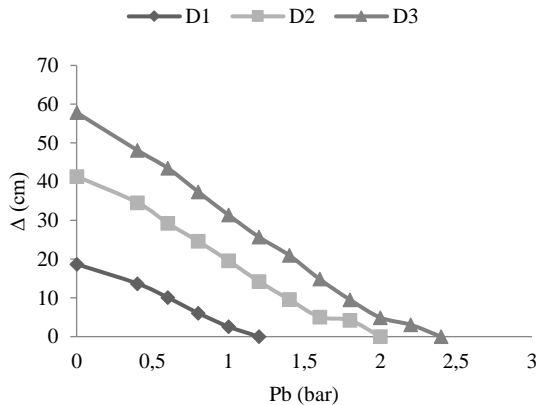
Milli pompalardaki çıkış basıncı-düşüm ilişkisi Şekil 6; dalgıç pompalardaki çıkış basıncı-düşüm ilişkisi de Şekil 7’de gösterilmiştir.

Şekil 6 ve Şekil 7 incelendiğinde hem milli hem de dalgıç pompalarda her üç anma çapı içinde çıkış basıncı ile düşüm arasında doğrusal ters bir ilişki olduğu görülmüştür. Bunun nedeni hem çıkış basıncı hem de düşümün pompanın geliştirdiği toplam enerjinin bileşenleri olmasına bağlanabilir.

Araştırma sonuçları genel olarak değerlendirildiğinde; pompa debisi arttıkça kuyuda meydana gelen düşüm seviyesi de artmıştır. Sabit debi değerlerinde dalgıç pompalar, milli pompalara göre daha büyük düşüm seviyesine neden olmuştur. Debi ile düşüm arasındaki ilişki dalgıç ve milli pompalar için sırasıyla $\Delta=0,011*Q^{1,7202}$ ($R^2=0,9994$) ve $\Delta=0,0094*Q^{1,7464}$ ($R^2=0,9984$) eşitlikleri elde edilmiştir. Düşey milli tip derin kuyu pompalarında sabit debide pompa anma çapı ile düşüm arasında doğrusal bir ilişki bulunamazken dalgıç tip derin kuyu pompalarında $70 \text{ m}^3\text{h}^{-1}$ sabit debide pompa anma çapı arttıkça düşüm değerinin azaldığı görülmüştür.



Şekil 6
Milli pompalarda çıkış basıncı ile düşüm ilişkisi



Şekil 7
Dalgıç pompalarda çıkış basıncı ile düşüm ilişkisi

Hem milli hem de dalgıç tip derin kuyu pompalarında her üç anma çapı için de çıkış basıncı ile düşüm arasında doğrusal ters bir ilişki olduğu görülmüştür.

5. Teşekkür

Bu araştırma Zir. Yük. Müh. Mehmet KURT'un Yüksek Lisans tezinden özetlenmiştir ve 2130140 no'lu Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu tarafından desteklenmiştir.

6. Kaynaklar

- Akpınar K (1999). Su Sondaj Kuyularının Açılması ve İşletilmesi Sırasında Çıkan Sorunlar ve Çözümleri. ISBN 975-94033-0-7. Ankara.
- Anderson H (1986). *Submersible Pumps and Their Applications*. The Trade & Technical Press Limited, Morden, Surrey, SM45EW. I., Edition. England.
- Anonim (1993). TS 11146 Pompalar-Dalgıç-Temiz Su İçin, TSE, Ankara.
- Anonim (2002). TS EN ISO 9906, Rotadinamik Pompalar – Hidrolik Performans Kabul Deneyleri Sınıf I ve Sınıf II, TSE, Ankara.
- Atmaca SM (1998). Dalgıç Pompalara Uygulanan Pompa Kabul Deneyleri, 3. Pompa Kongresi, 10-15.
- Baysal K (1975). *Tam Santrifüj Pompalar* (Hesap Çizim ve Konstrüksiyon Özellikleri). İTÜ Kütüphanesi.
- Boonstra H, Soppe R (2006). The Handbook of groundwater engineering / Chapter 11 *Well Design and Construction* / Jacques W. Delleur. - 2nd edition. CRC Press Taylor & Francis Group ISBN-13: 978-0-8493-4316-2. Alterra-ILRI, The Netherlands.
- Çalışır S (1997). Düşey Milli Derin Kuyu Pompalarında Mil Uzamasının Hesaplanması. 17. *Ulusal Tarımsal Mekanizasyon Kongresi*, 517-530, Tokat.
- Çalışır S (2009). Tarım Makineleri. Editör Ergüneş G. 14. Bölüm *Sulamada Pompaj Tesisleri*. Nobel Yayın Dağıtım, s.544, Ankara.
- DSİ (2016). Sulama ile ilgili genel değerlendirmeler, <http://dsi.gov.tr> [Erişim Tarihi: 26.07.2016].
- Dross P (2011). *Practical Guidelines for Test Pumping in Water*. Wells-Technical Review. Head of Water and Habitat International Committee of the Red Cross.
- Ertöz Ö (1996). Yer altı Suları Pompaj Ekonomisi ve Pompa Seçimine Etki Eden Faktörler. 2. *Pompa Kongresi*, 24-33.
- Hanson B (2000). *Irrigation Pumping Plant* (UC Irrigation and Drainage Specialist). University of California. Davis.
- İkizler C ve Samioğlu S (1979). Dalgıç Pompa ve Türkiye Ekonomisi Bakımından Yer Altı Sularımızın Değerlendirilmesindeki Yeri. 1. *Pompa Kongresi*, 53-66.
- Karassik IJ, Krutzsch WC, Fraser WH and Messina JP (1986). *Pump Handbook*. Second edition, New York, USA.

Minitab 16 (2014). İstatistik Analizi Programı (Erişim Tarihi: 15.01.2016).

Schulz H (1977). *Die Pumpen* (Arbeitsweise, Berechnung, Konstruktion). Springer Verlag, Berlin.

Tezer E (1978). *Sulama Pompaj Tesisleri* (Proje Seçim ve İşletme Yöntemleri). .Ü. Ziraat Fakültesi, Adana.

TUIK (2016). Derin Kuyu Pompalarının Türkiye'deki Durumu. <http://tuik.gov.tr> (Erişim Tarihi: 26.07.2016).



Selçuk Tarım Bilimleri Dergisi

Farklı Sulama Programları Uygulamasının Nohutta Verim ve Kaliteye Etkisi

Gökhan Çıtak¹, Ramazan Topak^{2,*}

¹Sarayönü İlçe Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü, Konya

²Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Konya

MAKALE BİLGİSİ

Makale Geçmişi:
Geliş tarihi 10 Eylül 2016
Kabul tarihi 17 Kasım 2016

Anahtar Kelimeler:
Nohut (*Cicer arietinum* L.)
Bitki gelişme dönemleri
Kısıntılı sulama
Verim
Kalite

ÖZET

Bu çalışma, Konya koşullarında nohudun optimum sulama zamanı ve seviyesinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Bu kapsamda nohudun çiçeklenme ve bakla dolum dönemleri dikkate alınarak tam ve kısıntılı sulama uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlar, Konya koşullarında nohudun "çiçeklenme ve bakla dolum" dönemlerinde eksiksiz olarak sulanması gerektiğini göstermiştir. Bu koşullarda nohudun tane verimi 351 kg da⁻¹, sulama suyu miktarı 228.8 mm ve bitki su tüketimi ise 355.4 mm olarak belirlenmiştir. Bu uygulamayı 281 kg da⁻¹ tane verimi ile "çiçeklenme ve bakla dolum" dönemlerinde %50 kısıntılı sulanan ve toplam 144.4 mm sulama suyu uygulanan konu izlemiştir. Kısıtlı su kaynakları koşulunda, nohutta destek sulamanın bu iki dönemde de %50 kısıntılı uygulanması, verimde önemli bir artış sağlamaktadır.

