

ISSN : 1300-5774

***SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
ZİRAAT FAKÜLTESİ DERGİSİ***

***SELÇUK UNIVERSITY
THE JOURNAL OF AGRICULTURAL FACULTY***

***Sayı : 37
Cilt : 19
Yıl : 2005***

***Number : 37
Volume : 19
Year : 2005***

SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
ZİRAAT FAKÜLTESİ DERGİSİ

Selçuk University
The Journal of Agricultural Faculty

Sahibi
(Publisher)

Ziraat Fakültesi Adına Dekan
Prof. Dr. Saim BOZTEPE

Genel Yayın Yönetmeni
(Editör in Chief)
Prof. Dr. Mustafa ÖNDER

Yazı İşleri Müdürü
(Editör)
Yrd. Doç. Dr. Nuh BOYRAZ

Teknik Sekreter
(Technical Secretary)
Yrd. Doç. Dr. Ercan CEYHAN

*Danışma Kurulu**
(Editorial Board)

Prof. Dr. Abdülkadir AKÇİN
Prof. Dr. Fethi BAYRAKLI
Prof. Dr. Muharrem CERTEL
Prof. Dr. Abdullah ÇAĞLAR
Prof. Dr. Kazım ÇARMAN
Prof. Dr. M. Fevzi ECEVİT
Prof. Dr. Adem ELGÜN
Prof. Dr. Celal ER
Prof. Dr. Ramazan ERKEK
Prof. Dr. Ahmet ERKUŞ
Prof. Dr. Zeki ERÖZEL
Prof. Dr. Ömer GEZEREL
Prof. Dr. Ahmet GÜNCAN
Prof. Dr. Alim IŞIK

Prof. Dr. Faik KANTAR
Prof. Dr. Mehmet KARA
Prof. Dr. Zeki KARA
Prof. Dr. Saim KARAKAPLAN
Prof. Dr. Yalçın MEMLÜK
Prof. Dr. Salim MUTAF
Prof. Dr. Mevlüt MÜLAYİM
Prof. Dr. Tanju NEMLİ
Prof. Dr. Cennet OĞUZ
Yrd. Doç. Dr. Serpil ÖNDER
Prof. Dr. Aziz ÖZMERZİ
Prof. Dr. M. Turgut TOPBAŞ
Prof. Dr. Oktay YAZGAN
Prof. Dr. A. Nedim YÜKSEL

* Soyada göre sıralanmıştır

Yazışma Adresi
(Mailing Adress)

Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Kampüs, 42031-KONYA
Tel: (332) 241 00 47 – 241 00 41 Fax : (332) 241 01 08 E-mail : eceyhan@selcuk.edu.tr

Dizgi ve Baskı: Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Matbaası

İÇİNDEKİLER
(CONTENTS)

	<u>Sayfa No</u>
<i>Biberde Phytophthora Capsici'ye Dayanıklılıkta Heterozis Etkisi</i> <i>Effect of Heterosis on Resistance to Phytophthora Capsici Leon.in Pepper</i> Önder TÜRKMEN, Kazım ABAK	1-5
<i>Konya Ekolojik Şartlarında Kışlık Olarak Yetiştirilen Bezelye Genotiplerinin Verim ve Bazı Tarımsal Özellikleri</i> <i>The Determination of Grain Yield and Some Agronomical Characters as Winter Cultivation of Pea Genotypes in Konya Ecological Conditions</i> Ercan CEYHAN, Mehmet Ali AVCI, Kevin E. MCPHEE	6-12
<i>Burçak (Vicia ervilia (L.) Willd.)'ta Ekim Zamanının Verim ve Verim Öğeleri Üzerine Etkisi</i> <i>Effect of Sowing Time on The Yield and Yield Components of Bitter Vetch (Vicia ervilia (L.) Willd.)</i> Abdullah ÖZKÖSE, Hayrettin EKİZ	13-20
<i>Japon Bildircinlarında Deneysel Aflatoksin Zehirlenmesine Karşı Tanen Kullanımı</i> <i>Effect of Tannen Supplementation on Performance of Japanese Quail Exposed to Experimental Aflatoxicosis</i> Alp Önder YILDIZ, Sinan Sefa PARLAT, Yusuf CUFADAR, Osman OLGUN	21-26
<i>Ankara Güvenç Havzası Topraklarının Temel Özellikleri Ve Sınıflandırılması</i> <i>Basic Properties and Classification of Güvenç Basin Soil, Ankara</i> Orhan DENGİZ, Oğuz BAŞKAN	27-36
<i>Orta ve Doğu Karadeniz Bölgesinde Fındıklarda Zararlı Önemli Yazıcıböcek (Coleoptera:Scolytidae) Türleri ve Mücadelesinde Çözüm Önerileri</i> <i>The Bark Beetle Species (Col.:Scolytidae) Harmful on Hazelnut in Middle and East Blacksea Region of Turkey and Their Control Strategies</i> Kibar AK, Meryem UYSAL, Celal TUNCER, Hüseyin AKYOL.....	37-40
<i>Cin Mısırı Çeşitlerinin Önemli Tarımsal Özelliklerinin Belirlenmesi</i> <i>Determination of Important Agronomical Characters in Popcorn Cultivars</i> Alper TEKKANAT, Süleyman SOYLU.....	41-50
<i>Cin Mısırı Çeşitlerinin Tane Verimi ve Önemli Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi</i> <i>Determination of Important Quality Characters and Grain Yield in Popcorn Cultivars</i> Alper TEKKANAT, Süleyman SOYLU.....	51-60
<i>Mut (Mersin) İlçesinde Zeytin Ağaçlarında Zeytin Pamuklubiti [Euphyllura phillyrea Först. (Hom.: Aphalaridae)]'nin Populasyon Değişimi ve Zararı Üzerinde Araştırmalar</i> <i>Investigations on Population Change and Damage of Olive Psyllid [Euphyllura phillyrea Först. (Hom.: Aphalaridae)] on Olive Trees in Mut District (Turkey)</i> Hüseyin ÇETİN, Özdemir ALAOĞLU.....	61-67
<i>Karaman Yöresi Elma Bahçelerinin Makro Besin Elementleri Yönünden Beslenme Durumları</i> <i>Nutrition Status in Terms of Macro Nutrition Elements of Apple Orchards in Karaman Province</i> Hakan OKTAY, Mehmet ZENGİN.....	68-78
<i>Konya Ovasındaki Sulama Örgütlerinin İşletmecilik Yönünden Karşılaştırılması</i> <i>The Comparison of Irrigation Organizations in Point of Water Management in Konya Plain</i> Sinan SÜHERİ, Ramazan TOPAK.....	79-86

<i>Broyler Kuluçkalık Yumurta Ağırlığı ve Ebeveyn Sürü Yaşının Embriyo Gelişimi ve Kuluçka Sonuçlarına Etkileri</i> <i>The Effects of Hatching Egg Weight and Breeder Age on Embryo Development and Hatching Result in Broiler</i> İskender YILDIRIM	87-91
<i>Selçuk Üniversitesi Alaeddin Keykubat Kampüs Alanında Bulunan Yaprakbiti (Homoptera: Aphidoidea) Türleri</i> <i>The Aphid (Homoptera: Aphidoidea) Species in Alaeddin Keykubat Campus Area of Selçuk University</i> Hasret (Ündağ) ALTAY, Meryem UYSAL	92-99
<i>Konya İlinde Kavun Solgunluk Hastalığının Yaygınlığı ve İzole Edilen Fusarium Türlerinin Patojeniteleri</i> <i>Prevalence of Melon Wilt Disease and Pathogenicity of Fusarium Species isolated from Melon in Konya Province</i> Nuh BOYRAZ, Kubilay K. BAŞTAŞ	100-105
<i>Kavun Fusarium Solgunluğuna Bazı Biotik ve Abiotik Uyarıcıların Etkileri</i> <i>Effects of Some Biotic and Abiotic Inducers on Melon Fusarium Wilt</i> Nuh BOYRAZ, Kubilay K. BAŞTAŞ	106-112
<i>Mısır Bitkisinin İlk Gelişimine Kompostlaştırılmış Tuzlu Tavuk Gübresinin Etkisi</i> <i>Effect of Composted Saline Chicken Manure on The Initial Growth of Corn Plant</i> Cevdet ŞEKER, İlknur GÜMÜŞ (ERSOY), Mehmet ZENGİN.....	113-117
<i>Mısır Bitkisinin İlk Gelişimine Kompostlaştırılmış Tuzlu Çöp Gübresinin Etkisi</i> <i>Effect of Composted Saline Municipal Solid Waste on The Initial Growth of Corn Plant</i> Cevdet ŞEKER, İlknur GÜMÜŞ (ERSOY).....	118-124
<i>Lale Soğanlarında Fusarium Çürüklüğünün Oranı ve Kimyasal Mücadelesi</i> <i>Ratio of Fusarium Rot on Tulip Bulbs and It's Chemical Control</i> Nuh BOYRAZ, Ayşe YAŞAR.....	125-134
<i>Konya Kent Merkezinde Farklı Sulama Uygulamalarında Çim Su Tüketimi ve Bitki Katsayılarının Belirlenmesi</i> <i>Determination of Evapotranspiration and Crop Coefficient for Grass under Different Irrigation Application in Konya Centrum</i> Mehmet ŞAHİN, Mehmet KARA.....	135-145

DERGİDE YAYIMLANAN MAKALELER İÇİN GÖRÜŞÜNE BAŞVURULAN HAKEMLER*

Prof. Dr. Özdemir ALAOĞLU, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya
Prof. Dr. Şerafettin AŞIK, Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, İzmir
Yrd. Doç. Dr. M. Fatih ÇELEN, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Van
Prof. Dr. Nizamettin ÇİFTÇİ, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya
Prof. Dr. Alper DURAK, Gaziosman Paşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tokat
Yrd. Doç. Dr. Atilla DURSUN, Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Erzurum
Prof. Dr. Osman ECEVİT, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Samsun
Prof. Dr. Ahmet GÜNCAN, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya
Yrd. Doç. Dr. Gazi GÖRÜR, Niğde Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Niğde
Doç. Dr. Ahmet Ali İŞILDAR, Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Isparta
Prof. Dr. Mustafa KAPLAN, Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Antalya
Prof. Dr. Saim KARAKAPLAN, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya
Yrd. Doç. Dr. Yusuf KONCA, Ege Üniversitesi, Ödemiş Meslek Yüksek Okulu, İzmir
Yrd. Doç. Dr. H. Hüseyin ÖZAYTEKİN, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya
Doç. Dr. Sinan Sefa PARLAT, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya
Prof. Dr. Lütfi PIRLAK, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya
Prof. Dr. Bayram SADE, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya
Prof. Dr. Abuzer SAĞIR, Dicle Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Diyarbakır
Doç. Dr. Süleyman SOYLU, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya
Doç. Dr. Cafer Sırrı SEVİMAY, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Ankara
Doç. Dr. Hüseyin ŞİMŞEK, Gaziosman Paşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tokat
Yrd. Doç. Dr. Ahmet TAMKOÇ, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya
Doç. Dr. İlhan TURGUT, Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bursa
Doç. Dr. Meryem UYSAL, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya
Prof. Dr. S. Rifat YALÇIN, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Ankara
Yrd. Doç. Dr. İskender YILDIRIM, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya

**Hakem isimleri soyadlarına göre sıralanmıştır.*

BİBERDE PHYTOPHTHORA CAPSICI' YE DAYANIKLILIKTA HETEROZİS ETKİSİ¹

Önder TÜRKMEN²

Kazım ABAK³

² Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, 65080, Van-Türkiye

³ Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, 01130, Adana-Türkiye

ÖZET

Bu çalışmada ebeveyn olarak RP40xQ, HD324, PM702, Kandil, PM217, HDA337, HDH23 ve Vil33 biber çeşitleri kullanılmıştır. *Phytophthora capsici* Leon. 'a dayanıklılıkta heterozis etkisinin araştırıldığı bu çalışmada yedi ebeveyn ve onların diallel melezleri toplam 36 bitki materyali kullanılmıştır.

Phytophthora capsici Leon. 'a dayanıklılıkta kriteri olarak kesik gövde ucu yöntemi ile etmenle bulaştırılan bitki materyallerinde son nekroz uzunluğu kullanılmıştır. Ebeveynlerde son nekroz uzunluğu ortalama 102,3 mm iken, hibritler de ortalama 110,1 mm olarak belirlenmiştir. Son nekroz uzunluğunda ortalama %7,73 negatif heterozis etkisi gözlenmiştir.

Phytophthora capsici Leon. 'a dayanıklılıkta 23 hibritte negatif heterozis belirlenirken 5 hibritte heterozis etkisi pozitif olarak gözlemlenmiştir. Söz konusu etmene karşı dayanıklılığın ebeveynlerden hibritlere azalarak geçtiği saptanmış ve tam bir dayanıklılık elde edilememiştir.

Sonuç olarak, dayanıklı çeşit oluşturmada tek bir dayanıklı ebeveynin yeterli olmadığı ortaya konmuştur. Hatta *Phytophthora capsici* Leon. 'a dayanıklı iki ebeveyn kullanımında da dayanıklılık kısmen ebeveynlere göre azalışı ortaya çıkmıştır. Tek genle kontrol edilmediği düşünülen *Phytophthora capsici* Leon. 'a dayanıklılığın melezleme ile kolaylıkla transfer edilemediği ortaya çıkmıştır.

Anahtar Kelimeler: Biber, *Phytophthora capsici* Leon., dayanıklılık

EFFECT OF HETEROZİS ON RESİSTANCE TO PHYTOPHTHORA CAPSICI LEON. IN PEPPER

ABSTRACT

RP40xQ, HD324, PM702, Kandil, PM217, HDA337, HDH23 and Vil33 pepper genotypes were used in order to determine the effects of heterosis on resistance to *Phytophthora capsici* Leon. were examined in this study. The study was carried out with total 36 plant materials consisted of parental genotype and diallel crosses among them.

The length of the deepest necrosis on the cut-stem method was employed as resistance criteria to *Phytophthora capsici* Leon. Average necrosis length of parental genotypes was 102,3 mm, while those of their hybrids was 110,1 mm. Average 7.73% increase in deepest necrosis length was found as a negative heterosis effect. However, there were positive heterosis effects on 5 hybrids, while the other 23 hybrids showed negative heterosis effects in resistance to *Phytophthora capsici* Leon. Resistance was transferred in decreasing amount from parents to hybrids and full resistance could not be obtained.