The Effect of Different Irrigation Programs on the Yield and Quality of the Chickpea

ARTICLE INFO

Article history:
Received 10 Eylül 2016
Accepted 17 November 2016

Keywords:
Chickpea (*Cicer arietinum* L.)
Crop development stages
Deficit irrigation
Yield
quality

ABSTRACT

This study was carried out to determine the optimum irrigation time and irrigation levels of chickpea for Konya conditions. In that regard, full and deficit irrigation were applied in periods of flowering and pod filling of chickpea crop. The results showed that full irrigation is needed in those periods. In such condition, grain yield, applied water and crop water use of chickpea were found as 351 kg da⁻¹, 228.8 mm and 355.4 mm, respectively. This was followed by 50% water deficiency of full irrigation, 281 kg da⁻¹ grain yield and 144.4 mm applied water, in flowering and pod filling stages. Under water shortage conditions, supplemental irrigation by 50% water deficiency of full irrigation may result significant increase in yield of chickpea.

1. Giriş

Nohut, dünyada tarımı yapılan en önemli üçüncü baklagil bitkisi durumundadır (Singh ve Saxena, 1999; Gökmen ve Ceyhan, 2015). Ekim alanının en fazla olduğu ülkelerin başında Hindistan, Pakistan, Türkiye, İran ve Meksika gelmektedir. FAO'nun 2014 yılı verilerine göre dünyada 14.8 milyon hektar alana ekimi yapılan nohuttan 14.24 milyon ton ürün elde edilmiş ve ortalama 96 kg da⁻¹ verim alınmıştır (FAOSTAT, 2014). Türkiye nohut tarımı yapılan ülkeler arasında önemli bir

paya sahiptir. Ancak giderek üretim alanı daraltılmaktadır. Söz gelimi 2005 yılında 557 800 ha olan üretim alanı 2010 yılında 455 690 hektara ve 2015 yılında ise 359 304 hektara düşmüştür. Ortalama ürün verim miktarları ise 2005 yılında 108 kg da⁻¹ iken, 2010 yılında 119 kg da⁻¹ ve 2015 yılında ise 129 kg da⁻¹ değerine yükselmiştir. Yine 2015 yılı verilerine göre Konya ili 19 888 ha ekim alanı ve 29 747 ton üretime, 150 kg da⁻¹ ortalama verime sahiptir (TÜİK, 2016). Nohut, ülkemizde kışları ılık geçen kıyı bölgelerimizde kışlık, orta Anadolu ve geçit bölgelerimizde ise yazlık olarak ekilmektedir. Nohudun ekimi bazı yıllarda elverişsiz iklim koşulları ve bazen de özellikle *antraknoz* hastalığından kaçınmak

* Sorumlu yazar email: rtopak@selcuk.edu.tr

amacı ile geciktirilmektedir. Bu koşullarda, bitki daha çok kıştan kalan nem ile ürün oluşturmakta ve verimi topraktaki sınırlı nem belirlemektedir (Ekizce ve Adak, 2005).

Yemelik tane baklagiller içerisinde kuraklığa dayanıklılığı en yüksek olan nohudun yetiştirme mevsiminin kurak geçtiği yıllarda az miktarda sulamalarla fazla ürün verdiği bilinmektedir. Nohutta, bilinçli bir sulama uygulaması ile verim önemli oranda artabilir. Özellikle sulu şartlarda önemli verim artışı sağlamak için iyi tarla hazırlığı, yüksek verimli tohumluk kullanma, gübreleme, hastalık ve zararlılarla mücadelenin yanında sulama programının iyi bilinmesi gerekmektedir.

Nohut bitkisinden 90-300 kg da⁻¹ arasında bir verim alınabilmesi için, su tüketiminin 110-240 mm arasında olması gerektiği belirtilmiştir. Bu koşullarda, kullanılan su miktarı ile verim arasında doğrusal bir ilişki bulunmuştur (Singh ve Bhushan, 1979). Adana koşullarında yapılan bir çalışmada yazlık ekim nohut, bitki kök bölgesindeki faydalı su kapasitesinin %65-70'i tüketilince yapılan tam sulama koşullarında mevsimlik su tüketiminin 518 mm olduğu ve bunun 255 mm'sinin sulama ile karşılandığı, bu koşullarda 285 kg da⁻¹ tane verimi elde edildiği bildirilmiştir (Yılmaz, 2011). Yine Diyarbakır koşullarında Yolcu (2008) tarafından yapılan bir çalışmada, nohudun üç farklı gelişme dönemi dikkate alınarak, farklı sulama konuları oluşturulmuştur. Her üç dönemde de tam sulama uygulamasını kapsayan araştırma konusunda (çiçeklenme+bakla bağlama+tane doldurma dönemlerinde sulama) bitki su tüketiminin 581 mm ve uygulanan sulama suyu miktarının ise 361 mm olduğunu, bu şartlarda tane veriminin 207 kg da⁻¹ olduğunu bildirmiştir.

Bu çalışmada Konya koşullarında yazlık ekimi yapılan nohut bitkisinin optimum sulama zamanı ve seviye-

sinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu kapsamda nohudun su stresine hassas olduğu çiçeklenme ve bakla dolmuş dönemlerinde damla yöntemiyle tam ve kısıntılı sulama uygulanarak, verim ve verim bileşenlerinin tepkisini belirlemek amaçlanmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

Bu çalışmanın tarla denemesi, 2016 yılında Konya Sarayönü ilçe merkezinde yürütülmüştür. Bitki materyali olarak Azkan nohut çeşidi kullanılmıştır. Deneme alanından alınan toprak örneklerinin analiz sonuçları Tablo 1'de; araştırmanın yürütüldüğü bölgeye ilişkin uzun yıllar ile 2016 yılına ilişkin yağış değerleri Tablo 2'de verilmiştir.

Denemenin yürütüldüğü tarla parselinin 0-30, 30-60 ve 60-90 cm katmanlarından alınan toprak örneklerinin laboratuvar analizlerine göre toprak killi bünyeye sahip olup, faydalı su tutma kapasitesi 0-90 cm toprak katmanı için yaklaşık 120 mm olarak belirlenmiştir. Araştırmanın yürütüldüğü Sarayönü ilçesinde meteoroloji istasyonu bulunmamaktadır. Bu nedenle deneme alanına ait yağış değerleri, en yakındaki Konuklar ve Gözlü Tarım İşletmesi Müdürlüğü'nde kaydedilen değerlerdir. Tablo 2'de görüldüğü gibi son 17 yılın yağış ortalaması 308.4 mm, 2016 yılı için ise 210.5 mm olarak kaydedilmiştir. Denemede tohum ekilişi üzerine düşen yağış miktarı (Mayıs –Temmuz dönemini kapsayan 90 günlük) 103 mm olarak gerçekleşmiştir. Aynı dönem için son 17 yıl ortalaması olarak yağış miktarı ise 66 mm olarak görülmektedir.

Çalışmada, nohudun suya hassas olduğu çiçeklenme ve bakla bağlama dönemlerinde tam ve kısıntılı olmak üzere iki farklı sulama seviyesi uygulanmıştır.

Tablo 1

Deneme parseli toprağının bazı fiziksel özellikleri

Toprak derinliği (cm)	Tekstür				Sınıfı	Hacim ağırlığı (g cm ⁻³)	Tarla kapasitesi (%)	Solma noktası (%)	Faydalı su (%)
	Kum (%)	Silt (%)	Kil (%)						
0-30	24.05	32.50	43.45		Killi	1.26	28.29	17.15	11.14
30-60	20.92	26.25	52.82		Killi	1.23	28.56	18.29	10.27
60-90	18.90	26.25	54.70		Killi	1.23	29.19	19.0	10.19

Tablo 2

Konuklar TİM'e ait 2016 yılı ve Gözlü TİM'e ait son 17 yıllık ortalama yağış verileri (mm) (TİGEM, 2016)

Yıl		Aylar												Yıllık
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Konuklar	2015	30	37	50	31	52	84	0.0	11	15	24.5	2	0.0	336.5
	2016	32	9.5	27	12	78	15	10	0.0	6	4	12	-	210.5
Gözlü	2000-2016	31.2	23.4	28.1	34.1	33.1	28.5	5.3	4.8	22.4	30.5	28.2	39	308.4

Bu kapsamda çiçeklenme döneminde tam sulama (S₁), çiçeklenme döneminde %50 kısıntılı sulama (S₂), bakla bağlama döneminde tam sulama (S₃), bakla

bağlama döneminde %50 kısıntılı sulama (S₄), çiçeklenme ve bakla bağlama dönemlerinde tam sulama (S₅)

ve çiçeklenme ve bakla bağlama dönemlerinde %50 kısımlı sulama (S_6) uygulamasını içeren 6 ve yağışa dayalı bir olmak üzere toplam 7 araştırma konusu nohuda uygulanmıştır. Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Her bir deneme parseli 10 m uzunluğunda ve sıra arası 45 cm olmak üzere 6 bitki sırasından (2.7 m genişliğinde) oluşturulmuştur. Parsellere, sıra üzeri mesafe 10 cm olacak şekilde elle tohum ekimi yapılmıştır. Tüm deneme parsellerine tohum ekimi 23 Nisan tarihinde yapılmıştır. Sulama damla yöntemiyle gerçekleştirilmiş olup, her sulama öncesinde bitki kök bölgesindeki nem açığı gravimetrik toprak nem ölçme yöntemine göre belirlenmiştir. Ayrıca tohum ekiminde ve hasatta toprak nem seviyeleri yine gravimetrik olarak belirlenmiştir. Denemede, yabancı otlar mücadelesine elle yapılmıştır.

Hasat işlemi 26 Temmuz'da elle yapılmıştır. Bu maksatla her deneme parselinde, kenarlardan ikişer bitki sırası değerlendirme dışı tutulmuş ve ortadaki iki bitki sırasının uç kısımlarından 1'er metre kenar etkisi nedeniyle atılarak 7.2 m²'lik (8 × 0.9 m) hasat parseli oluşturulmuştur. Her hasat parselinden hasat edilen bitkiler daha sonra harmanlanmış ve elde edilen ürünler ayrı ayrı tartılarak parsel tane verimleri belirlenmiştir. Parsel verimleri kullanılarak birim alan tane verimleri elde edilmiştir. Konuların 100 tane ağırlıkları, her parselin harmanından rastgele alınan üçer örneğin her birinden yüz adet sayılarak hassas terazide tartılması ile belirlenmiştir. Nohut için önemli kalite unsuru olan tane iriliği, elek analizine göre, tanede protein içeriği ise Ziraat Fakültesi laboratuvarında yakma metoduna göre belirlenen % azot miktarının 6.25 katsayısı ile çarpılması yoluyla hesaplanmıştır.

Araştırmada, incelenen özelliklerden elde edilen veriler varyans analizine tabi tutulmuştur. İstatistiksel açıdan önemli farklılıklar tespit edilen sonuçlara %5 önem seviyesine göre Duncan testi yapılmıştır (Yurtsever, 1984). Varyans analizi ve Duncan testleri SPSS 16.0 bilgisayar paket programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

3. Araştırma Sonuçları ve Tartışma

3.1. Sulama ve bitki su tüketimi

Planlama gereği araştırma konularına, sulama uygulamaları çiçeklenme ve bakla dolun dönemi başında uygulanmıştır. Sulama tarihleri, uygulanan sulama suyu miktarları ve bitki su tüketim değerleri Tablo 3 de verilmiştir. Çalışmada, tohum ekimi öncesi toprak nemi, bölgede yaşanan kuraklık nedeniyle yetersiz olduğu için deneme parsellerine damla yöntemiyle 50 mm tav suyu verilmiştir. Çiçeklenme dönemine ilişkin sulama 11 Haziran 2016 tarihinde uygulanmış olup, bu dönemde tam sulanacak konulara (S_1 ve S_5) 78 mm, %50 kısımlı uygulanan konulara (S_2 ve S_6) 44 mm sulama suyu uygulanması gerçekleştirilmiştir. Bakla dolun dönemi sulaması 2 Temmuz 2016 tarihinde yapılmıştır. Bu dönemde sulama uygulaması yapılan S_3 , S_4 , S_5 ve S_6 konularına sı-

rasıyla 116.7, 65.3 100.2 ve 50.1 mm sulama suyu uygulanmıştır. Sadece çiçeklenme döneminde sulanan S_1 ve S_2 konularına sırasıyla toplam 128.6 ve 94.3 mm, sadece bakla dolun döneminde sulanan S_3 ve S_4 konularına ise toplam 166.7 ve 115.3 mm sulama suyu uygulanmıştır. Hem çiçeklenme ve hem de bakla dolun döneminde sulanan S_5 ve S_6 konularına ise sırasıyla 228.8 ve 144.4 mm sulama suyu verilmiştir. Bu verilerden görüldüğü gibi, konu gereği en fazla sulama suyu çiçeklenme ve bakla dolun dönemlerinde tam sulanan S_5 konusuna uygulanmıştır.

Tablo 3 'den de görüleceği gibi uygulanan sulama suyu miktarı arttıkça buna paralel olarak mevsimlik su tüketimi de artmıştır. Bitki su tüketimi, hem çiçeklenme ve hem de bakla dolun dönemlerinde tam sulanarak en yüksek sulama suyu uygulanan S_5 konusunda en yüksek olarak gerçekleşmiş olup, 355.4 mm olarak belirlenmiştir. En düşük bitki su tüketimi ise sulama uygulaması planlanmayan konuda (S_0) gerçekleşmiştir. Bu çalışma kapsamında nohut bitkisine farklı seviyelerde uygulanan sulama suyunun bitki su tüketimini karşılama oranı, en yüksek %64.4 ile "çiçeklenme + bakla dolun" döneminde tam sulanan konuda (S_5) gerçekleşmiştir. En düşüğü ise % 42.4 ile sadece çiçeklenme döneminde %50 kısımlı sulanan konuda (S_2) gerçekleşmiştir.

3.2. Verim ve kalite özellikleri

Araştırma konularının verim ve kalite unsurlarına ilişkin sonuçları Çizelge 4'de verilmiştir. Varyans analiz sonuçlarına göre, tane verimi, 100 tane ağırlığı, ham protein içeriği ve tane iriliği üzerine farklı dönem ve seviyelerde sulama uygulamalarının etkisi, istatistiksel olarak önemli ($P<0.01$) bulunmuştur. Çizelge verileri incelendiğinde, "çiçeklenme + bakla dolun" dönemlerinde sulama suyu ihtiyacının tam karşılandığı konudan (S_5) ortalama olarak 351.1 kg da⁻¹ ile en yüksek tane verimi elde edilmiş (Şekil. 1) ve Duncan'ın çoklu gruplandırma testi sonuçlarına göre %5 önem seviyesinde diğer deneme konularından ayrılmıştır (Tablo 4). En yüksek tane veriminin elde edildiği S_5 konusunu 280.7, 273.9 ve 272.1 kg da⁻¹ değerleri ile sırasıyla, S_6 , S_4 ve S_1 konuları izlemiştir. Ancak S_5 dışındaki diğer sulanan konularda tane verimleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. 100 tane ağırlığı bakımından, bakla dolun döneminde sulamanın etkisinin çiçeklenme döneminde sulamaya göre daha etkili olduğu görülmektedir. Yine hem çiçeklenme ve hem de bakla dolun dönemlerinde sulama uygulaması 100 tane ağırlığını önemli şekilde arttırmaktadır. 8 mm elek üstü oranı en yüksek %89.1 ve %88.7 ile bakla dolun döneminde %50 kısımlı sulama (S_4) ve bakla dolun döneminde tam sulama (S_3) uygulanan konulardan elde edilmiştir. 9 mm elek üstü oranı bakımından konular incelendiğinde ise, en yüksek oran %46.9 ile bakla dolun döneminde %50 kısımlı sulanan konuda (S_4) gerçekleşmiştir. Bunu %42.9 ve 42.2 ile bakla dolun döneminde tam sulama (S_3) ve "çiçeklenme + bakla dolun" döneminde tam sulanan konu (S_5) izlemiştir. Tanede ham protein içeriği %27.8 ile en yüksek sulama planlanmayan konuda (S_0)

ve %24.5 değeri ile en düşük bakla dolum döneminde tam sulanan konuda (S₃) elde edilmiştir. Tane protein içeriği, artan sulama suyu miktarı ile azalmıştır.