As a result, it was understood that it was not enough to use a single resistant parent in resistance studies. Moreover, there is also a decrease in resistance in the case of using two resistant parent. Uneasy transfer of resistance to *Phytophthora capsici* Leon. by crossing shows that this trait is not controlled by a single gene.

Key Words: Pepper, *Phytophthora capsici* Leon., resistance

GİRİŞ

Hastalık ve zararlılara dayanıklı bitki çeşitlerin elde edilmesi geniş araştırmalara, büyük parasal kaynaklara dayansa da elde edildikten sonra oldukça ucuz ve temiz bir savaş yöntemidir. Bunun içindir ki son yıllarda bitki ıslahçıların en çok uğraştığı konuların başında genetik dayanıklılık gelmektedir.

Biber tarımının yapıldığı bir çok ülkede toprak kaynaklı bir fungus olan *Phytophthora capsici* Leon. etmeni önemli ürün kayıplarına neden olmaktadır. Dünyada ilk kez biberler üzerinde New Mexico'da görülmüş olan bu fungus daha sonraki yıllarda geniş bir konukçu dizisine sahip olmuştur (Bardksdale ve Papavizas 1983, Onoğur 1990). Etmene karşı bazı kimyasalların geliştirilmesine rağmen, etmenin toprak kaynaklı oluşu ekonomik anlamda kimyasal savaş olanaksızlaştırdığı gibi kültürel önlemlerle de hastalıklı başarılı bir mücadele yapılamamaktadır.

Phytophthora capsici Leon etmenine karşı dayanıklı biber çeşitlerinin geliştirilmesi, bu hastalığa karşı en iyi mücadele yöntemi olarak görülmektedir. Biberde bu etmene karşı dayanıklılık çalışmaları 1960 yılında Kimle ve Grogan tarafından başlatılmıştır.

¹ Doktora tezinden üretilmiştir

1970'li yıllardan itibaren dayanıklı çeşit elde etmeye yönelik ilk başarılar görülmeye başlamıştır (Abak 1982).

Phytophthora capsici Leon.'a karşı dayanıklılık ıslahında en fazla kullanılan genitör PM217 (493-1)'dir. Ancak PM217'nin dayanıklılığı yüksek sıcaklıklarda ortadan kaybolmakta ve bitkiler duyarlı hale gelmektedir. Son çalışmalarda Meksika kökenli bir çeşit olan "Serrano Criolla de Morelos"un hastalığa yüksek sıcaklıklarda da dayanıklı olduğu bu çeşitteki dayanıklılığın ayrı bir mekanizmaya sahip olduğu belirlenmiştir (Abak 1985).

Phytophthora capsici Leon.'a biberin dayanıklılığı vertikal ve horizontal bir kombinasyona dayanmaktadır. Büyük ölçüde hassas mahalli hatlar ile mukavim hatlar arasındaki çaprazlamalar gösterdi ki, dayanıklılıkta ebeveynlerin dayanıklılığının çok önemli olduğunu göstermiştir. Dayanıklılık için seçilen biber hatlarından türetilen tek ve üç yönlü melezler arasındaki değişebilirlik analiz edilmiştir. Toplam epistatik etkilerin analiz edildiği çalışmada epistesinin dolaylı etkisi ortaya çıkarılmıştır (Bartual ve ark. 1993).

Yedi biber hattının *Phytophthora capsici* Leon.'a dayanıklılığının incelendiği bir başka araştırmada

mukavemette epistatik etkilerin istatistiki yönden önemli derecede etkisi olduğu saptanmıştır. Yüksek sıralı epistatik etkiler çift çaprazlama performansının tahmininde yararlı olmuştur. Toplam epistasi'ye göre daha yüksek sıralı epistasinin oransal önemi *Phytophthora capsici* Leon.'nin agresivliği ile ilgili olduğu saptanmıştır (Bartuall ve ark. 1994).

Phytophthora capsici Leon.'a kısmi dayanıklılığı olan farklı orijinli 7 biber hattının diallel melezlenmesiyle elde edilen 21 hibrit ile; tek, iki yönlü ve üç yönlü çaprazlamaların istatistiki genetik analizinin yapıldığı bir araştırmada (Bartuall ve ark. 1995); toplam x toplam, toplam x dominant, dominant x dominant ve daha yüksek sıralı epistatik etkilerin biberin dayanıklılığında toplam dayanıklılığa katkıda bulunduğunu göstermiştir. Daha yüksek sıralı epistatik etkilerin, ebeveynlerin genetik özelliklerine bağlı olan tahminleme modellerinin kullanılan çift çaprazlamalarda gerçek değerlerden sapmalar gösterdiği belirlenmiştir.

Melezlerin (F₁) ebeveynlerinden sadece birinin dayanıklı olması durumunda bile ebeveynleri hassas olan F₁'lere nazaran daha iyi bir görünüm verdiği, ancak bu dayanıklılık yeterli düzeyde olmadığına ilişkin sonuçlar vardır (İşbeceren 1992). Bu durum bize dayanıklılık özelliğinin kalıtsal olduğunu ve azalarak ta olsa sonraki döllere geçebildiğini göstermiştir. Dayanıklılık özelliğinin kalıtsal olmasına rağmen F₁ döllere aynen aktarılamaması dayanıklılığın bir tek genle yönetilmediğini göstermektedir. Dolayısı ile bundan sonraki çalışmalarda, F₁ hibrit geliştirme ıslahı üzerinde çalışılması durumunda, ebeveynlerin her ikisinin birden dayanıklı olması zorunluluğunu ortaya çıkarmaktadır. Buna rağmen elde edilecek F₁ melezlerinde bile bir düşüşün olacağı göz önüne alınması gerekmektedir (İşbeceren 1992).

Capsicum annuum L.'un bir çeşidi olan Yolo Wonder tohumlarında 7 krad gama ışını uygulaması sonucu elde edilen M₄ mutantının Yolo Wonder'den *Phytophthora capsici* Leon.'a daha dayanıklı olduğu saptanmıştır. Dayanıklı olan Yolo Wonder ve onun mutanı olan (704. hat) hat arasındaki çaprazlamada F₁ dölllerinde *Phytophthora capsici* Leon.'a hassasiyetin resesif genler tarafından kontrol edildiği ortaya konulmuştur. *Phytophthora capsici* Leon.'un 8 İtalyan izolatıyla test edilen hatlardan en dayanıklısının 704 olduğu belirlenmiştir. Ancak dayanıklılığın; bulaştırma yoğunluğuna, bitkinin yaşına, bulaştırma şekline, bulaştırmalar arasında geçen zamana göre değiştiği bildirilmiştir (Saccarda ve ark. 1986).

Acı ve tatlı biber genotiplerinin *Phytophthora capsici* Leon.'a dayanıklılıklarının belirlenmesi amacıyla yapılan bir araştırmada, genetik dayanıklılığın mümkün olabileceği bildirilmiştir. Serada ve tarla koşullarında 42 genotip Pochard ve Chambonet tekniğine göre test edilmiştir. Smith 5'in yüksek dirençli ve stabil; *Capsicum annuum* 462, Thcilend, Taiwan, Stal

Cristal ve LS 279'un ise dayanıklı fakat stabil olmadığı ortaya çıkmıştır (Carmen Fernandez 1988).

Toplam 170 hat ve PI hattı ile Kore'nin mahalli biberlerini *Phytophthora capsici* Leon.'a dirençlerini belirlemek için yapılan bir araştırmada önceden dayanıklı olduğu bildirilen PI 123369, PI201232, PI 201234, P51 ve Fyuca çeşitlerine ek olarak *Capsicum chinense*'nin iki hattının da etmene karşı (PI 224455 ve PI 281473) dayanıklı olduğu belirlenmiştir (Kim 1986).

Taiwan'da 678 biber çeşidi (*Capsicum annuum* L.) fideleri serada *Phytophthora capsici* Leon.'a karşı Yang 1 izolatu ile test edilmiş, 01175 (PM702), 00352 (PM217) ve 01176 (PI201234) kuvvetli dayanıklı, 11 çeşit ise dayanıklı bulunmuştur (Anonymous 1990).

Phytophthora capsici Leon. ve *Verticillium dahliae* Kleb'e dayanıklı biber çeşitlerini seçmek amacıyla yapılan araştırmada, 1991-1992 yıllarında *Capsicum annuum*, *Capsicum baccatum*, *Capsicum chinense*, *Capsicum frutescens* ve *Capsicum chacoense*'nin 110 hattı dayanıklılık için test edilmiştir. *Capsicum annuum*'un bir genotipi olan Serrano Criollo de Morelos *Phytophthora capsici* Leon.'un AT91 izolatına oldukça dayanıklı bulunmuştur. Meksika'dan gelen 3-4 *Capsicum annuum* L. hattı ve ıslah edilen V_p80 ve V_p29 orta-yüksek derecede, *Capsicum baccatum* L. 2-17 hattının ise düşük derecede *Phytophthora capsici* Leon.'a dayanıklı olduğu anlaşılmıştır (Tamietti ve ark. 1994).

Cam serada 36 tatlı biber çeşidi ile 10 Şili biber çeşidinin *Phytophthora capsici* Leon.'a karşı dayanıklılığı test edilmiştir. Araştırma sonucunda Smith5 ve 0462 Taiwan çeşitleri ile Thailand Stal Crint ve LS279 çeşitleri etmene karşı dayanıklı bulunduğu bildirilmiştir (Fernandez 1988).

Kore'de *Phytophthora capsici* Leon. ve onun kontrolü ile ilgili çalışmada, sonuç olarak yüksek meyve kalitesine sahip ve hastalığa dayanıklı çeşitlerin geliştirilmesi zorunluluğundan bahsedilmektedir. Bunun yanında ürün rotasyonu, yüksek sırta yetiştiricilik gibi bazı kültürel önlemlerinde gerekliliği de vurgulanmaktadır (Hwang ve Kim 1995).

Bu çalışmada, biberde *Phytophthora capsici* Leon. etmeninin neden olduğu kökboğazı yanıklığı hastalığına dayanıklılıkta heterozis etkileri ortaya konulmaya çalışılmıştır.

MATERYAL VE METOD

Araştırmada kullanılan biber genotipleri, RP 40xQ, HD 324, PM 702, Kandil, M 217, HDA 337, HDA 23 ve Vil 33'dir.

Phytophthora capsici Leon. izolatu Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü'nden temin edilmiş, eğik agar ortamında kullanılacağı zamana kadar buzdolabında saklanmıştır.

Kullanım zamanı geldiğinde ise; 1 litre besin ortamı için 200 g mısır unu, 20 g agar, 20 g toz şeker, 1 lt. saf su formülüyle usulüne uygun olarak mısır-agar

ortamı hazırlanmıştır. Petri kaplarına dökülen mısır-agar ortamı soğutulduktan sonra (1 gün buzdolabında bekletildi) hijyenik koşullarda misel ekimi yapıp, 24-25 °C'lik inkübatörde miseller gelişmeye bırakılmıştır. Bir hafta içinde petri kabını tamamen kaplayan miseller kesik gövde ucu yöntemiyle test bitkilerine bulaştırılmıştır.

İklim odasında 21±1 °C sıcaklıkta yürütülen çalışmada; ilk tomurcuklarının görülmeye başladığı dönem rastlayan 7-9 yapraklı fidelerin gövde uçları kesilmiş ve *Phytophthora capsici* Leon. miselleri disk yöntemiyle bulaştırılmıştır. Bulaştırılan bitkilerde nekroz uzunluğu (mm) üçüncü haftanın sonunda ölçülmüştür.

Falcaner (1967)'e göre F_1 hibrit gücünün (heterozis'in) miktarı F_1 değerinden ebeveynlerin değerlerinin ortalaması çıkarılması ile hesap edilmiştir. Bu ifade formül ile şöyle gösterilmektedir.

$$H_{F_1} = M_{F_1-M_p} \text{ bu formülde}$$

$$M_p = 1/2 (M_{p_1} + P_{p_2})$$

M_{p_1} = Ebeveynlerden birinin ortalaması

M_{p_2} = Ebeveynlerden diğerinin ortalaması

M_{F_1} = F_1 hibridinin değeri

H_{F_1} = F_1 hibrit gücü (heterozis) miktarıdır.

Bu formülden F_1 hibrit gücünü hesaplamak için $(F_1 - M_p) \times 100 / F_1 = \%F_1$ hibrit gücü ortaya konulmaktadır (Macit 1972).

ARAŞTIRMA SONUÇLARI

Denemeye alınan F_1 hibrit ve bunların ebeveynlerinde *Phytophthora capsici* Leon. etmeninin neden olduğu kökboğazı yanıklığı hastalığına dayanıklılık testi son nekroz uzunluklarına göre yapılmıştır. Teste tabi tutulan melezlerde ve bunların ebeveynlerinde son nekroz uzunlukları arasındaki farklar istatistiki açıdan önemli bulunmuştur. Melezler ve ebeveynlerinde son nekroz uzunlukları 167.0 mm ile 70.6 mm arasında bir varyasyon sergilemişlerdir. Melezlerde ortalama son nekroz uzunlukları 110.1 mm olarak hesaplanırken, bu melezlerin ebeveynlerinin ortalama son nekroz uzunlukları ise 102.2 mm bulunmuştur. Melezlerde ortalama son nekroz uzunluğu 7.9 mm artarken, bu artış %7.73 oranında negatif bir heterozis etkisi hesaplanmıştır (Tablo 1).