Bu sonuçlara göre, damla sulama yöntemi ile nohutta çiçeklenme döneminde tam sulama (S₁), bakla dolum döneminde %50 kısıntılı sulama (S₄) ve “çiçeklenme +

bakla dolum” dönemlerinde %50 kısıntılı sulama (S₆) uygulamasının tane verimi ve protein içeriği bakımından bir farkı olmadığı görülmektedir. Bu üç uygulama sulama suyu miktarı ve tane iriliği hususları açısından değerlendirildiğinde en etkilisinin bakla dolum döneminde %50 kısıntılı sulama uygulaması olduğu ortaya çıkmaktadır.

Tablo 3

Deneme konularına uygulanan sulama suyu miktarları (mm), sulama tarihleri ve sezonluk su tüketim miktarları

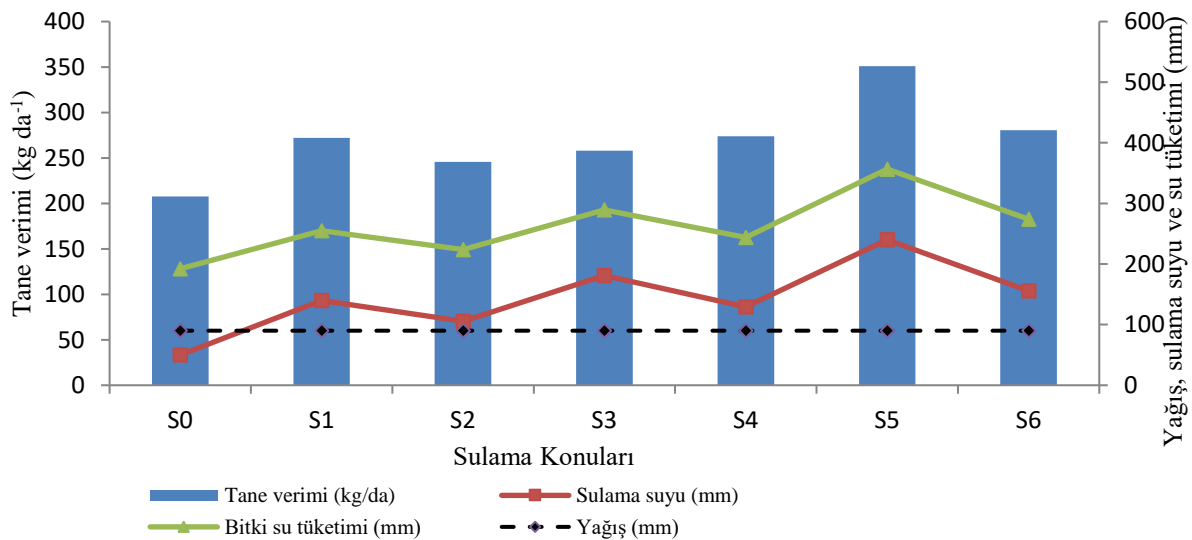
Bitki gelişme dönemi	Tarih	Araştırma Konuları						
		S ₀	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	S ₅	S ₆
Tohum Ekimi	23.4.2016	50	50	50	50	50	50	50
Çiçeklenme	11.6.2016	-	78.6	44.3	-	-	78.6	44.3
Bakla Dolumu	02.7.2016	-	-	-	116.7	65.3	100.2	50.1
Toplam sulama miktarı (mm)	-	50	128.6	94.3	166.7	115.3	228.8	144.4
Sezonluk su tüketimi (mm)	-	180.5	254.1	222.3	285.1	239.9	355.4	272.6
Sulamanın bitki su tüketimini karşılama oranı (%)	-	-	50.6	42.4	58.5	48	64.4	53

Tablo 4

Uygulamaların tane verimi ve bazı kalite unsurlarına etkisi

Araştırma Konuları	Tane verimi (kg da ⁻¹)	100 tane ağırlığı (g)	Protein içeriği (%)	Elek üstü oranı (%)	
				8 mm	9 mm
S ₀	207.6 _c	42.8 _b	27.8 _a	87.7 _{ab}	33.4 _{bc}
S ₁	272.1 _b	43.6 _b	26.4 _b	82.3 _d	27.0 _c
S ₂	245.5 _{bc}	43.3 _b	27.0 _{ab}	85.7 _{bc}	31.3 _c
S ₃	258.1 _{bc}	44.8 _{ab}	24.5 _c	88.7 _{ab}	42.9 _a
S ₄	273.9 _b	45.7 _a	26.2 _b	89.1 _a	46.9 _a
S ₅	351.1 _a	46.5 _a	24.8 _c	87.1 _{abc}	42.2 _a
S ₆	280.7 _b	44.8 _{ab}	26.2 _b	84.6 _{cd}	39.6 _{ab}
Varyasyon katsayısı (%)	11.8	2.3	2.4	1.8	10.7

Farklı harflerle gösterilen konular arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir (P<0.05)



Şekil 1

Sulama, bitki su tüketimi ve tane verimi ilişkisi

Araştırma sonuçlarına göre sulama uygulaması nohutta tane verimini önemli ölçüde artırmıştır. Benzer

şekilde bazı araştırmacılar (Saxena ve ark., 1990; Bihari ve ark., 1992; Çelikdemir, 1995; Yolcu, 2008; Hirich ve

ark., 2011; Kayan, 2011; Khamssi, 2011; Doğan ve ark., 2012; Ceyhan ve ark., 2012; Kayan ve ark., 2014; Topalak ve Ceyhan, 2015) sulamanın tane verimini önemli şekilde arttırdığını bildirmektedirler.

3.3. Su kullanma randımanı

Deneme konularına ilişkin su kullanma randımanı (SKR) değerleri Tablo 5’de verilmiştir. Konuların SKR

değerleri 0.9 ile 1.15 kg m⁻³ arasında bir değişim göstermiştir. SKR’nın en yüksek değeri sulama planlanmayan konudan elde edilmiş, bunu 1.14 kg m⁻³ ile S₄ konusu izlemiştir. En düşük SKR değerini bakla dolmuş dönemde tam sulanan konu (S₃) ortaya koymuştur. En yüksek tane verim değerinin elde edildiği konuda (S₅) SKR değeri 0.99 kg m⁻³ olarak belirlenmiştir.

Tablo 5

Araştırma konularına göre nohut bitkisinin su kullanma randımanı değerleri

Araştırma konuları	Sezonluk su tüketimi (m ³ da ⁻¹)	Tane verimi (kg da ⁻¹)	SKR (kg m ⁻³)
S ₀	180.5	207.6	1.15
S ₁	254.1	272.1	1.07
S ₂	222.3	245.5	1.10
S ₃	285.1	258.1	0.90
S ₄	239.9	273.9	1.14
S ₅	355.4	351.1	0.99
S ₆	272.6	280.8	1.03

4. Sonuç

Araştırmadan elde edilen verilere göre, nohutta destek sulama uygulaması verim ve kalite unsurlarını önemli ölçüde etkilemektedir. Konya ovası koşullarında optimal bir ürün verimi için nohutta çiçeklenme (78 mm) + bakla dolmuş (100 mm) dönemlerinde olmak üzere eksiksiz sulanması gerektiği sonucuna varılmıştır. Ayrıca sonuçlar, kısıtlı su kaynakları koşulunda, nohutta destek sulamanın “çiçeklenme (44 mm) + bakla dolmuş (50 mm)” dönemlerinde %50 kısıtlı sulama veya bakla dolmuş döneminde (65 mm) %50 kısıtlı sulama şeklinde de yapılabileceğini göstermiştir.

5. Teşekkür

Bu makale Gökhan ÇITAK’ın Yüksek Lisans tez çalışmasından üretilmiş olup, Selçuk Üniversitesi BAP Koordinatörlüğü tarafından 16201032 nolu projede desteklenmiştir. Proje bütçesini karşılayan Selçuk Üniversitesi BAP koordinatörlüğüne teşekkür ederiz.

6. Kaynaklar

- Bihari B, Kushwaha HS, Vaidya MS (1992). Response of chickpea (*Cicer arietinum* L.) to irrigation and fertilization. *Indian Journal of Agronomy* 37 (19) :110-111.
- Ceyhan E, Önder M, Kahraman A, Topak R, Ateş MK, Karadas S, Avcı MA (2012). Effects of Drought on Yield and Some Yield Components of Chickpea. *World Academy of Science, Engineering and Technology*, 66: 378-382.
- Çelikdemir (A). (1995). Harran ovası şartlarında sulamanın nohut (*Cicer arietinum* L.) bitkisinde verim ve

verim unsurlarına etkisi üzerinde bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi, *Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Şanlıurfa.

- Ekizce M, Adak MS (2005). Nohutta normal ve geciktirilmiş ekimlerde tohumlara uygulanan işlemlerin çimlenme, çıkış ve verime etkileri. *Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi*, 5-9 Eylül 2005, (Cilt I), 285-289), Antalya.
- FAOSTAT (2014). http://faostat3.fao.org/browse/Q/*/*E (Erişim tarihi: 07.11.2016).
- Hirich A, Choukr-allah R, Jacobsen SE, Hamdy A, El youssfi L, El Omari H. (2011). Improving water productivity of chickpea by the use of deficit irrigation with treated domestic wastewater. *International Journal of Biological, Biomolecular, Agricultural, Food and Biotechnological Engineering* 5 (11): 811-816.
- Gökmen E, Ceyhan E (2015). Effects of Drought Stress on Growth Parameters, Enzyme Activities and Proline content in Chickpea Genotypes. *Bangladesh Journal of Botany*, 44(2), 177-183.
- Kayan N (2011). Farklı gelişme dönemlerinde uygulanan sulamanın bazı nohut (*Cicer arietinum* L.) çeşitlerinde fenolojik özellikler ve verime etkisi. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi* 20 (2):24-32.
- Kaya N, Olgun M, Kutlu İ, Ayter N G, Gülmezoğlu N (2014). Sulanan ve sulanmayan koşullarda yetiştirilen nohut (*Cicer arietinum* L.)’un gelişme seyri belirlenmesi. *Tarım Bilimleri Dergisi* 20: 387-398.
- Khamssi, NN. (2011). Grain yield and protein of chickpea cultivars under gradual water deficit conditions. *Research Journal of Environmental Sciences*, ISSN 1819-3412/DOI:10.3923/rjes.2011.
- Saxena M C, Silim SN, Singh KB (1990). Effect of supplementary irrigation during reproductive growth on

- winter and spring chickpea in a mediterranean environment. *Journal of Agricultural Science* 114:285-293.
- Singh G, Bhushan LS (1979). Water use, water use efficiency and yield of dryland chickpea as influenced by p- fertilization and stored soil water and crop season rainfall. *Agricultural Water Management* 2: 299-305.
- Singh K B, Saxena M C (1999). Tropical Agriculturalist. Chickpeas. CTA MCMILLAN. ICARDA, Aleppo, Syria.
- TİGEM (2016). Konuklar TİM yağış verileri, Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğü web sayfası. <http://www.tigem.gov.tr/Dokumanlar.aspx?dtid=d371b0e0-8570-48db-af57-6a2997c49e56> (Erişim tarihi: 05.11.2016).
- Topalak C, Ceyhan E (2015). Nohutta Farklı Ekim Zamanlarının Tane Verimi ve Bazı Tarımsal Özellikler Üzerine Etkileri. *Selçuk Tarım Bilimleri Dergisi*, 2(2): 130-139.
- TÜİK (2016). Türkiye İstatistik Kurumu. http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1001 (Erişim tarihi:06.11.2016).
- Yılmaz C İ (2011). Damla yöntemiyle uygulanan farklı sulama stratejilerinin kışlık ve yazlık ekilen nohut bitkisinin verim ve su kullanım randımanına etkileri, Yüksek lisans Tezi, *Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Adana.
- Yolcu R (2008). Diyarbakır ekolojik koşullarında farklı gelişme dönemlerinde sulanan nohudun (*Cicer arietinum* L.) sulama suyu gereksinimi ve su tüketimi üzerine bir araştırma, Yüksek lisans Tezi, *Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Adana.
- Yurtsever N 1984. *Deneysel istatistik metotları*. Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Yayınları, No: 1340, Ankara.



Selçuk Tarım Bilimleri Dergisi

Ülkemizin Doğal ve Doğallaşmış Nergis Türleri ve Karşılaştığı Sorunlar

Şevket Alp¹, Emrah Zeybekoğlu², Ali Salman³, M. Ercan Özzambak²

¹Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Van

²Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, İzmir

³Ege Üniversitesi, Bayındır Meslek Yüksekokulu, İzmir

MAKALE BİLGİSİ

Makale Geçmişi:

Geliş tarihi 11 Ağustos 2015

Kabul tarihi 10 Eylül 2015

Anahtar Kelimeler:

Narcissus

Anadolu

Koruma

Genetik çeşitlilik

ÖZET

Flora of Turkey yazarı Davis'e göre ülkemizde ikisi doğal olmak üzere toplam dokuz adet nergis taksonu yetişmektedir. Ülkemizin doğal nergisleri Akdeniz iklim kuşağının görüldüğü Toros Dağları kuşağında yayılırken, doğallaşmış nergisler Türkiye'nin dış dünya ile irtibatının olduğu illerde bulunmaktadır. Ülkemizin doğal nergisleri; değişen kent kültürü ile sökülen bahçeler, doğadan bilinçsizce yapılan sürekli ve yoğun toplama sonucu yok olma tehlikesiyle karşı karşıyadır. Sahip olduğumuz bu biyolojik zenginliklerimizin devam etmesi için koruma politikalarının geliştirilmesi gerekir.

Natural and Naturalized Narcissus Taxa in Anatolia and its Faced Problems

ARTICLE INFO

Article history:

Received 11 August 2015

Accepted 10 September 2015

Keywords:

Narcissus

Anatolia

Conservation

Genetic diversity

ABSTRACT

According to Davis, the author of Flora Of Turkey, there are totally nine narcissus taxa two of them natural in Anatolia. While natural narcissus taxa of our country spread on Taurus Mountains that Mediterranean climate zones, naturalized narcissus taxa can be seen in border provinces of Turkey. As a result of uprooting gardens that natural Habitat of narcissus with changing urban culture, and intensive bulbs collections. Anatolia narcissus taxa have been faced with extinction or gradually decreasing in order to continuing of our biological wealth, it should be develop protection policies.

1. Giriş

Türkiye; coğrafi konumu, iklimi, topoğrafik özellikleri ve üç fitocoğrafik bölgenin kesişme noktasında bulunması gibi özellikleri nedeniyle zengin bir floraya sahiptir. Bu zenginliğine coğrafik nedenlerden dolayı insan eliyle getirilen egzotik türlerde eklendiğinde bu zenginlik daha da artmıştır. Bu zenginliğin bir kısmını; çoğunluğu doğal bir kısmı da doğallaşmış yaklaşık 900 adet geofit taksonu oluşturmaktadır. Ülkemizde bazı türleri doğal, bazı türleri doğallaşmış "*Amaryllidaceae*" familyasının *Narcissus* (Nergis) cinsi içinde 9 takson bulunmaktadır. (Davis, 1984; Kaya, 2014).

Narcissus cinsi genelde Avrupa'nın güneyi ve Afrika'nın kuzey bölgelerinde doğal olarak yetişen yaklaşık

80-100 taksondan oluşur. Akdeniz'in batı kısmındaki topraklar, nergis için biyoçeşitlilik merkezidir. Bu yayılış alanı dışında da bazı doğal türlerin yayılış alanları bulunmaktadır. Örneğin, "*Narcissus pseudonarcissus* L.", İngiltere'de, "*Narcissus tazetta* L.", Akdeniz kıyılarından Çin ve Japonya'ya kadar uzanan bölgede yayılış gösterir (Fernandes, 1968; Davis 1984; Blanchard, 1990; Mathew, 2002; Kington, 2008).