Tablo 1'den de görülebileceği gibi, *Phytophthora capsici* Leon.'a dayanıklılık testi için iklim odasında kesik gövde ucu yöntemiyle teste tabi tutulan hibrit ve bunların ebeveyn hatları içinde son nekroz uzunluğu en yüksek 167.6 mm ile 11 nolu melezde bulunmuş olup, bu melez denenen melez ve bunların ebeveynleri içerisinde etmene en duyarlı birey olarak saptanmıştır. Bu melez çoklu karşılaştırma testinde ilk istatistiki grubu oluşturmuştur. Duyarlılıkta bu melezi 4 nolu melez izlemiş olup, bu melezin son nekroz uzunluğu 153.8 mm bulunmuştur. Bu melez de ikinci çoklu

karşılaştırma grubunu oluşturmuştur. *Phytophthora capsici* Leon.'a dayanıklılık testinde denenen melez ve bunların ebeveynleri içerisinde son nekroz uzunluğu en az olan birey ise 16 nolu ebeveyn hat olmuştur. Bu hatın son nekroz uzunluğu 70.6 mm olarak ölçülmüştür. Son nekroz uzunluğu testinde etmene en dayanıklı birey olarak saptanmış ve bu ebeveyn hat son çoklu karşılaştırma grubunu oluşturmuştur. Son nekroz uzunlukları 23 melezde ebeveynlerine göre artarken, 5 melez ebeveyn ortalamasından daha düşük nekroz uzunluğuna sahip olmuşlardır. Son nekroz uzunlukları ebeveynlerine göre %-17.41 ile %+28.11 oranları arasında pozitif ve negatif bir varyasyon oluşturmuştur. Ebeveynlerine göre nekroz uzunluğu %-17.41 oranında azalan 29 nolu melezin son nekroz uzunluğu 76.4 mm olurken, bu melezin ebeveynlerinin ortalama son nekroz uzunluğu 89.7 mm olarak ölçülmüştür. Bu melez aynı zamanda son nekroz uzunluğu açısından yukarıda da bahsedildiği gibi, en dayanıklı melez bulunmuştur. 119.9 mm son nekroz uzunluğuna sahip olan 10 nolu melezde ise son nekroz uzunluğu ebeveynlerinin ortalamasına göre 33.7 mm son nekroz uzunluğu artmıştır. Bu melez melezleme ile duyarlılığı en çok artan birey olmuştur. 10 nolu melez 11 nolu melez ile beraber son nekroz uzunluklarına ait heterozis oranlarında ilk çoklu karşılaştırma grubunu oluşturmuşlardır. 11 nolu melezde son nekroz uzunluğuna ait heterozis oranı %+25.30 olmuş ve bu melez yukarıda da değinildiği gibi denenen melez ve ebeveynlerinde etmene en duyarlı birey olarak ta ilk sıradadır. *Phytophthora capsici* Leon. etmeninin neden olduğu kökboğazı yanıklığı hastalığına dayanıklılığın belirlendiği bu çalışmada son nekroz uzunluğu genel olarak %+7.73 oranında artmıştır. Başka bir deyişle melezleme ile genel olarak *Phytophthora capsici* Leon. etmeninin neden olduğu kökboğazı yanıklığına dayanıklılık %7.73 oranında azalmıştır.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Phytophthora capsici Leon. etmeninin neden olduğu kökboğazı yanıklığı hastalığına dayanıklılık testinde biber hatları ve melezlerinin son nekroz uzunlukları 167.0 mm ile 70.6 mm arasında değişmiş, bu değişim istatistiki olarak önemli bulunmuştur. 16 nolu ebeveyn hat 70.6 mm son nekroz uzunluğu ile denenen melezler ve ebeveynleri arasında en dayanıklı hat olmuştur. Bu hattın söz konusu etmene karşı dayanıklı olduğu bir çok araştırmada da doğrulanmaktadır (Abak 1985, Üstün 1993, İlarıslan ve ark. 1996, Üstün ve Erçoşkun 1994). Bu ebeveyn hattı yine bir 16 nolu ebeveyn melezi olan 18 (cxe) nolu melez 74.1 mm ile izlemiştir. En duyarlı birey ise 11 (bxd) nolu melez olmuş olup, bu melezin son nekroz uzunluğu 167.6 mm bulunmuştur.

Phytophthora capsici Leon.'a dayanıklılık testi olarak kullandığımız kesik gövde ucu testinde son nekroz uzunlukları ebeveyn hatlarda 102.2 mm olurken, bunların melezlerinde 110.1 mm olmuştur. Buradan da anlaşılabilirliği gibi melezleme ile hastalığa

dayanıklılık bir miktar azalmaktadır. Bu fark %+7.73 oranında heterozis etkisi olarak hesaplanmıştır. Burada pozitif (+) değerlerin duyarlılık anlamına geldiği unutulmamalıdır. Bu etmene karşı en etkili mücadele yönteminin dayanıklı çeşit geliştirmek olduğu bildirilmektedir (Abak 1982). Ancak dayanıklılık ebeveyn hatlardan melezlerine azalan oranlarda geçmiş ve tam bir dayanım elde edilememiştir. Nitekim İşbeceren (1992) 'de buna benzer sonuçlar elde etmiştir. Son nekroz uzunluğundaki heterozis etkileri %-17.41 ile %+28.15 oranları arasında bir varyasyon oluşturmuş-

tur. 29 (exg) nolu melez 76.4 mm son nekroz uzunluğu ile ebeveynlerinin ortalamasına göre -13.3 mm son nekroz uzunluğu azalmış ve %-17.41 oranında negatif heterozis etki oranına sahip olmuştur. Sonuç olarak dayanıklılık çalışmalarında, tek dayanıklı ebeveyn kullanmak yeterli görülmemektedir. Bunun yanında iki dayanıklı ebeveyn kullanıldığında da genel olarak dayanımın biraz azaldığı görülmektedir. Dayanıklılığın melezlere kolay aktarılamaması, diğer birçok araştırmacının da bildirdikleri gibi bu özelliğin tek genle determine edilmediği sonucunu doğurmaktadır.

Tablo1: Biber hatları ve bunların melezlerinden elde edilen son nekroz uzunlukları (mm) değerleri ve heterozis etkileri (%).

No	E _x xE _x	F ₁ *		Heterozis		
				MP	F ₁ -MP	%*
1	A	121.8	E-G	-	-	-
2	axb	115.3	H-L	111.8	+3.5	+3.03 F
3	axc	99.1	O	96.2	+2.9	+2.93 FG
4	axd	153.8	B	135.2	+18.6	+12.09 CD
5	axe	107.4	L-M	101.3	+6.1	+5.68 EF
6	axf	102.8	NO	99.9	+2.9	+2.82 FG
7	axg	111.0	LM	110.1	+0.9	+0.81 FG
8	axh	126.9	E	119.8	+7.1	+5.59 EF
9	b	101.8	O	-	-	-
10	bxc	119.9	F-I	86.2	+33.7	+28.10 A
11	bx d	167.6	A	125.2	+42.4	+25.30 A
12	bxe	90.3	QR	91.2	-0.9	-1.00 FG
13	bx f	83.6	S	89.8	-6.2	-7.42 H
14	bx g	114.9	I-L	100.0	+14.9	+12.97 B-D
15	bx h	132.7	D	109.8	+22.9	+17.26 B
16	c	70.7	V	-	-	-
17	cx d	112.6	KM	109.6	+3.0	+2.66 F-G
18	cxe	74.1	UV	75.6	+1.5	-2.02 GH
19	cx f	76.2	TU	74.2	+2.0	+2.62 FG
20	cx g	93.6	PQ	84.4	+9.2	+9.83 DE
21	cx h	108.9	M	94.2	+14.7	+13.50 B-D
22	d	148.6	C	-	-	-
23	dx e	120.7	F-H	114.6	+6.1	+5.05 EF
24	dx f	114.7	J-L	113.2	+1.5	+1.31 F-G
25	dx g	123.7	EF	123.4	+0.3	+0.24 F-G
26	dx h	147.9	C	133.2	+14.7	+9.94 DE
27	e	80.6	ST	-	-	-
28	ex f	83.9	S	79.3	+4.6	+5.48 EF
29	ex g	76.4	TU	89.7	-13.3	-17.41 I
30	ex h	99.7	O	99.2	+0.5	+0.50 FG
31	f	77.9	TU	-	-	-
32	fx g	85.6	R-S	88.1	-2.5	-2.92 FG
33	fx h	118.3	F-J	97.8	+20.5	+17.33 B
34	g	98.3	OP	-	-	-
35	gx h	120.8	F-G	108.0	+12.8	+10.59 BC
36	h	117.8	G-K	-	-	-
Ebeveynler (\bar{X}_E)		: 102.2				
Melezler (\bar{X}_H)		: 110.1				
$\bar{X}_H - \bar{X}_E$: +7.9				
Melez artışı		: %+7.73				

*: 0.05 düzeyinde önemli

KAYNAKLAR

- Abak, K., 1982. Biberlerde Kök Boğazı Yanıklığına Dayanıklılığın Kalıtımı Üzerine Çalışmalar (Doçentlik Tezi).
- Abak, K., 1985. "Serrano Criollode Morelos" ve "PM 217" Biber Çeşitlerindeki *Phytophthora capsici*'ye Dayanıklılık Özelliklerinin Düşük ve Yüksek Sıcaklıklardaki Değişimi. 4. Fitopatoloji Kongresi. 8-11 Ekim, İzmir.
- Anonymous, 1990. Progress report (66-67). Shanhua Taiwan.
- Bardksdele, T.H. ve Papavizas, G.C., 1983. Resistance to *Phytophthora capsici* in Repper. Phytopat. 73: (6) 964.
- Bartual, R., Marsel, J.I., Carbonel, E.A., Telloj, C., Campos, T., 1995. Genetic of Repper Resistance to *Phytophthora capsicia* Leon. Boletin de Sanidad Vegetal, Plagas. 17 (1): 3-124.
- Bartual, R., Lacasa, A., Marsel, J.I., Telloj, C. 1994. Epistasis in the Resistance of Repper to *Phytophthora* Stem Blight (*P. capsici* Leon.) and its Significance in the Prediction of Double Cross Performances. Euphytica 72 (1/2) 149-152.
- Bartual, R., Lacasa, A., Marsel, J.I., Telloj, C., 1993. Epistatic Effects in the Resistance to *P. Capsici* Leon. in Pepper (*C. annuum* L.) Boletin de Sanidad Vegetal, Plagas. 19 (3) 4 85-490.
- Carmen Fernandez M., 1988. Evulation of Sweet and Hot Pepper (*C. annuum* L.) Genotypes for Resistance to *Phytophthora capsici* Leon. Agricultura Tecnica (Chile) 48 (4): 359-362.
- Fernandez, C., 1988. Evulation of Genetic Resistance to *Phytophthora capsici* Leon in *Capsicum* sp. Plant Breeding Abstracts Vol: 58 (6233).
- Hwang, B.K., Kim C.H., 1995. *Phytophthora* blight of Pepper and its Control in Korea Plant Disease. 79 (3) 221-227.
- Ilarslan, H., Üstün, A.S., Yılmaz, K., 1996. Ultrastructural Changes in Crowns of Peppers Resistant and Susceptible to *Phytophthora capsici* Leon. J. Turk. Phytopath. Vol 25. No:1-2 (11-22).
- Işbeceren, A., 1992. Anter Kültürü ile Elde Edilen Bazı Biber Hatlarında Kök Boğazı Yanıklığına (*Phytophthora capsici* Leon.) Dayanıklılık ve Diallel Melezleme Üzerine Araştırmalar. A.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Doktora Tezi. Ankara.
- Kim, B.O., 1986. Resistance to *Phytophthora* Root Rot in Introduced Poppers (*Capsicum* spp.). Journal of the Korean Society for Horticultural Science. Vol. 27 (1).
- Macit, F., 1972. Sera Domateslerinde F₁ Hibrit Gücü ve Kombinasyon Kabiliyetleri Üzerine Araştırmalar. E.Ü. Ziraat Fak. Yayınları No: 206 (Doçentlik Tezi) Bornova-İzmir.
- Onoğur, E., 1990. Bitki Fungal Hastalıkları (I). Ders Notları Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi. İzmir.
- Saccardo, F., Cristinzio, G., Giora, N., 1986. Induced Mutations in Papper for Resistance to *Phytophthora capsici* VI. th Meeting on Genetics and Breeding on Cobsicum on Eggplant, Zaragoza, October (1-14) 145-150. Spain.
- Tamietti, G., Neuro, G., Restaino, T.S., Yerma, H.C., 1994. Selection of Spice Raprika Breeding Lines. Capsicum Newsletter. Special Issue.
- Üstün, A.S., 1993. Biberde Kök Boğazı Yanıklığına (*Phytophthora capsici* Leon.) inokulum konsantrasyonunun etkisi. Doğa Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi. Vol-17. Sayı 3 (683-693).
- Üstün, A.S., Ercoşkun, A.T., 1994. Bazı Uyarıcıların Kök Boğazı Yanıklığına (*Phytophthora capsici* Leon.) Duyarlılığı Farklı Bitkilerin (*C. annuum* L.) Meyvelerinde Capsidol Miktarına Etkisi. Tr. J. of Biology (18) 173-188

KONYA EKOLOJİK ŞARTLARINDA KIŞLIK OLARAK YETİŞTİRİLEN BEZELYE GENOTİPLERİNİN VERİM VE BAZI TARIMSAL ÖZELLİKLERİ

Ercan CEYHAN¹

Mehmet Ali AVCI¹

Kevin E. MCPHEE²

¹ Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Kampus, Konya- Türkiye (ceyhan@selcuk.edu.tr)

² USDA-ARS Grain Genetics and Physiology Research Unit and the Department of Crop and Soil Sciences Washington State University, Pullman-USA

ÖZET

Bu araştırma 2001-2002 ve 2002-2003 yetiştirme sezonlarında olmak üzere Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü (Kampüs) deneme tarlalarında yürütülmüştür. Deneme "Tesadüf Blokları Deneme" desenine göre üç tekerürlü olarak kurulmuştur. Araştırmada kullanılan bezelye genotiplerinden 6 tanesi yerli ve 20 tanesi ise yabancı kökenlidir. Bu genotipler üzerinde bitki boyu, dal sayısı, bakla sayısı, bin tane ağırlığı, biyolojik verimi ve tane verimi üzerinde durulmuştur. Araştırmanın sonucuna göre incelenen özellikler bakımından genotip, yıl x genotip etkisi istatistiksel olarak $p \leq 0.01$ düzeyinde önemli olmuştur. Deneme yıllarının ortalamasına göre bezelye genotiplerinin bitki boyları 34.0 cm (PS9830F011) - 72.3 cm (B₁₁), dal sayıları 3.8 adet/bitki (PS9830S523) - 7.8 adet/bitki (B₆), bakla sayıları 18.3 adet/bitki (PS9830F011) - 38.3 adet/bitki (B₆), bin tane ağırlığı 101.2 g (PS9630177) - 236.3 g (B₈), biyolojik verimleri 461.2 kg/da (B₁₁) - 762.0 kg/da (PS9530726) ve tane verimleri 112.5 kg/da (B₁₁) - 242.5 kg/da (B₆) arasında değişmiştir.