Dünyada *Narcissus* cinsi türlerinin % 90'ı İspanya'nın İber Yarımadası'nda bulunmaktadır. İber yarımadası *Narcissus* cinsinin çeşitlilik merkezidir. Taksonların doğal popülasyonları dar yayılışlıdır. Doğal yayılım alanları; otlatma, geleneksel arazi yönetimi gibi biyotik ve abiyotik faktör nedeniyle bozulmaktadır (Rios ve ark. 2010). Türkiye'de nergis türleri, Koruma

* Sorumlu yazar email: alpsevket@yyu.edu.tr; alpsevket@gmail.com

Birliği (IUCN)'nin koruma kriterlerine göre, *Narcissus serotinus* L. "Zarar Görebilir (VU)" kategorisine bulunmakta olup diğer taksonlar listeye alınmamıştır (Ekim ve ark. 2000).

Anadolu'da nergis, çiçeklerinin güzel kokusu sebebiyle süs bitkisi olarak tarihten günümüze kadar artan bir ilgiye sahip olmuş ve geleneksel olarak bahçelerde yetiştirilmiştir. Kentleşmenin etkisiyle son yıllarda hızlı değişime uğrayan kentlerimizin daha sağlıklı ve yaşanır bir çevrenin oluşturulması için artan oranda diğer soğanlı bitkiler gibi nergisleri de park ve bahçelerde kullanılmaya başlanmıştır. Artan ilgi nergis soğanı yetiştiriciliği ve ıslahını gündeme getirmiştir (Atasoy, 2002; Alp ve Aşur 2006; Kazaz ve ark., 2015). Çoğu kültür bitkisinde olduğu gibi nergislerde de yeni çeşitler elde edilmesinde doğal taksonlar önemli bir genetik kaynaktır (Brown, 1991; Frankham, 2008).

Bu makalede, ülkemizde Türkiye Florası (Davis, 1984)'nda doğal olarak bulunan doğal ve doğallaşmış nergis taksonlarının tanımlayıcı özellikleri, dağılım alanları tekrar gözden geçirilmiş, güncellenmiş ve doğal nergis popülasyonları hakkında gözlemler yapılmış ve sorunlar tespit edilmiştir.

2. Materyal ve Yöntem

Davis (1984)'e göre doğal ve doğallaşmış nergis taksonlarının doğal yayılım alanları Zeybekoğlu (2010) ve Özzambak ve ark. (2014)'ün çalışmaları çerçevesinde

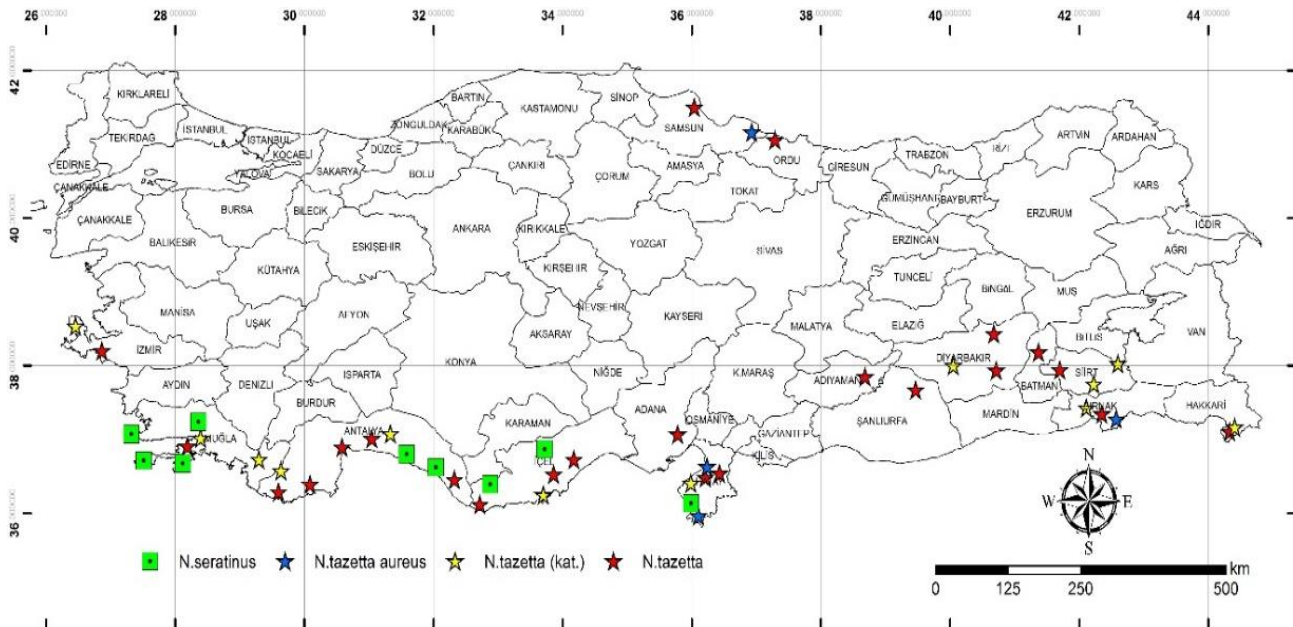
gezilmiştir. İncelemelerde, cinsin doğal alanları güncellenmiş, gezilerde yapılan gözlem ve incelemelerde çeşitlilik yönünden farklılık gösterenler tespit edilmiş, kayıt altına alınmış ve popülasyonların karşılaştığı sorunlar tespit edilmiştir.

3. Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Davis (1984)'e göre, Türkiye'de doğal yayılış gösteren nergisler, "N. tazetta" ve "N. serotinus" türleridir. Bunların dışında, zamanla doğallaşmış; "Narcissus asuanus Dufour ex Schult. & Schult.f.", "Narcissus poeticus L.", "Narcissus jonquilla L.", "Narcissus pseudonarcissus L." nergis türleri de bulunmaktadır. Türkiye'de, özellikle İstanbul ve çevresindeki türlerin kendi aralarında melezlerinden de bahsetmektedir.

3.1. Türkiye'nin Doğal Nergisleri

Her bitkinin yayılabilirdiği alan, türün doğal yayılım alanı olarak kabul edilir. Yayılım alanı, aynı zamanda tür için gen havuzu niteliğindedir. Bitkinin gen havuzu, yüksek çeşitliliği barındırır. Bu çeşitlilik, popülasyonun iklim değişikliği, hastalık, zararlılar vb. nedenlerle sorun yaşadığı dönemlerde, türün ayakta kalmasını sağlar; aksi takdirde, türün varlığı tehlikeye girer (Frankham, 2008; Karagöz ve ark., 2010). Ülkemizde 2 doğal yayılış gösteren nergis türü bulunmaktadır. Türkiye'de ki doğal nergis türlerinin dağılımını gösteren haritadan (Şekil 1) da gözlemleneceği üzere nergislerin Toros Dağları boyunca yayıldığı görülmektedir.



Şekil 1

Türkiye'de Doğal Nergisleri taksonlarının dağılımı

Ülkemizin doğal nergis türleri;

Narcissus tazetta L.

N. tazetta; ülkemizdeki en yaygın nergis türüdür. Yeryüzünde, altı alt türü bulunduğu kabul edilir. Anadolu'da, iki alt türü ve katmerli formları bulunmaktadır. Bu türün çiçekleri, iki renklidir; tepaller beyaz, korona sarı renklidir. Cazip renklerinin yanı sıra, keskin ve güzel kokusundan dolayı, ilk kültüre alınan soğanlı bitkidir. Türe ait farklı çeşitler, Asya'nın batısı ve orta bölgeleri ile Çin'e, Japonya'ya kadar yayılır. Bu geniş yayılmada, tarihte doğu-batı arasındaki önemli ticaret yolu olan İpek Yolu'nun etkisi olduğu düşünülmektedir (Blanchard, 1990. Dweck, 2002; Mathew, 2002; Kaya, 2014).