Anahtar Kelimeler: Bezelye, tane verimi, verim komponentleri

THE DETERMINATION OF GRAIN YIELD AND SOME AGRONOMICAL CHARACTERS AS WINTER CULTIVATION OF PEA GENOTYPES IN KONYA ECOLOGICAL CONDITIONS

ABSTRACT

This research was conducted in Selçuk University Agriculture Faculty experimentation field in 2001-2002 and 2002-2003 growing seasons. This research was designed in the "Randomized Blocks Experimental Design" with tree replications, used six indigenous and twenty exotic genotypes. In the research; plant height, branches per plant, pods per plant, thousand seed weight, biological yield and seed yield were determined. According to the results of the research, statistically significant variations have been observed between the genotypes and years x genotype interactions with respect to characters investigated. Mean of two years, the values of the genotypes ranged from 34.0 (PS9830F011) to 72.3 cm (B₁₁) for plant height, from 3.8 (PS9830S523) to 7.8 number (B₆) for branches per plant, from 18.3 (PS9830F011) to 38.3 number (B₆) pods per plant, from 101.2 (PS9630177) to 236.3 g (B₈) for thousand seed weight, from 461.2 (B₁₁) to 762.0 kg ha⁻¹ (PS9530726) for biological yield, from 112.5 (B₁₁) to 242.5 kg ha⁻¹ (B₆) for seed yield.

Key Words: Pea, grain yield, yield component

GİRİŞ

Bir baklagil bitkisi olan bezelye tanelerinin % 20-30 gibi yüksek oranda protein içermesi, karbonhidratlarca yeterli; kalsiyum, demir ve özellikle fosforca zengin olması ayrıca çeşitli vitaminlere de sahip bulunması bakımından iyi bir bitkisel protein kaynağıdır (Akçin 1988). Dünya genelinde düşünüldüğünde insan beslenmesindeki bitkisel proteinlerin % 22'si, karbonhidratların % 7'si, hayvan beslenmesindeki proteinlerin % 38'i ve karbonhidratların % 5'i yemeklik baklagillerden sağlanmaktadır (Şehirali 1988). Bu açıdan bakıldığında insanların beslenmesinde gerekli olan proteini karşılamak için özellikle konserve ve dondurulmuş gıda sanayisinde yoğun olarak kullanılan bezelye önemli bir yer tutmaktadır. Aynı zamanda bezelye bitkisi köklerinde yaşayan bakterilerden (*Rhizobium leguminosarum* L) dolayı havanın serbest azotunu toprağa fikse etme kabiliyetindedir. Bezelye bitkisi yetiştirme vejetasyonu süresince yaklaşık olarak toprağa 5- 15 kg arasında azot bağlamaktadır (Şehirali 1973).

Bezelye 2001 yılı istatistiklerine göre; yemeklik tane baklagiller içerisinde ekim alanı bakımından 5. sırada yer alırken, 1.650 ha ekim alanında, 4.000 ton üretim yapılmakta ve dekara verimi ise 242.4 kg' dır.

2001 yılında Konya'da toplam 220 ha alana bezelye ekilmiş 2564 ton ürün alınmış ve dekara verim 256.4 kg olarak gerçekleşmiştir (Anonymous 2002).

Gülümser (1978) Erzurum ekolojik şartlarında bezelye çeşitlerinin tane verimini 266.5 -340.4 kg/da, bin tane ağırlığını 202.0-299.8 g olarak belirlemiştir. Özalp (1993) Gökçeada'da yaptığı bir araştırmada bitki boyunu 57.5 - 71.9 cm, bakla sayısını 16.2-18.5 adet/bitki, tane verimini 153.8 - 157.8 kg/da, bin tane ağırlığını 204.4-295.6 g arasında değiştiğini bildirmiştir. Önder ve Ceyhan (2001) bezelyede tane verimini 108.9-174.4 kg/da, bitki boyunu 35.4-56.3 cm, bakla sayısını 4.4-14.6 adet/bitki arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Kara ve Ünver (2000) Ankara koşullarında yaptıkları araştırmada çeşitlerin tane verimlerini 210.2 - 269.3 kg/da arasında değiştiğini kaydetmişlerdir. Kaya (2000) Ankara koşullarında bezelyenin tane verimini 63.5 - 223.8 kg/da arasında tespit etmiştir. Ceyhan (2003) bezelyede bitki boyunu 20.5-115.3 cm, dal sayısını 1.8-10.3 adet/bitki, bakla sayısını 22.0-109.5 adet/bitki, bin tane ağırlığını 99-194 g arasında olduğunu bildirmiştir.

Konya koşullarında kışlık olarak yetiştirilebileceği düşünülen kışa dayanıklı bezelye genotiplerinin tane verimi ve bazı tarımsal özelliklerini belirlemek,

en uygun genotipleri tespit etmek amacıyla bu araştırma yapılmıştır.

MATERYAL VE METOD

Konya ekolojik şartlarında kışlık olarak yetiştirilen bezelye genotiplerinin tane verimi ile bazı tarımsal özelliklerini belirlemek amacıyla bu deneme 2001-02 ve 2002-2003 yıllarında Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü (Kampüs) deneme tarlalarında iki yıl süreyle yürütülmüştür. Araştırmada kullanılan bezelye genotiplerinden 6 tanesi yerli ve 20

Çizelge 1. Konya İlinde Uzun Yıllar (1990-2000) 2001-2002 ve 2002-2003 Yılı Vejetasyon Yıllarına Ait Bazı Meteorolojik Değerler *

Aylar	Yağış Toplamı (mm)			Ortalama Sıcaklık (⁰ C)			Nisbi Nem Ort. (%)		
	1990-00	2001-02	2002-03	1990-00	2001-02	2002-03	1990-00	2001-02	2002-03
Kasım	66.5	50.1	15.3	5.4	12.8	6.6	60.5	43.8	64.1
Aralık	75.8	118.4	48.0	1.4	5.9	-3.1	79.1	72.1	74.1
Ocak	74.6	27.8	17.6	-0.9	-5.9	4	73.5	80.0	74.7
Şubat	69.8	12.9	47.5	-0.3	3.1	-1.7	73.9	69.3	67.1
Mart	62.5	24.2	24.6	4.2	7.7	1.8	57.0	55.8	62.7
Nisan	57.6	70.0	50.2	10.3	9.7	9.5	55.4	67.2	57.4
Mayıs	56.0	22.9	30.9	15.4	15.2	17.2	55.4	53.9	47.0
Haziran	46.9	15.3	2.3	19.8	19.8	21.2	42.3	47.5	34.9
Top./Ort.	509.7	341.6	236.4	6.9	8.5	6.9	62.1	61.2	60.3

* Değerler Konya Meteoroloji Bölge Müdürlüğünden Alınmıştır.

10 yıllık meteorolojik rasat ortalamalarına göre vejetasyon süresinde (Kasım, Aralık, Ocak, Şubat, Mart, Nisan, Mayıs ve Haziran) ortalama sıcaklık, toplam yağış ve nisbi nem sırasıyla 6.9 ⁰C, 509.7 mm, % 62.1 olup, araştırmanın yapıldığı 2001-02 ve 2002-03 vejetasyon sürelerinde ortalama sıcaklık sırasıyla 8.5 ⁰C ve 6.9 ⁰C, toplam yağış 341.6 mm ve 236.4 mm, ortalama nisbi nem ise % 61.2 ve % 60.3 olarak gerçekleşmiştir.

Deneme sahası toprakları, killi tınlı bünyeye sahip olup organik madde içeriği ortadır (% 2.30). Kireç miktarı yüksek (% 16.27) olan bu topraklar, hafif alkalik reaksiyon (pH=7.90) göstermektedir. Tuzluluk probleminin olmadığı topraklar, elverişli potasyum bakımından zengin (112.00 kg/da), fosfor bakımından orta (2.68 kg/da) seviyededir.

Araştırma, her iki deneme yılında da üç tekerrürlü olarak "Tesadüf Blokları Deneme Desenine" göre kurulmuştur. Ekim işlemi 1.5 x 2 m (3 m²) parsellere 50 x 10 cm olacak şekilde geniş aralıklarla, markörle açılan sıralara 5-6 cm derinliğinde elle 19.11.2001 ve 27.11.2002 tarihlerinde, yapılmıştır. Denemenin her iki yılında da dekara 15 kg gelecek şekilde DAP (Diamonyumfosfat % 18-46) gübresi verilmiştir. Bitki gelişme devresi boyunca, deneme parsellerini gerek yabancı otlardan temizlemek gerekse de sulamadan sonra oluşan kaymak tabakasını kırarak kapillitenin bozulmasını temin etmek amacıyla 2 defa çapa, iklim şartlarına bağlı olarak bezelye bitkisinin su ihtiyacına göre de denemenin birinci yılı iki defa ikinci yılı ise üç defa sulama yapılmıştır. Hasat işlemi kenar tesiri atmaksızın, her iki yılda da parsellerdeki bitkilerin

tanisi ise yabancı kökenlidir. Yerli 6 genotipin beş tanesi Yrd. Doç. Dr. Ahmet TAMKOÇ'a ait bir tanesi ise Yrd. Doç. Dr. Ercan CEYHAN'a ait genotiplerdir. Yabancı Kökenli hatların tamamı Prof. Dr. Kevin E. MCPHEE'den 200'er adet tohum olacak şekilde temin edilmiştir.

Konya Meteoroloji Bölge Müdürlüğünden temin edilen on yıllık (1990-2000) ve araştırmanın yürütüldüğü 2001-2002 ve 2002-2003 vejetasyon dönemi iklim verileri Çizelge 1 'de gösterilmiştir.

yaklaşık % 80'i olgunlaştığı zaman elle tamamında 28.06.2002 ve 03.07.2003 tarihlerinde yapılmıştır.

Araştırmada kullanılan genotipler üzerinde bitki boyu (cm), dal sayısı (adet/bitki), bakla sayısı (adet/bitki), bin tane ağırlığı (g), biyolojik verimi (kg/da) ve tane verimi (kg/da) üzerinde durulmuştur (Ceyhan 1999). Varyans analizi ve LSD testi bilgisayarda "MSTAT-C" paket programı kullanılarak yapılmıştır.

ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Konya ekolojik koşullarında kışlık olarak yetiştirilen 26 bezelye genotipinden elde edilen değerlere ait varyans analizi özeti Çizelge 2'de verilmiştir. Çizelge 2'den, araştırmada incelenen özelliklerin hepsinin yıllara göre değiştiği, genotiplerin ve genotip x yıl interaksyonunun da özelliklerin tümünde de önemli olduğu görülmektedir.

Bitki Boyu

Bitki boyu bakımından yıllar arasındaki farklılık % 1 ihtimal sınırına göre istatistik olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 2). Genotiplerin ortalaması olarak, bitki boyu denemenin birinci yılında 63.4 cm ikinci yılında ise 56.9 cm olarak gerçekleşmiştir (Çizelge 3).

Bezelye genotipleri ve genotip x yıl interaksyonu incelendiğinde bitki boyu farklılıkları % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 2). Çizelge 3'den görüleceği gibi, iki yıllık ortalamalara göre genotiplerin bitki boyları 34.0 ile 72.3 cm arasında değişmektedir. En uzun boyu B₁₁, en kısa bitki boyu ise PS9830F011 genotipinde ölçülmüştür. Denemede kullanılan diğer

genotiplerin bitki boyları bu değerler arasında değişmektedir. Genotiplerin yıllara göre ve yıl içinde birbirleriyle bitki boyu yönünden karşılaştırıldığında farklı sonuçlar oluşturduğu görülmektedir. Bu durum bize bitki boyunun genotip özelliği olmasının yanında çevre koşullarından etkilendiğini ortaya koymaktadır.

Bazı araştırmacılar bezelye genotiplerinde bitki boyunun 35-60 cm (Işık 1970), 35.4-56.3 cm (Önder ve Ceyhan 2001), 40-53 cm (Uzun ve Açıköz 2001) arasında olduğunu belirtmektedirler. Bu sonuçlar yukarıdaki araştırma sonuçları ile benzerlik göstermektedir.