"*Narcissus tazetta* L. subsp. *tazetta*"

Soğanları, 10 gr ile 96 gr arasında değişmektedir. Soğan boyu 6,2 ile 4,1 mm, eni 6,1-3,4 boyutundadır. Yapraklarının boyutu, 15-80 cm x 2,8-4 mm olup yeşil veya mavimsi yeşil renklidir. Çiçekleri, çiçek sapı üzerinde şemsiye şeklindedir. Bir sap üzerinde, genelde 2-7 adet bazı tiplerde 21 adet kadar çiçek tespit edilmiştir. Korona, sarı renk ile turuncu renk arasında değişir. Polimorfik tür olduğundan, tür içinde; çiçek sayısı, çiçek büyüklüğü, çiçek sapı uzunluğu, soğan büyüklüğü gibi özelliklerle farklılaşan formlar tespit edilmiştir.

"*Narcissus tazetta* L. subsp. *aureus* (Loisel.)"

Soğanları 30-60 mm boyutlarında ve koyu kahverengi kabuk rengine sahiptir. Çiçekleri, çiçek sapı üzerinde şemsiye şeklindedir. Bir sap üzerinde, genelde 2-5 adet çiçek tespit edilmiştir. Çiçeğinin limon sarısı rengindeki tepalleri ve koronası ile diğer alt türlerden ayrılır. Tepaller muntazam; korona tam ve tepalların üçte biri büyüklüğündedir. Şırnak-Cizre bölgesinde doğal olarak tespit edilmiştir.

N. tazetta Karadeniz, Ege, Marmara, Akdeniz sahil kuşağı ve Güneydoğu Anadolu'da doğal olarak bulunmaktadır. Şırnak-Cizre bölgesindeki arazi çalışmalarında, bölgede her iki alt tür ve katmerli çeşitlerinin yaygın olarak yetiştiği saptanmıştır. Yörede, Hz. Nuh'un bu topraklara ayak bastığına, nergis tohumlarının bu sırada toprağa atıldığına ve nergisin buradan dünyaya yayıldığına inanılmaktadır.

Narcissus serotinus L.

Türün soğanlarının boyu, 2,5-3 mm eni 6-2,5 mm'dir. Soğan ağırlığı 2,5-6 gr'dır. Yaprakları, 1-2 adet, oldukça ince-ipliksi'dir. Çiçekleri dik ve sap üzerinde tektir; nadiren iki çiçek bulunur. Ancak arazi çalışmalarında 3-4 çiçekli bireyler de belirlenmiştir. Kültür koşullarında 6 adet çiçek açan bireyler olmuştur. Çiçekler silindirik biçimde, 4-20 cm x 0,5-1,5 mm boyutunda, parlak beyaz renkli ve kokuludur. Çiçek sapı, silindirik biçimde ve 9-25 cm boyutundadır. Sonbaharda çiçek açar.

3.2. Türkiye'nin Doğallaşmış Nergisleri

Bitkiler doğal alanlarında, genetik özelliklerini taşıyan ve yer değiştirme yeteneğine sahip olan; spor, tohum, meyve gibi organları aracılığıyla çoğalır ve yayılır. Soğan veya yumru gibi değişime uğramış vejetatif kökenli özel organları bulunan bitkiler insan eliyle doğal yayılım alanları dışına taşınırlar (Grimshaw 2002). Bu türler, sahip oldukları özellikleri kullanarak, buldukları alanın toprak, iklim ve diğer çevresel koşullarına uyum sağlar ve yaşam bulabilir. Ülkemize insan eliyle gelmiş ve doğallaşmış nergis türleri de bulunmaktadır (Şekil 2).



Şekil 2

Doğal alanları tarıma alanına çevrilmiş *N. tazetta* (Sirt/Kurtalan)

Türkiye'de doğallaşmış nergis türlerinin dağılımı ülkemizin batıya ve doğuya açılış kapısı olan İstanbul, İzmir ve Van'da yer aldığı gözlenmektedir. Ülkemizin doğallaşmış nergis türleri;

Narcissus poeticus L.

Soğanları, 17-40 mm x 12-13 mm boyutlarındadır. Yaprakları, 38-40 cm boyunda, 8-10 mm eninde ve grimsi yeşil renklidir. Bir dalda, bir çiçek nadiren iki-üç çiçekli tespit edilmiştir. Çiçekleri iki renklidir. Petal 4 cm ile 1,5 cm, corona 5-10 mm çapındadır. Petal saf beyaz renkli, nadiren grimsidir; korona sarı renkli, kenarları kırmızı renklidir.

Türün doğal yayılım alanı, Avrupa'nın güney bölgeleridir. Ülkemizde, İstanbul ve Van'da tespit edilmiştir. Van/Edremit bahçelerinde, zamanla doğallaşan büyük popülasyonlar bulunmaktadır. Van ve çevresi, özellikle 19. yüzyılın ikinci yarısında, farklı kültürlerle ev sahipliği yapmıştır. Bu dönemde bölgede, yaygın ve etkili olan yabancı okullar, konsolosluklar vb. kurumların da

etkisiyle *N. poeticus*'un bölgeye getirildiği düşünülmektedir (Alp, 2012).

Narcissus jonquilla L.

Türün soğanlarının boyu, 2,5 mm eni 1,5 mm'dir. Soğan ağırlığı 2,5 gr'dır. Bir dalda 2-5 çiçek bulunur. Periant ve korona koyu sarı renklidir.

İspanya ve Portekiz'in doğal bitkisidir. Türkiye gibi, birçok Avrupa ülkesinde doğallaşmıştır. Keskin kokusu nedeniyle, 18. yüzyıldan beri Fransa'da parfüm sanayisi için yetiştirilmektedir (Blanchard, 1990; Brown, 1991; Remy, 2002). Ülkemizde, İstanbul'da yetiştirilir.

Narcissus assoanus Dufour ex Schult. & Schult.f.

Soğanların boyutu, 2 cm x 1,5 cm'dir. Yaprakları, 30 cm x 1,5 mm'dir. Bir dal üzerinde, 1(-2) çiçek bulunur. Periant ve korona, sarı renklidir.

Fransa'nın güneyi ve İspanya'nın doğu bölgesinde yaygın yetişir (Blanchard, 1990; Brown, 1991). Ülkemizde doğallaşmış türlerdendir. İstanbul'un, Beykoz ve Elmalıköy bayırlarında bulunmaktadır.

Narcissus pseudonarcissus L.

Türün soğanlarının boyu, 3,6 mm eni 2,6 mm'dir. Soğan ağırlığı 12'dir. Yaprakları, 8-50 cm x 5-15 mm'dir. Türün, Türkiye'de yetişen örneklerinde, bir sap üzerinde bir çiçek bulunur. Periant, açık sarıdan koyu sarıya değişir. Korona, trompet biçiminde, tek veya katmerlidir.

İstanbul'da, Belgrad ormanlarında ve Kayacık'ta yetişir. Türün, kültürü de yapılmaktadır.

Narcissus papyraceus Ker Gawl.

Soğanların boyu 35-50 mm, kabuğu koyu renklidir. Yaprakları, 30 cm uzunluğunda, 17 mm genişliğinde; dik, oluklu ve mumludur. Çiçekleri, 2-12 adet; beyaz renkli ve keskin kokuludur. Erken ilkbaharda çiçek açan tür olduğundan, yetiştiriciliğinde soğuklama işlemi gerekmez.

Uygun şartlarda, soğanların dikiminden 3-4 hafta sonra çiçeklenme gerçekleşir. Çiçeklerinin renk ve koku özelliği nedeniyle, ilk dönemlerden beri beğenilen bir türdür. Akdeniz bölgesinin batısında, doğal olarak yetişen bir türdür. Ülkemizde İzmir ve çevresinde yetiştiriciliği yapılmaktadır. Yetiştiriciliğin terk edildiği yerlerde, soğanlar doğallaşarak çevreye yayılmıştır.