Çizelge 2. Bezelye Genotiplerinde İncelenen Özelliklere Ait Varyans Analizi

Varyans Kaynakları	S.D.	KARELER ORTALAMASI					
		Bitki Boyu	Dal Sayısı	Bakla Sayısı	Bin Tane Ağırlığı	Biyolojik Verimi	Tane Verimi
Yıl	1	1680.410**	16.673	11769.391**	702.314	8961136.673**	835270.673**
Hata ₁	2	3.545	1.442	46.429	51.468	1892.442	69.481
Genotip	25	585.369**	5.326**	135.607**	7204.418**	42641.658**	6161.047**
Yıl x Genotip	25	206.970**	2.446**	126.364**	404.807**	22521.366**	4324.660**
Hata ₂	100	49.707	0.887	14.647	21.710	1304.990	412.349
CV	%	11.72	17.15	15.13	3.36	5.67	11.67

** $P < 0.01$

Çizelge 3. Bitki Boyu ve Bitkide Dal Sayısına Ait Ortalama Değerler

Çeşitler	Bitki Boyu (cm)			Dal Sayısı (adet/bitki)		
	2001-2002	2002-2003	Ortalama	2001-2002	2002-2003	Ortalama
B ₆	71.0 a-f*	70.0 a-g	70.5 ab	9.0 a	6.7 b-d	7.8 a
B ₁₁	79.7 ab	65.0 a-j	72.3 a	7.3 ab	4.3 e-h	5.8 b-d
B ₈	57.3 f-n	61.6 d-k	59.5 c-g	5.7 b-g	5.0 c-h	5.3 b-e
B ₁₃	80.0 a	61.7 d-k	70.8 ab	5.7 b-g	5.0 c-h	5.3 b-e
B ₁₂	67.0 a-h	61.7 d-k	64.3 a-e	7.0 a-c	6.0 b-f	6.5 ab
PS9830S329	55.3 g-o	51.7 i-o	53.5 f-h	5.7 b-g	6.0 b-f	5.8 b-d
H ₁	47.0 k-q	53.0 h-o	50.0 g-i	6.3 b-e	7.0 a-c	6.7 ab
PS9630448	69.0 a-g	61.3 d-k	65.2 a-d	4.3 e-h	4.7 d-h	4.5 d-f
PS9830S523	58.3 e-m	73.3 a-e	65.8 a-d	3.3 h	4.3 e-h	3.8 f
PS9830F009	46.0 l-q	58.0 f-m	52.0 g-i	5.0 c-h	5.0 c-h	5.0 c-f
PS9630042	74.0 a-d	69.7 a-g	71.8 a	6.3 b-e	5.7 b-g	6.0 bc
PS9530174	43.3 m-q	41.7 o-q	42.5 ij	3.7 gh	6.0 b-f	4.8 c-f
PS9430119	53.3 h-o	60.0 d-l	56.7 d-h	6.0 b-f	5.7 b-g	5.8 b-d
GRANGER	62.3 c-j	63.3 c-j	62.8 a-f	9.0 a	6.3 b-e	7.7 a
MELROSE	74.3 a-d	64.7 b-j	69.5 a-c	5.0 c-h	5.0 c-h	5.0 c-f
PS9630177	74.7 a-d	66.7 a-i	70.7 ab	7.0 a-c	5.0 c-h	6.0 bc
PS9830F035	79.3 ab	53.3 h-o	66.3 a-d	6.3 b-e	4.3 e-h	5.3 b-e
PS9830S307	77.3 a-c	60.0 d-l	68.7 a-c	6.0 b-f	5.7 b-g	5.8 b-d
PS9430706	67.7 a-h	63.3 c-j	65.5 a-d	5.0 c-h	4.7 d-h	4.8 c-f
PS9530645	69.7 a-g	43.3 m-q	56.5 d-h	5.3 b-h	4.7 d-h	5.0 c-f
PS9530726	63.0 c-j	43.3 m-q	53.2 f-i	4.7 d-h	5.0 c-h	4.8 c-f
PS9830S011	42.3 n-q	50.0 j-p	46.2 hi	5.3 b-h	5.7 b-g	5.5 b-e
PS9830F011	33.0 q	35.0 pq	34.0 j	4.7 d-h	3.7 gh	4.2 ef
PS9830F010	67.7 a-h	53.3 h-o	60.5 b-g	4.7 d-h	4.3 e-h	4.5 d-f
PS9830S358	65.3 a-i	43.3 m-q	54.3 e-h	7.0 a-c	4.0 f-h	5.5 b-e
PS9830S431	71.0 a-f	50.0 j-p	60.5 b-g	6.0 b-f	4.7 d-h	5.3 b-e
Ortalama	63.4	56.9		5.8	5.2	

*: Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık % 1 ihtimal sınırına göre önemli değildir.

Dal Sayısı

Araştırmada kullanılan bezelye genotipleri ve yıllar arasında istatistiki olarak % 1 seviyesinde önemli farklılıklar bulunmaktadır (Çizelge 2). Genotiplerin ortalaması olarak dal sayısı denemenin ilk yılında 5.8 adet/bitki, ikinci yılında ise 5.2 adet/bitki olarak belirlenmiştir. İki yıllık ortalamalara göre genotiplerin dal sayıları 3.8 (PS9830S523) – 7.8 adet/bitki (B₆) arasın-

da değişmiştir. En fazla bitkide dal sayısına B₆ genotipleri sahip olmuştur. Genotip x yıl intereaksiyonunda incelendiğinde dal sayısı farklılıkları % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 2). Buna göre en düşük dal sayısı 3.3 adet/bitki ile denemenin ilk yılında PS9830S523 genotipinde, en yüksek dal sayısı ise 9.0 adet/bitki ile birinci yılda B₆ ve Granger genotiplerinden elde edilmiştir (Çizelge 3).

Genotiplerin dal sayısı genetik yapıya, ekim sıklı-

ğına ve çevresel faktörlere bağlı olarak değişiklikler göstermektedir. Dal sayısının çok değişken bir karakter olduğunu belirten Ceyhan (2003) bu sınırın 1.8 ile 10.3 adet arasında değiştiğini ifade etmiştir. Bu sonuçlarda bizim araştırma sonuçlarımızı desteklemektedir.

Bakla Sayısı

Bakla sayısı bakımından yıllar arasındaki farklılık %1 ihtimal sınırına göre istatistik olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 2). Denemenin birinci yılındaki ekimlerden 34.0 adet / bitki, ikinci yılındaki ekimlerden ise 16.6 adet / bitki bakla sayısı elde edilmiştir (Çizelge 4).

Bakla sayısı bakımından yıl x genotip interaksyonu % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 2). En yüksek bakla sayısı 57.7 adet/bitki ile B₆ genotipinden, en düşük bakla sayısı ise 11.3 a-

det/bitki ile PS9830F011 genotipinden elde edilmiştir (Çizelge 4).

Bakla sayısı bakımından genotipler arasındaki farklılık istatistik olarak % 1 ihtimal sınırına göre önemli bulunmuştur (Çizelge 2). Yılların ortalamasına göre en yüksek bakla sayısı 38.3 adet/bitki ile B₆ genotipinden, en düşük bakla sayısı ise 18.3 adet/bitki ile PS9830F011 genotipinden elde edilmiştir. Diğer genotipler bu değerler içerisinde yer almıştır. Bezelye genotiplerine ve iklim faktörlerine bağlı olarak genel de bakla sayısı değişiklikler göstermektedir. Denemede kullanılan genotiplerin bakla sayısı bakımından elde edilen sonuçlar Karakaş 1996, Demirci ve Ünver 1999, Kaya 2000, Önder ve Ceyhan 2001 ve Ceyhan 2003 tarafından belirtilen sonuçlarla uyum içerisindedir.

Çizelge 4. Bakla Sayısı ve Bin Tane Ağırlığına Ait Ortalama Değerler

Çeşitler	Bakla Sayısı (adet/bitki)			Bin Tane Ağırlığı (g)		
	2001-2002	2002-2003	Ortalama	2001-2002	2002-2003	Ortalama
B ₆	57.7 a	19.0 l-q	38.3 a	150.3 e-g	153.0 ef	151.7 cd
B ₁₁	30.0 e-k	13.0 q	21.5 g-j	225.7 c	188.0 d	206.8 b
B ₈	30.0 e-k	13.7 q	21.8 f-j	221.3 c	251.3 a	236.3 a
B ₁₃	36.7 b-e	15.3 o-q	26.0 d-h	223.7 c	240.7 b	232.2 a
B ₁₂	35.3 b-g	15.3 o-q	25.3 d-i	122.0 o-t	122.7 n-s	122.3 gh ₁
PS9830S329	32.0 d-i	14.3 pq	23.2 e-j	112.7 t-y	135.3 h-l	124.0 gh
H ₁	28.0 f-k	17.0 n-q	22.5 f-j	109.7 v-y	104.7 yz	107.2 j
PS9630448	23.0 j-o	14.0 pq	18.5 j	125.0 m-s	142.7 gh	133.8 e
PS9830S523	26.0 h-l	14.7 pq	20.3 h-j	110.7 u-y	142.3 gh	126.5 fg
PS9830F009	26.3 h-l	18.3 l-q	22.3 f-j	109.3 v-y	143.3 f-h	126.3 fg
PS9630042	26.0 h-l	14.3 pq	20.2 ij	132.3 i-n	132.3 i-n	132.3 ef
PS9530174	27.3 g-k	24.3 i-n	25.8 d-i	128.0 k-p	125.3 m-s	126.7 fg
PS9430119	32.0 d-i	23.0 j-o	27.5 c-f	137.0 h-k	116.0 s-x	126.5 fg
GRANGER	55.3 a	15.3 o-q	35.3 ab	136.3 h-k	131.3 j-o	133.8 e
MELROSE	27.3 g-k	22.0 k-p	24.7 d-i	105.3 yz	107.3 w-y	106.3 j
PS9630177	42.0 b	15.0 o-q	28.5 c-e	96.00 z	106.3 xy	101.2 j
PS9830F035	40.0 b-d	25.0 h-n	32.50 bc	151.3 e-g	160.0 e	155.7 c
PS9830S307	34.7 b-g	17.3 m-q	26.0 d-h	142.0 g-i	159.7 e	150.8 cd
PS9430706	36.0 b-f	13.0 q	24.5 d-i	130.0 j-o	126.0 l-r	128.0 efg
PS9530645	33.0 c-h	14.0 pq	23.5 d-j	128.7 j-p	120.0 p-u	124.3 gh
PS9530726	30.3 e-j	22.0 k-p	26.2 d-g	110.7 u-y	127.7 k-q	119.2 h ₁
PS9830S011	30.0 e-k	14.3 pq	22.2 f-j	126.3 l-r	123.3 n-s	124.8 gh
PS9830F011	25.3 h-m	11.3 q	18.3 j	153.0 ef	138.0 h-j	145.5 d
PS9830F010	36.7 b-e	17.3 m-q	27.0 c-g	118.0 q-v	119.0 p-v	118.5 h ₁
PS9830S358	41.0 bc	17.0 n-q	29.0 cd	134.0 h-m	132.3 i-n	133.2 ef
PS9830S431	41.3 b	11.7 q	26.5 d-g	115.7 s-x	116.7 r-w	116.2 ı
Ortalama	34.0	16.6		136.7	141.0	

*: Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık % 1 ihtimal sınırına göre önemli değildir.

Bin Tane Ağırlığı

Çizelge 2'nin incelenmesinden de anlaşılacağı gibi genotiplerin bin tane ağırlığı üzerine etkisi istatistik olarak önemli bulunmuştur. İki yıllık ortalamalara göre genotipler arasında en yüksek bin tane ağırlığı 236.3 g ile B₈ genotipinden elde edilmiş, en düşük bin tane ağırlığı ise 101.2 g ile PS9630177 genotipinde tespit edilmiştir (Çizelge 4). Genotip x yıl interaksyonunun da bin tane ağırlığı üzerine etkisi

istatistik olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 2). Denemede en yüksek bin tane ağırlığı 251.3 g ile ikinci yılda B₈ genotipinde belirlenirken, en düşük değer 96.0 g ile birinci yılda PS9630177 genotipinde tespit edilmiştir.

Önemli verim komponentlerinden olan bin tane ağırlığı, çevre şartlarından etkilendiği gibi genotiplerin genetik yapısı ile de yakından ilişkilidir (Akçin 1988). Konu ile ilgili araştırma yapan Gültümser (1978)

202.0-299.8 g, Özalp (1993) 204.4-295.6 g, Demirci (1997) 107.7-173.0 g, Önder ve Ceyhan (2001) 145.0-226.1 g ve Ceyhan (2003) 99-194 g arasında tespit etmişlerdir.

Çizelge 5. Biyolojik Verimi ve Tane Verimine Ait Ortalama Değerler

Çeşitler	Biyolojik Verimi (kg/da)			Tane Verimi (kg/da)		
	2001-2002	2002-2003	Ortalama	2001-2002	2002-2003	Ortalama
B ₆	925.3 b-e	516.7 kl	721.0 a-c	339.7 a	145.3 jk	242.5 a
B ₁₁	602.3 ij	320.0 r	461.2 m	150.7 j	74.3 o-s	112.5 j
B ₈	676.7 hı	456.7 l-n	566.7 i-k	208.0 ı	100.7 l-q	154.3 hı
B ₁₃	753.3 gh	320.0 r	536.7 kl	219.3 g-ı	92.7 n-s	156.0 hı
B ₁₂	656.7 ı	296.7 r	476.7 m	140.7 j-l	97.7 l-r	119.2 j
PS9830S329	926.7 b-e	346.7 p-r	636.7 e-h	321.7 ab	103.3 k-q	212.5 a-d
H ₁	650.0 ı	330.0 qr	490.0 lm	126.0 j-n	107.0 k-q	116.5 j
PS9630448	955.0 b-d	433.3 m-o	694.2 b-d	244.7 d-ı	122.0 j-n	183.3 d-h
PS9830S523	943.3 b-e	410.0 n-p	676.7 c-e	224.7 f-ı	84.0 n-s	154.3 hı
PS9830F009	873.3 ef	433.3 m-o	653.3 d-g	215.7 hı	116.3 j-o	166.0 g-ı
PS9630042	958.3 b-d	516.7 kl	737.5 ab	263.7 d-f	114.0 j-p	188.8 c-g
PS9530174	919.0 b-e	433.3 m-o	676.2 c-e	285.3 b-d	122.3 j-n	203.8 b-e
PS9430119	970.7 bc	506.7 k-m	738.7 ab	311.7 a-c	122.7 j-n	217.2 a-c
GRANGER	1073. a	410.0 n-p	741.7 ab	350.0 a	105.3 k-q	227.7 ab
MELROSE	912.7 b-e	413.3 n-p	663.0 d-f	250.0 d-ı	114.3 j-p	182.2 d-h
PS9630177	943.3 b-e	310.0 r	626.7 e-h	270.7 c-e	65.0 q-s	167.8 f-ı
PS9830F035	871.7 ef	605.0 ij	738.3 ab	260.3 d-g	136.3 j-m	198.3 b-f
PS9830S307	830.0 fg	410.0 n-p	620.0 f-ı	221.7 f-ı	118.0 j-n	169.8 f-ı
PS9430706	936.7 b-e	403.3 n-q	670.0 c-f	234.3 e-ı	85.0 n-s	159.7 g-ı
PS9530645	893.3 c-f	306.7 r	600.0 g-j	229.7 e-ı	53.3 s	141.5 ij
PS9530726	977.3 b	546.7 jk	762.0 a	242.0 d-ı	123.7 j-n	182.8 d-h
PS9830S011	958.3 b-d	326.0 qr	642.2 d-h	273.0 c-e	71.0 p-s	172.0 f-ı
PS9830F011	883.3 d-f	213.3 s	548.3 jk	270.3 c-e	56.7 rs	163.5 g-ı
PS9830F010	900.0 b-f	356.7 o-r	628.3 e-h	261.3 d-g	95.3 m-s	178.3 e-h
PS9830S358	900.0 b-f	416.7 n-p	658.3 d-f	256.3 d-h	111.7 j-p	184.0 d-h
PS9830S431	903.3 b-f	293.3 r	598.3 h-j	256.3 d-h	84.7 n-s	170.5 f-ı
Ortalama	876.7	397.4		247.2	100.9	

*: Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık % 1 ihtimal sınırına göre önemli değildir.

Biyolojik Verim

Biyolojik verimi bakımından yıllar arasındaki farklılık % 1 ihtimal sınırına göre istatistik olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 2). Genotiplerin ortalaması olarak, denemenin birinci yılında 876.7 kg/da, ikinci yılında ise 397.4 kg/da biyolojik verim elde edilmiştir (Çizelge 5).

Yapılan varyans analizlerine göre yıl x genotip interaksiyonu % 1 ihtimal seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 2). En yüksek biyolojik verimi 1073.4 kg/da ile Granger (birinci yıl) genotipinden, en düşük biyolojik verimi ise 213.3 kg/da ile PS9830F011 (ikinci yıl) genotipinden elde edilmiştir (Çizelge 5).

Biyolojik verim üzerine genotiplerin etkisi istatistik olarak %1 ihtimal sınırına göre önemli bulunmuştur. Yılların ortalamasına göre en yüksek biyolojik verim 762.0 kg/da ile PS9530726 genotipinden en düşük değer ise 461.2 kg/da ile B₁₁ hattından elde edilmiştir. Denemede kullanılan genotiplerin biyolojik verimi bakımından elde edilen sonuçlar benzer konularda yapılan araştırma sonuçları ile (Gülümser 1978, Özalp 1993, Karakaş 1996, Demirci ve Ünver 1999, Kaya 2000, McPhee ve Muehlbauer, 2001 ve Önder

ve Ceyhan 2001) uyum içerisindeydi.

Tane Verimi

Bezelye genotiplerinde tane verimi bakımından yıllar istatistik olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 2). Genotiplerin ortalaması olarak, araştırmanın ilk yılında tane verimi 247.2 kg/da iken, araştırmanın ikinci yılında 100.9 kg/da olarak gerçekleşmiştir. Yıllar arasında oluşan bu farkın iklim şartlarından kaynaklandığı söylenebilir. Nitekim, araştırmanın yürütüldüğü yıllar arasında özellikle yağış bakımından bazı farklılıklar görülmektedir (Çizelge 1). Araştırmanın ilk yılında vejetasyon toplam yağış 341.6 mm olmuş ve bu değer, ikinci yılda kaydedilen değerden (236.4 mm) daha yüksektir. Yağışın aylara dağılımı bakımından da denemenin yürütüldüğü yıllar arasında büyük farklılıklar görülmüş olup, özellikle Nisan, Mayıs ve Haziran ayları yağış değerleri ikinci yılda, birinci yıla göre düşük olmuştur (Çizelge 1). Aynı dönemde ikinci yıl ortalama sıcaklıklar biraz daha yüksek gerçekleşmiştir. Dolayısıyla döllenme ve meyve bağlamanın gerçekleştiği bu aylar denemenin ikinci yılında birinci yıla göre kurak geçmiştir. Ridge ve Pye (1968) ve Akçin (1988) tam çiçeklenme dönemindeki yüksek sıcaklıkların ve yetersiz yağışların

tane verimini olumsuz etkilediğini belirtmişlerdir. Araştırmamızda tohum verimi bakımından deneme yılları arasında görülen farklılıkta iklim faktörleri özellikle yağış bakımından yukarıda belirtilen farklılıkların etkili olduğu söylenebilir.

Yapılan varyans analizlerine göre yıl x genotip interaksyonu %1 ihtimal seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 2). En yüksek tane verimi ilk yıl 350.0 kg/da ile Granger çeşidinden elde edilirken, en düşük tane verimi denemenin ikinci yılında 53.3 kg/da ile PS9530645 genotipinden elde edilmiştir. Her iki yıldaki sıralanışları önemli değişiklik göstermeyen genotipler B₆, B₁₂, H₁, PS9630042, PS9530174, PS9430119 ve PS9830S358 olmuştur. Bu durum bu genotiplerin yıllara göre verim değişiminin fazla olmadığını göstermektedir. Tane verimi bakımından genotipler arasındaki farklılık istatistiki olarak % 1 ihtimal sınırına göre önemli bulunmuştur (Çizelge 2).

İki yıllık ortalama değerlere göre, araştırmada dekara en yüksek tane verimi 242.5 kg ile B₆ genotipinde belirlenirken, en düşük tane verimi ise 112.5 kg ile B₁₁ genotipinde belirlenmiştir (Çizelge 5).

Genotiplerin tane verimi yönünden farklı sonuçlar oluşturması, genetik yapılarının farklı olmasından ve yıllara göre iklim faktörlerinden farklı etkilenmelerinden kaynaklanmaktadır (McPhee ve Muehlbauer 2001 ve Önder ve Ceyhan 2001). Bu konuda çalışma yapan, Gülümser (1978), tane verimini 112.6- 192.1 kg/da, Saharia ve Thukuria (1988), 63 - 92 kg/da, Dellacocca ve Bigelli (1992) 407 - 439 kg/da, Gubbels (1992), en yüksek tane verimini 415 kg/da, Özalp (1993), 153.8 - 157.8 kg/da, Gajenga ve ark. (1995), 113 - 145 kg/da, Demirci ve Ünver (1999) 152.7 - 213.8 kg/da, Kara ve Ünver (2000) 210.2 - 269.3 kg/da, Kaya (2000) 63.5 - 223.8 kg/da, MCPhee ve Muehlbauer (2001) 128.0 - 309.0 kg/da arasında tespit etmişlerdir. Araştırma sonuçlarımız araştırmacıların bulgularıyla uyum içindedir.

SONUÇ

Araştırmada üzerinde durulan özellikler bakımından genotipler arasındaki farklılıklar istatistiki bakımdan p<0.01 düzeyinde önemli olmuştur. Genotiplerin incelenen özellikler yönünden farklı sonuçlar oluşturması, genotipik yapılarının farklı olmasından kaynaklandığını göstermektedir. Tane verimi bakımından B₆, Granger ve PS9430119 genotiplerinin üzerinde durulmasının faydalı olacağı kanaati oluşmuştur.

KAYNAKLAR

- Akçin, A. 1988. Yemelik Tane Baklagiller, Selçuk Üniversitesi Yayınları 43, Ziraat Fakültesi Yayınları 8, S:307-367.
- Anonymous, 2002. T. C. Başbakanlık DİE., Tarım İstatistikleri Özeti, Ankara.
- Ceyhan, E. 2003. Bezelye Ebeveyn ve Melezlerinde

- Bazı Tarımsal Özelliklerin ve Kalıtlarının Çoklu Dizi Analiz Metoduyla Belirlenmesi. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, S: 103.
- Dellacocca, V., Bigelli, G. 1992. Effect of Sowing Date on Three Industrial Pea Cultivars. Informa-tore Agrario. 48:3, supplement, 33-34. Italy.
- Demirci, G., ve Ünver S. 1999. Ankara Koşullarında Bezelye (*Pisum sativum* L.)'de Farklı Ekim Zamanlarının Verim ve Verim Ögelerine Etkileri. Anadolu Dergisi (Basıkıda).
- Gajendra, S., Sing, O. P. and Sing G. 1995. Performance of Pea Varieties at Different Seeding Times. Annals of Agricultural Research. 16:3, 384-386; 4 ref.
- Gubbels, GH. 1992. Effect of Phosphorous Rate and Placement on The Yield and Cooking Quality of Field Pea. Canadian Journal of Plant Science. 72:1,251-255; 8 ref.
- Gülümser, A. 1978 Erzurum Ekolojik Şartlarında Yetiştirilen Bazı Bezelye Çeşitlerine Bitki Sıklığının Tane Ve Sap Verimi Etkileri Üzerinde Bir Araştırma, A.Ü. Zir. Fak. Ziraat Dergisi, Cilt:9 Sayı 4, S.23-36.
- Işık, S.E. 1970, Konservacilik İçin Uygun Bezelye Çeşitleri, Yalova Bahçe Kültürü Araştırma ve Eğitim Mer. Der. Cilt 3 Sayı 3, S.32-39
- Kara K., ve Ünver S. 2000. Bezelyede (*Pisum sativum* L.)'de Farklı Azot Dozları ve Ekim Sıklığının Verim ve Verim Ögelerine Etkileri. Doğa Dergisi (Baskıda).
- Kaya M. 2000. Winner Bezelye (*Pisum sativum* L.) Çeşidinde Farklı Aşılama Yöntemleri, Azotlu Gübre Dozları ile Ekim Zamanlarının Verim ve Verim Ögelerine Etkileri. Ankara Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü. Doktora Tezi, S:163. Ankara. (Basılmamış).
- Karakaş, H. 1996. Bursa Yöresinde Yetiştirilen Bezelye (*Pisum sativum* L.) Çeşitlerinin Morfolojik ve Agronomik Özellikleri. Uludağ Üni. Fen Bilimleri Ens. Bursa (Basılmamış Yüksek Lisans Tezi).
- McPhee, K..E. ve F.J., Muehlbauer, 2001. Biomass Production and Related Characters in the Core Collection of *Pisum* Germplasm. Gen. Res. and Crop Evo. 48, 195-203.
- Özalp, R. 1993. Farklı Pix Dozları ve Uygulama Zamanlarının Gökçeada Ekolojik Şartlarında Yetiştirilen Araka Grubu Bezelye Çeşitlerinde (*Pisum sativum* L.) Tane Verimi, Protein Miktarı, Fenolojik ve Morfolojik Özellikleri Üzerinde Bir Araştırma. Selçuk Üni. Fen Bil. Ens. (Basılmamış Doktora Tezi).
- Önder, M., Ceyhan, E., 2001. Orta Anadolu Şartlarında Farklı Ekim Zamanlarında Ekilen Bezelye

- (*Pisum sativum* L.) Çeşitlerinde Tane Verimi ile Bazı Morfolojik Özellikler Arasındaki İlişkiler., S.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi Sayı:15 (25): 172-183.
- Ridge, PE. And Pye, DL. 1986. The Effects of Temperature and Frost at Flowering on The Yield of Peas Grown in Mediterranean Environment. Horticulture Journal. Vol:56.
- Saharia, P. ve Thukuria, K. 1988. Response of Dwarf Pea Varieties to Different Sowing Dates and Row Spacing. Indian Journal of Agronomy, 33 (4) 405-408.
- Smittle, D. ve Bradley, G. 1966. The Effects of Irrigation Planting and Harvest Dates on Yield and Quality of Peas. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 88. s:441-446.
- Şehirli, S. 1973. Beslenme ve Toprak Verimliğinin Artırılması Yönünden Yemelik Baklagiller. Ziraat Mühendisliği, Sayı 8'den Ayrı Basım. Yeni Desen Matbaası, Ankara.
- Şehirli, S. 1988 , Yemelik Tane Baklagiller, Ankara Üniv. Zir. Fak. Ders Notları.
- Uzun, A. ve Açıkgöz, E., 1998. Effect of Sowing Season and Seeding Rate on the Morphological Traits and Yields in Pea Cultivars of Differing Leaf Types. J. Agronomy and Crop Science: 181, 215-222.

BURÇAK (*Vicia ervilia* (L.) Willd.)'TA EKİM ZAMANININ VERİM VE VERİM ÖĞELERİ ÜZERİNE ETKİSİ¹

Abdullah ÖZKÖSE²

Hayrettin EKİZ³

² Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Kampus/Konya-Türkiye

³ Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Dışkapı/Ankara-Türkiye

ÖZET

Bu araştırma, burçakta ekim zamanının verim ve verim öğeleri üzerine etkisini belirlemek amacıyla, 2002 yılında Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme tarlalarında yürütülmüştür. Materyal olarak kullanılan 5 burçak hattı (Hat 1, Hat 2, Hat 8, Hat 9 ve Hat 10), üç farklı zamanda (15 Mart, 1 Nisan ve 15 Nisan) ekilmiştir. Deneme Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur.

Araştırmada; çıkışa kadar geçen gün sayısı, bitki boyu, alt bakla yüksekliği, ana dal sayısı, bitkide bakla sayısı, baklada tane sayısı, bakla boyu, hasada kadar geçen gün sayısı, biyolojik verim, tane verimi, hasat indeksi, bin tane ağırlığı üzerinde durulmuştur. Çıkışa kadar geçen gün sayısı, alt bakla yüksekliği, bitkide bakla sayısı ve hasada kadar geçen gün sayısı özellikleri üzerine ekim zamanının istatistiki yönden etkili olduğu saptanmış fakat diğer özelliklere etkisi istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Hat ortalamaları arasındaki farklar, bakla sayısı ve hasada kadar geçen gün sayısı özellikleri hariç tümünde istatistiki olarak önemli çıkmıştır. Hat ortalamaları arasında en yüksek bitki boyu 41.36 cm (Hat 9), alt bakla yüksekliği 19.69 cm (Hat 9), bitkide bakla sayısı 33.40 adet (Hat 2), biyolojik verim 542.71 kg/da (Hat 9) ve tane verimi 275.07 kg/da (Hat 9) olarak bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler : Burçak, ekim zamanı, bitki boyu, alt bakla yüksekliği, tane verimi, biyolojik verim

EFFECT OF SOWING TIME ON THE YIELD AND YIELD COMPONENTS OF BITTER VETCH (*Vicia ervilia* (L.) Willd.)

ABSTRACT

This research was conducted to determine the effects of sowing times on seed yield and yield components of bitter vetch at the experimental field of the Department of Field Crops, Agricultural Faculty, Ankara University in 2002. Five bitter vetch lines (Line1 Line2, Line8, Line9 and Line10) were sown in 3 different sowing times (15th March, 1th April and 15th April). The experiment was designed a Split Plots of Randomized Blocks with 3 replication.

In study, number of days to emergence, plant height, bottom pod height, number of main braches, pods number per plant, seeds number per pod, pod length, number of days to harvest, biological yield, seed yield, harvest index and thousand seed weight were determined. Different sowing times had statistically important effect on number of days to emergence, bottom pod height, pods number per plant and number of days to harvest while had statistically insignificant on other characters. Between lines were found statistical significant for characters except pods number per plant and number of days to harvest. Average of lines the highest plant height was 41.36 cm (Line9), bottom pod height was 19.69 cm (Line9), pods number per plant was 33.40 (Line2), biological yield was 542.71 kg.ha⁻¹ (Line9) and seed yield was 275.07 kg.ha⁻¹ (Line9).