3.3. Türkiye'nin Nergislerinin Karşılaştığı Sorunlar

Dünyada olduğu gibi ülkemizde de nergislerin eski çağlardan beri süregelen doğal ve yapay melezlemeler sonucu mahalli çeşitleri bulunmaktadır. "Bitkisel Çeşitlilik" ya da "Bitki Genetik Kaynakları" olarak adlandırılan bu zenginlik tehdit altındadır. Türkiye nergislerinin tehdit eden unsurlar aşağıda sıralanmıştır;

1. Türkiye'deki nergis türlerinin doğal yayılış alanı, yerleşim yerlerinin veya bahçe tarımı yapılan arazilerin yakınında olup, bu alanlarda her geçen gün artan kentleşme baskısı ile tarla açma ve tarımda uygulanan toprak işleme, yabancı ot mücadelesi, ilaçlama vb. etkenler,

2. Aynı zamanda, doğal ortamında bilinçsizce, sürekli ve yoğun biçimde soğan sökülmesi,

3. Yoğun otlama veya doğadan çiçeklerinin toplanmasına bağlı olarak tohum oluşumunun engellenmesi ve dolayısıyla doğal yayılışının engellenmesi,

Bu faktörler; giderek bazı türlerin neslinin azalmasına veya yok olmasına yol açmaktadır. Anadolu'da uzun yıllar halk tarafından sevilerek yetiştirilen nergis çeşitleri, mezarlıklara da dikilmiş; doğada artan baskılar karşısında mezarlıklar, bazı türler için adeta doğal sığınaklara dönüşmüştür (Arslan ve ark. 2013).

Nergis, günümüzde dünya soğanlı süs bitkisi üretiminin % 90'ını oluşturan yedi türden biridir. Süs bitkileri sektöründe; iç mekan, dış mekan, doğal çiçek, kesme çiçek gruplarının dördünde de yer almaktadır. Bu özelliği nedeniyle, soğanlı süs bitkileri arasında önemli yere sahiptir (Benschop ve ark. 2010).

Yapılan çalışmalarda *N. tazetta* ve *N. serotinus* türlerinde yaygın ve iyi bilinen bölgesel alanlar dışında yeni alanlar tespit edilmiştir. Bu alanlardaki genotiplerde çiçek ve yaprak morfolojisi açısından türler içinde oldukça fazla çeşitlilik belirlenmiştir. Bu alanlar taksonların doğal gen havuzunu oluşturmaktadır.

Ülkemizde süs bitkisi olarak gittikçe yaygınlık kazanan nergis bitkisinde geliştirilen bir ıslah programı bulunmamaktadır. Ülke ihtiyacına uygun olarak nergis ıslahı ve çeşitlendirmeye yönelik ıslah programı oluşturulurken türlerin doğal gen havuzundan seçilecek genotipler başlangıç materyali olarak değerlendirilmelidir.

Oysa ülkemizde nergis cinsine ait taksonlar genellikle; tarla açma, toplama, sökülme gibi biyotik faktörlerin etkisi altında olup, yerel popülasyonlar zarar görmektedir. Taksonların varlığını tehdit eden faktörlerin devam etmesi ve gerekli önlemler alınmaması durumunda bu genetik zenginliklerimizin varlıkları tehdit altına girebilecektir. Bu genetik kaynağın korunmasında hassasiyet gösterilmesi gerekir. Bu yüzden koruma düzeyleri tekrar gözden geçirilmeli ve koruma politikaları oluşturulmalıdır.

Ülkemizde ticari olarak yetiştirilen nergis çeşitlerinin çoğunluğunun mahalli ekotipler olup son yıllarda yabancı orijinli birçok çeşit yetiştirilmektedir. Nergis çeşitlerinin tescili ve ıslahçı hakları gibi sorunları göz önüne alındığında bazı türlerde önemli ve zengin bir nergis genetik kaynağına sahip olduğumuz dikkate alındığında bu alanda da ıslah programlarının başlatılması gerekmektedir. Diğer bir ifadeyle tarihteki çiçek kültürümüzü yansıtacak aynı zamanda ülke insanının beğenisine hitap eden, verimli, yüksek kaliteli, biyotik-abiyotik

stres koşullarına dayanıklı nergis çeşitlerinin geliştirilmesi için çeşit ıslah programlarının oluşturulması ve yerli çeşitlerin geliştirilmesi gerekmektedir. Bu alandaki başarı tam anlamıyla dışa bağımlılıktan kurtulmaya vesile olacağı gibi geçmişten gelen nergis yetiştiriciliği kültürünün devamına da katkı sağlayacaktır.

4. Kaynaklar

- Alp Ş (2012). Avrupa'dan Gelen Dost Zerrinkadeh (*Narcissus poeticus* L. subsp. *poeticus*), *Bağbahçe Dergisi* 42, İstanbul.
- Alp Ş, Aşur F (2006). Geofitlerin Peyzaj Planlama Çalışmalarındaki Önemi ve Genel Kullanım Esasları, *III. Ulusal Süs Bitkileri Kongresi* İzmir.
- Arslan N, Alp S, Koyuncu M (2013). Silent Guardians of Cemeteries in Turkey: Bulbous Plants. *XI International Symposium on Flower Bulbs and Herbaceous Perennials*
- Atasoy N (2002). *Hasbahçe Osmanlı Kültüründe Bahçe ve Çiçek*. Aygaz Yayınları, İstanbul, 365
- Benschop M, Kamenetsky R, Nard Le M, Okubo, H, De Hertogh A (2010). The Global Flower Bulb Industry: Production, Utilization, Research. *Horticultural Reviews* 36(1).
- Blanchard WJ (1990). *Narcissus A Guide to Wild Daffodils*. Alpine Garden Society. England
- Brown MJ (1991). *Narcissus*. ISBN, 0 7134 61020 London, 202.
- Davis PH (1984). *Flora of Turkey and East Aegean Islands*. VIII Volume, Edinburgh Un. Press, Edinburgh.
- Dweck BC (2002). *The folklore of Narcissus*. In: Hanks R (ed) *Narcissus and daffodils*. Taylor & Francis, London, 31–52
- Ekim T, Koyuncu M, Vural M, Duman H, Aytaç Z, Adıgüzel N (2000). *Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı*. TTKD Ankara ve Yüzüncü Yıl Üniversitesi Yayını.
- Fernandes A (1968). Keys to the identification of native and naturalized taxa of the genus *Narcissus* L. *Daffodil Tulip Year Book* 48.
- Frankham R (2008). Genetic Adaptation to Captivity in Species Conservation Programs, *Molecular Ecology* 17: 325-333
- Grimshaw J (2002). *The gardener's atlas*. Firefly Books Inc., 224.
- Karagöz A, Zencirci N, Tan A, Taşkın T, Köksel H, Sürek M, Toker C, Özbek K (2010). Bitki Genetik Kaynaklarının Korunması ve Kullanımı, *Türkiye Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi*, 11-15
- Kaya E (2014). *Türkiye Geofitleri* III. Cilt. Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, No 96, Yalova
- Kazaz S, Erken K, Karagüzel Ö, Alp Ş, Öztürk M, Ayşe Serpil Kaya AS, Gülbağ F, Temel M, Erken S, Saraç YE, Elinç Z, Salman A, Hocagil M (2015). Süs Bitkileri Üretiminde Değişimler ve Yeni Arayışlar. *Türkiye Ziraat Mühendisliği VIII. Teknik Kongresi Bildiri Kitabı-1, 12-16 Ocak 2015*, 645-672, Ankara.
- Kington S (1998). The international daffodil register and classified list 1998 (Daffodil Reg List 98)
- Mathew B (2002). *Narcissus and daffodil classification of the genus Narcissus*. In: Hanks R (ed) *Narcissus and daffodils*. Taylor & Francis, London, 31–52
- Remy C (2002). *Narcissus in perfumery*. In: Hanks R (ed) *Narcissus and daffodils*. Taylor & Francis, London, 31–52
- Rios S, Juan J, Martfnez-Frances V, Laguna E, Rivera, D, Alcaraz F, Verde A, Fajardo J, Carreno E, Casas JL, Ramfrez JE (2010). Endemic species of *Narcissus* in Central Spain: Biodiversity and conservation under grazing pressure by wild and domestic herbivorous. The contributions of grasslands to the conservation of Mediterranean biodiversity. *Zaragoza*