Key Words: Bitter vetch, sowing time, plant height, bottom pod height, seed yield, biological yield

GİRİŞ

İnsan beslenmesinde önemli bir yeri olan proteinlerin başlıca kaynaklarından birisi de hayvansal proteinlerdir. Ülkemizde kişi başına hayvansal protein tüketimi gelişmiş ülkelere göre çok düşüktür. Hayvan varlığı yönünden dünya sıralamasında iyi bir yerde olmamıza karşılık, hayvansal ürünlerin üretimi açısından oldukça gerilerde bulunmaktayız. Hayvancılığımızda görülen verim düşüklüğünün en önemli nedenlerinden biri yedirilen yemlerin kalitesizliği ve yem yetersizliğidir.

Hayvanlarımıza kaliteli bir yem yedirmek çayır ve meralarımızın aşırı derecede ve erken otlatılmasını önlemek için tarla ziraatı içerisinde yem bitkileri üretimini artırmak zorundayız. Tarla alanları içinde yem bitkileri alanlarının oranı Avustralya'da %53.6, Almanya'da %30.2, İngiltere'de %38.4, Fransa'da %30.3, Danimarka'da %53.5, Amerika Birleşik Devletleri'nde %38.8 iken (Soya vd 1997), ülkemizde bu oran 1975 yılında %1.75, 1983'de %3 ve 2001'de ise ancak %5.04 düzeyine ulaşmıştır (Anonim 2001). Yem bitkileri ekim alanını artırmak yem bitkilerinin fayda ve önemini iyi anlatmak, ekimini teşvik etmek,

¹ Bu makale Abdullah ÖZKÖSE'nin Yüksek Lisans tezinden özetlenmiştir.

yeni tür ve çeşitleri kazandırmak ile birlikte tarımı yapılmakta olan yem bitkilerinin ıslah edilerek verim ve kalitelerinin yükseltilmesi ile sağlanabilir.

Ülkemizde tarım alanlarının büyük bir kısmı kurak ve yarı kurak bölgelerde bulunmaktadır. Bu bölgelerde çayır ve meraların ürettikleri yem miktarları çok düşük ve yetiştirecek yem bitkilerinin sayıları da çok fazla değildir. Bu tür alanlarda başarı ile yetiştirilebilecek bitkilerden birisi de burçaktır. Burçak tanesinde yüksek oranda (% 22.3) ham protein bulunmakta ve hazım olunabilir protein oranı da (% 19.1) oldukça yüksektir. Burçak, tanesindeki acı maddeler nedeni ile at, katır ve domuzların beslenmesi için uygun değildir. Daha çok sığır, koyun ve keçilerin beslenmesinde kullanılır (Akyıldız 1986).

Ekim zamanı yetiştirme teknikleri içinde önemli bir yere sahiptir. Özellikle kurak alanlarda bu önemi daha da artmaktadır. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi'nde, Ülkemizin farklı bölgelerinden toplanan yerel burçak çeşitleri üzerinde ıslah çalışmaları yapılmış ve teksel seleksiyonla tohum verimi yüksek burçak hatları elde edilmiştir. Bu araştırma ile, burçak hatlarının Ankara koşullarında uygun ekim zamanının belirlenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırma, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme tarlasında kıraç şartlarda yürütülmüştür.

Araştırma yerinin toprağı killi tınlı bünyeye sahip, hafif alkali reaksiyonludur. Potasyumca zengin, organik maddece fakir ve toprağın tuzluluk problemi yoktur (Tablo 1).

Denemenin yapıldığı 2002 yılında toplam yağış miktarı ve ortalama sıcaklık uzun yıllar ortalamasından yüksek iken ortalama nemin ise düşük olduğu görülmektedir. Denemenin yürütüldüğü 4 aylık dönemde (Mart, Nisan, Mayıs ve Haziran) ise ortalama sıcaklık 14.13 °C ile uzun yıllar ortalamasından (10.60 °C) yüksek çıkmıştır. Bu 4 aylık dönemde uzun yıllar ortalaması olarak toplam yağış 131.60 mm iken, denemenin yürütüldüğü dönemde bu değer oldukça

Tablo 2. Ankara İli'nin 2002 yılı ve uzun yıllar ortalamalarına ait bazı iklim verileri*

Aylar	Uzun yıllar ortalaması			2002 yılı değerleri		
	Ortalama Sıcaklık(°C)	Toplam Yağış (mm)	Ortalama Nispi Nem (%)	Ortalama Sıcaklık (°C)	Toplam Yağış (mm)	Ortalama Nispi Nem (%)
Ocak	-2.3	37.4	78.3	-3.8	29.8	77.2
Şubat	0.4	25.1	76.2	5.0	11.8	60.8
Mart	3.1	18.1	73.0	8.6	23.0	58.3
Nisan	9.2	37.8	70.3	10.4	101.1	66.1
Mayıs	13.3	40.3	67.9	16.7	38.7	50.5
Haziran	16.7	35.4	62.4	20.8	29.0	53.4
Temmuz	20.5	14.7	56.2	24.8	35.3	56.7
Ağustos	26.1	11.9	55.6	22.5	6.6	59.1
Eylül	17.7	16.7	57.9	18.3	54.7	64.9
Ekim	9.8	30.5	67.4	13.3	22.7	66.7
Kasım	9.4	42.7	77.2	8.0	19.0	72.6
Aralık	0.9	59.5	78.7	-0.8	16.2	74.6
Top. veya Ort.	9.5	369.9	68.4	12.0	387.87	63.38

*Çevre ve Orman Bakanlığı, Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü verilerinden düzenlenmiştir.

Materyal

Ülkemizde tarımı yapılan ve popülasyon karakterinde olan yerel burçak çeşitleri içerisinde seçilerek ıslah edilen 5 farklı saf burçak hattı denemede materyal olarak kullanılmıştır. Bu hatlar Prof. Dr. Hayrettin EKİZ'den sağlanmış olup, hatlar ve seçtikleri popülasyon bölgesi Tablo 3'de verilmiştir.

Metot

Deneme, tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme deseninde 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur.

Tablo 3. Araştırma materyallerinin kökeni

Hat No	Kökeni
1	Kütahya-Simav
2	Uşak-Eşme
8	Kayseri-Develi
9	Konya-Akşehir
10	Uşak-Eşme

Araştırmada beş burçak hattı (Hat 1, Hat 2, Hat 8, Hat 9 ve Hat 10), üç ekim zamanı (15 Mart, 1 Nisan ve 15 Nisan) uygulanmıştır. Üç tekerrürlü olarak kurulan denemede her parsel 20 cm sıra aralığı ve 3 m uzunluğunda 6 sıradan oluşmakta olup parsel alanı 3.6

yüksek olarak 191.80 mm olarak gerçekleşmiştir. Denemenin yapıldığı döneme ait ortalama nispi nem (%57.08) aynı döneme ait uzun yıllar ortalamasından (%68.40) düşük çıkmıştır (Tablo2).

Tablo 1. Deneme alanı topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri*

Özellikler	Değerler
Derinlik (cm)	0-20
Su ile doymuşluk (%)	52
Toprak bünyesi	Killi-Tınlı
Toprak reaksiyonu (pH)	7.85
Kireç (% CaCO₃)	6.0
Yarayışlı potasyum (K₂O, kg/da)	164
Yarayışlı fosfor (P₂O₅, kg/da)	6.0
Organik madde (%)	1.33
Toplam tuz (%)	0.075

*Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü

*Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü

m² dir. Bloklar arasında 1'er metre mesafe bırakılmıştır. Ekimden önce tohum yatağı hazırlanırken dekara 10 kg Diamonyumfosfat (DAP %18N, % 46P) gübresi verilmiştir. Canlı tohumluk hesabı ile dekara 10 kg burçak tohumu ekilmiştir. Ekim elle yapılmıştır.

Verilerin Elde Edilmesi

Kenar tesiri olarak her parselin kenarlarından birer sıra ile başlarından 0.5'er metre kenar tesiri olarak atıldıktan sonra, geriye kalan 1.6 m²'lik kısımdaki bitkiler elle hasat edilmiştir. Araştırmada, çıkış gün sayısı, bitki boyu, alt bakla yüksekliği, ana dal sayısı, bitkide bakla sayısı, baklada tane sayısı, bakla boyu, hasada kadar geçen gün sayısı, biyolojik verim, tane verimi, hasat indeksi, bin tane ağırlığı, gibi gözlem ve ölçümler yapılmıştır

Araştırmada elde edilen veriler "MSTAT-C" paket programından yararlanılarak Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller Deneme Desenine göre varyans analizi yapılmıştır. Varyans analizi sonucunda %1 ve %5 seviyesinde önemli olan karakterler belirlenmiştir ve aynı önem seviyelerinde "DUNCAN" testi uygulanmıştır.

ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Bu araştırmadan elde edilen verilerin varyans analizi sonuçları ve önemlilik dereceleri Tablo 4.'de, Tablo 4. Denemede Elde Edilen Sonuçların Varyans Analizi

Duncan testi sonuçları ise ilgili konular içerisinde verilmiştir.

KARELER ORTALAMASI							
Varyasyon Kaynakları	S.D.	Çıkışa Kadar Geç.Gün Say.	Bitki Boyu	Alt Bakla Yüksekliği	Ana Dal Sayısı	Bitkide Bakla Sayısı	Baklada Tane Sayısı
Genel	44	-	-	-	-	-	-
Tekerrür	2	0.022	122.973	6.775	0.171	229.502	0.035
Ekim Zamanı	2	533.956**	40.590	48.746**	0.310	1815.133**	0.033
Hata 1	4	0.022	22.539	0.634	0.153	42.594	0.044
Hatlar	4	14.311**	81.782**	35.233**	0.275**	28.489	0.458**
E. Zamanı. x Hat	8	4.261**	5.873	1.600	0.106**	45.981	0.029
Hata 2	24	0.661	7.583	0.706	0.029	48.225	0.029

Hasada							
Varyasyon Kaynakları	S.D.	Bakla Boyu	Kad. Geçen Gün Say.	Biyolojik Verim	Tane Verimi	Hasat İndeksi	Bin Tane Ağırlığı
Genel	44	-	-	-	-	-	-
Tekerrür	2	0.005	6.467	52478.803	8749.730	55.954	6.550
Ekim Zamanı	2	0.017	2952.467**	4599.502	1564.752	21.688	16.569
Hata 1	4	0.026	2.133	10666.021	2648.005	76.058	2.838
Hatlar	4	0.097**	0.300	25603.425**	8690.411**	58.428**	31.905**
E. Zamanı x Hat	8	0.008	0.300	2611.653	1184.782	19.789	3.107
Hata 2	24	0.007	0.300	3882.301	907.066	13.028	4.802

** : $p < 0.01$

Çıkışa Kadar Geçen Gün Sayısı

Çıkışa kadar geçen gün sayısı yönünden ekim zamanı, hat ortalamaları ve ekim zamanı x hat interaksyonu arasındaki farklılıklar istatistiki olarak 0.01 seviyesinde önemli bulunmuştur (Tablo 4).

Ekim zamanı yönünden en uzun çıkış süresi 24.40 gün ile birinci ekim zamanı olan 15 Martta görülmüş, bunu 14.13 gün ile 15 Nisan takip etmiş ve çıkış süresi en kısa 14.00 gün ile 1 Nisan ekiminde gözlemlenmiştir. Ancak 1 Nisan ve 15 Nisan tarihlerinde yapılan ekimler arasındaki ve bu tarihlerdeki hatlar arasında farklılıklar önemsiz olmuştur. 15 Mart'ta yapılan ekimde hatlar arasındaki farklılıklar önemli olup, 22.00 ile 28.00 arasında değişmiştir. Hat ortalamaları arasında Çıkış süresi en uzun 19.33 gün ile Hat 10'da en kısa ise 16.22 gün ile Hat 9'da gözlemlenmiştir (Tablo 5).

Tablo 5. Burçak hatlarının çıkışa kadar geçen gün sayısına ilişkin ortalamaları (gün) ve Duncan grupları*.

Hatlar	Ekim Zamanları			
	15 Mart	1 Nisan	15 Nisan	Ort.
Hat 1	22.00 c	13.00 d	14.33 d	16.44 c
Hat 2	25.00 b	15.00 d	14.00 d	18.00 b
Hat 8	25.00 b	14.00 d	13.67 d	17.56 b
Hat 9	22.00 c	13.00 d	13.67 d	16.22 c
Hat 10	28.00 a	15.00 d	15.00 d	19.33 a
Ort.	24.40 a	14.00 b	14.13 b	17.51

* Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık $p < 0.01$ seviyesinde önemlidir.

İlk ekimde (15 Mart) çıkış süresinin uzun olması toprak sıcaklığının çıkış için gerekenden düşük olmasından kaynaklanmış olabilir. Diğer ekim zamanlarında toprak sıcaklığı ve nem gibi çevre koşullarının

uygun olması nedeni ile hızlı bir çıkış görülmüştür. Hatlar arasında çıkışa kadar geçen gün sayıları bakımından görülen farklılık ise hatların çevre koşullarına tepkilerinin farklı olmasından olabilir. Nitekim benzer bir çalışma yapan Sarı (1999), Ankara koşullarında nohutta farklı ekim zamanlarını denemiş ekim zamanı geciktikçe bitkilerin toprak yüzeyine çıkışlarının daha kısa sürede olduğunu bildirmiştir.

Bitki Boyu

Bitki boyu yönünden burçak hatları arasındaki farklılıklar istatistiki açıdan 0.01 düzeyinde önemli iken, ekim zamanı ve ekim zamanı x hat interaksyonu ise önemli bulunmamıştır (Tablo 4).

Hat ortalamaları arasında en yüksek bitki boyu 41.36 cm ile Hat 9'dan elde edilmiştir. Ancak Hat 9, Hat 1 ve Hat 8 arasındaki farklılık önemsiz olmuştur. En düşük bitki boyu 34.47 cm ile Hat 10'da olmakla beraber Hat 2 ile arasındaki farklılık önemli çıkmamıştır (Tablo 6). Bitki boyunu Ekiz ve Özkaynak (1984) 18.3-24.2 cm, Ekiz (1988) 27.04-32.77 cm, Ayhan (1989) 32.17-35.93 cm, Sönmez (1992) 47.89-53.22 cm, Balabanlı (1998) 23.3-35.2 cm, Yücel (1999) 46.5-52.8 cm, Bür (2000) 57.52-70.02 cm arasında değiştiğini bildirmektedir.

Yürütülen çalışmada bitki boyları yönünden hatların ortalamaları arasındaki farklılığın istatistiki açıdan önemli çıkması, hatların genetik yapılarının birbirinden farklı olmasından kaynaklandığı düşünülebilir. Daha önce aynı hatları (Hat 1, Hat 2, Hat 8, Hat 9, Hat 10) kullanarak Ekiz (1988) ve Ayhan (1989)'in yaptığı çalışmada da bu hatlar arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmuş olup yapılan bu çalışma sonuçları ile paralellik göstermektedir.

Tablo 6. Burçak hatlarının bitki boyuna ilişkin ortalamaları (cm) ve Duncan grupları.*

Hatlar	Ekim Zamanları			Ort.
	15 Mart	1 Nisan	15 Nisan	
Hat 1	38.49	38.07	38.99	38.52 a
Hat 2	36.49	34.00	34.60	35.03 b
Hat 8	43.55	38.01	38.13	39.90 a
Hat 9	44.32	40.33	39.44	41.36 a
Hat 10	35.89	34.85	32.67	34.47 b
Ort.	39.75	37.05	36.77	37.86

* Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık $p < 0.01$ seviyesinde önemlidir.

Demirci (1997), bezelyede Ankara koşullarında yaptığı çalışmada bitki boyu yönünden ekim zamanları arasında farklılık görülmediğini bildirmektedir. Ergin (1989), fiğlerle Bornova koşullarında yaptığı çalışmada ekim zamanının gecikmesi ile bitki boyunun sürekli azalmakta olduğunu bildirmekte, Sarı (1999) ise nohutla Ankara koşullarında yaptığı çalışmada ekim zamanı geciktikçe bitki boyunda kısalma olduğunu belirtmektedirler.

Ekim zamanı ortalamaları arasında, bitki boyu yönünden istatistiki bakımdan önemli bir farklılık görülmemiş olması; ilk ekim zamanı (15 Mart) sıcaklığın düşük olması nedeniyle çimlenme süresinin uzaması, sonraki ekimlerde ise sıcaklık ve nemin uygun olması ile hızlı bir çıkışın sağlanması ayrıca, denemenin yapıldığı yılda yağışların uygun gitmesi, ekim zamanları arasındaki farkı azaltmış olabilir.

Alt Bakla Yüksekliği

Alt bakla yüksekliği yönünden ekim zamanları arasındaki farklılıklar ile hatlar arasındaki farklılıklar istatistiki olarak 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur. Ekim zamanı x Hat interaksyonu arasındaki farklılıklar ise istatistiki olarak önemli bulunmamıştır (Tablo 4).

Ekim zamanı yönünden alt bakla yüksekliği, en yüksek 18.74 cm ile 15 Nisan ekim zamanından ve en düşük 15.44 cm ile 15 Mart ekim zamanından elde edilmiştir. Burçak hatları yönünden en yüksek alt bakla bağlama yüksekliğini 19.69 cm ile Hat 9 ve en düşük alt bakla bağlama yüksekliğini ise 15.47 cm ile Hat 10 vermiştir (Tablo 7).

Tablo 7. Burçak hatlarının alt bakla yüksekliğine ilişkin ortalamaları (cm) ve Duncan grupları.*

Hatlar	Ekim Zamanları			Ort.
	15 Mart	1 Nisan	15 Nisan	
Hat 1	15.78	17.55	19.22	17.52 b
Hat 2	13.27	16.06	17.49	15.60 c
Hat 8	17.54	20.08	20.19	19.28 a
Hat 9	17.26	20.67	21.16	19.69 a
Hat 10	13.37	17.38	15.66	15.47 c
Ort.	15.44 b	18.35 a	18.74 a	17.51

* Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık $p < 0.01$ seviyesinde önemlidir.

Burçakta alt bakla bağlama yüksekliğini Ekiz ve Özkaynak (1984) 6.85-11.53 cm, Ekiz (1988) 13.62-16.81 cm, Çelebi (1994) 9.0-12.0 cm, Çiftçi (1995) 12.43-13.46 cm, Serin vd (1997) 12.7-16.8 cm, Çomaklı vd (1999) 13.04-17.08 cm, Kendir (1999) 10.13-17.17 cm arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Ekim zamanı ortalamaları arasında, alt bakla yüksekliği yönünden farklılıklar istatistiki olarak önemli çıkmıştır. Ekim zamanı geciktikçe alt bakla yüksekliği de artmaktadır. Ekim zamanı geciktikçe sıcaklık artmakta toprakta nemin yeterli olması ile bitkiler iyi bir vejetatif gelişme göstermekte ve daha sonra çiçeklenme göstermektedir. Çiçeklenme ve meyve tutma bitkinin üst tarafında toplanmaktadır. Erken ekimde dallanmanın fazla olması nedeniyle alt baklanın yere daha yakın olduğunu söyleyebiliriz.

Yürütülen çalışmada alt bakla yüksekliği yönünden hatların ortalamaları arasındaki farklılığın önemli çıkması, hatların genetik yapılarının birbirinden farklı olmasından kaynaklandığı düşünülebilir. Daha önce aynı hatları (Hat 1, Hat 2, Hat 8, Hat 9, Hat 10) kullanarak Ekiz (1988) ve Ayhan (1989)'in yaptığı çalışmada da hatlar arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur. Bu da yapılan çalışma ile uyum içindedir.

Ana Dal Sayısı

Ana dal sayısı yönünden hatlar arasındaki farklılıklar ile ekim zamanı x hat interaksyonu arasındaki farklılıklar istatistiki olarak 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur. Ekim zamanları arasındaki farklılıklar ise istatistiki olarak önemli bulunmamıştır (Tablo 4)

En fazla ana dal sayısı 3.40 adet/bitki ile 15 Mart'ta ekilen Hat 2 parsellerinden ve en az ana dal sayısı ise 2.57 adet/bitki ile 15 Nisan'da ekilen Hat 9 parsellerinden elde edilmiştir. Diğer uygulamalardan elde edilen ana dal sayısı ortalamaları bu iki değer arasında yer almıştır. Burçak hatları yönünden hat ortalamaları arasında en fazla ana dal sayısı 3.14 adet/bitki ile Hat 8'den elde edilmiş, bunu sırası ile 3.13 adet/bitki ile Hat 2, 3.03 adet/bitki ile Hat 10, 2.84 adet/bitki ile Hat 1 ve en az 2.26 adet/bitki ile Hat 9'da saptanmıştır (Tablo 8).

Tablo 8. Burçak hatlarının ana dal sayısına ilişkin ortalamaları (adet/bitki) ve Duncan grupları *

Hatlar	Ekim Zamanları			Ort.
	15 Mart	1 Nisan	15 Nisan	
Hat 1	3.07abcd	2.70 de	2.77 cde	2.84 bc
Hat 2	3.40 a	3.13 abc	2.87bcde	3.13 a
Hat 8	3.20 ab	2.97bcde	3.27 ab	3.14 a
Hat 9	3.10abcd	2.60 e	2.57 e	2.76 c
Hat 10	2.97bcde	3.20 ab	2.93bcde	3.03 ab
Ort.	3.15	2.92	2.88	2.98

* Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık $p < 0.01$ seviyesinde önemlidir.

Burçakta ana dal sayısını diğer bazı araştırmacılar, Ekiz ve Özkaynak (1984) 2.76-3.74 adet/bitki, Ev ve Ekiz (1994) 3.17-3.53 adet/bitki, Sönmez (1992) 2.05-2.50 adet/bitki, Çiftçi (1995) 2.60-3.33 adet/bitki

ve Kendir (1999) 2.37-3.30 adet/bitki arasında bulunmuşlardır.

Yapılan çalışmada ana dal sayısı yönünden hatların ortalamaları arasındaki farklılığın önemli çıkması, hatların genetik yapılarının farklı olmasından ileri gelebilir. Hat x Ekim zamanı interaksyonunun önemli çıkması, hatların ekim zamanlarına göre dallanmalarının farklı olmasından kaynaklandığı düşünülebilir. Kendir (1999), baklagillerde dal sayısının genotipin yanında iklim ve çevre koşullarından da etkilendiğini bildirmektedir.

Bitkide Bakla Sayısı

Bitkide bakla yüksekliği yönünden ekim zamanı ortalamaları arasındaki farklılıklar istatistiki olarak 0.01 düzeyinde önemli iken, Ekim zamanı x Hat ve Hat interaksyonu arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemli bulunmamıştır (Tablo 4).

Ekim zamanı ortalamaları arasında en fazla bitkide bakla sayısı 43.13 adet/bitki ile ilk ekim zamanı olan 15 Mart ekiminden elde edilmiştir. Bunu 24.29 adet/bitki ile 15 Nisan ekimi takip etmiş ve en az bakla sayısı 23.88 adet/bitki ile 1 Nisan'da yapılan ekimden elde edilmiştir. Ancak 1 Nisan ve 15 Nisan tarihleri arasında yapılan ekimler arasındaki farklılıklar önemsiz olmuştur (Tablo 9). Burçakta bakla sayısını, Ekiz ve Özkaynak (1984) 20.78-44.47 adet, Ayhan (1989) 16.00-20.67 adet, Ev ve Ekiz (1994) 18.27-63.87 adet, Serin vd (1997) 8.2-12.6 adet, Kendir (1999) 30.67-56.77 adet, Bür (2000) 19.27-33.66 adet ve Al vd (2001) 16.87-27.25 adet arasında değiştiğini bildirmektedir. Kendir (1999), baklagillerde bitkide çiçek sayısı ve bunların meyve bağlama oranlarının genotiple beraber büyük oranda çevre koşullarına bağlı olduğunu bildirmektedir.

Tablo 9. Burçak hatlarının bitkide bakla sayısına ilişkin ortalamaları ve (bitki/adet) Duncan grupları.*

Hatlar	Ekim Zamanları			
	15 Mart	1 Nisan	15Nisan	Ort.
Hat 1	39.10	23.00	24.47	28.86
Hat 2	50.13	26.97	23.10	33.40
Hat 8	45.23	21.93	24.43	30.53
Hat 9	45.47	22.13	22.53	30.04
Hat 10	35.73	25.37	26.90	29.33
Ort.	43.13 a	23.88 b	24.29 b	30.43

* Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık $p < 0.01$ seviyesinde önemlidir.

Baklada Tane Sayısı

Baklada tane sayısı yönünden burçak hatları arasındaki farklılıklar istatistiki olarak 0.01 düzeyinde önemli iken, ekim zamanı ve ekim zamanı x hat interaksyonu ise istatistiki olarak önemli bulunmamıştır (Tablo 4).

Hat ortalamaları arasında baklada en fazla tane sayısı 3.43 adet ile Hat 2'den elde edilmiş, bunu sırası ile 3.07 adet ile Hat 1, 2.94 adet ile Hat 10, 2.91 adet ile Hat 9 izlemiş ve en düşük baklada tohum sayısı

2.89 adet ile Hat 8'de tespit edilmiştir. Hat 1, Hat 8, Hat9 ve Hat 10 aynı önemlilik grubunda yer almıştır. (Tablo 10). Burçakta baklada tane sayısını, Ayhan (1989) 2.87-3.22 adet, Ev ve Ekiz (1994) 3.03-3.10 adet, Çelebi (1994) 2.41-2.85 adet, Çomaklı (1999) 2.83-3.53 adet, Kendir (1999) 2.56-3.30 adet, Bür (2000) 1.69-2.33 adet olduğunu bildirmektedir.

Tablo 10. Burçak hatlarının baklada tane sayısına ilişkin ortalamaları (adet/bakla) ve Duncan grupları.*

Hatlar	Ekim Zamanları			
	15 Mart	1 Nisan	15Nisan	Ort.
Hat 1	3.07	3.03	3.13	3.07 b
Hat 2	3.40	3.53	3.36	3.43 a
Hat 8	2.97	2.87	2.83	2.89 b
Hat 9	3.00	2.90	2.83	2.91 b
Hat 10	2.87	3.13	2.83	2.94 b
Ort.	3.05	3.09	3.00	3.05

*Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık $p < 0.01$ seviyesinde önemlidir.

Yürütülen çalışmada, baklada tane sayıları yönünden hat ortalamaları arasındaki farklılığın istatistiki olarak önemli çıkması, hatların genetik yapılarının birbirinden farklı olmasından ve çevre koşullarının baklada tane sayısına fazla etkili olmadığından kaynaklandığını söyleyebiliriz. Nitekim ekim zamanı ortalamaları arasında baklada tane sayısı yönünden istatistiki olarak önemli bir farklılık çıkmamıştır. Birden fazla burçak hattı ile çalışan araştırmacılar; Ayhan (1989), Çelebi (1994), Kendir (1999) ve Çomaklı (1999)'da baklada tane sayısı yönünden hatlar arasında ki farklılıkların önemli çıktığını bildirmektedir. Buna karşın burçakta ekim sıklığı denemesi yapan Ev ve Ekiz (1994), ekim sıklıklarının baklada tane sayısına önemli bir etkisinin olmadığını bildirmektedir.

Bakla Boyu

Bakla boyu yönünden burçak hatları arasındaki farklılıklar istatistiki açıdan 0.01 düzeyinde önemli iken, ekim zamanı ve Ekim zamanı x Hat interaksyonu ise istatistiki olarak önemli bulunmamıştır (Tablo 4).

Tablo 11. Burçak hatlarının bakla boyuna ilişkin ortalamaları (mm) ve Duncan grupları.*

Hatlar	Ekim Zamanları			
	15 Mart	1 Nisan	15Nisan	Ort.
Hat 1	18.13	18.30	18.60	18.34 bc
Hat 2	19.27	21.03	20.20	20.17 a
Hat 8	17.17	17.90	17.40	17.49 c
Hat 9	18.27	18.33	18.43	18.34 bc
Hat 10	19.57	20.07	18.50	19.38 ab
Ort.	18.48	19.13	18.63	18.74

* Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık $p < 0.01$ seviyesinde önemlidir.

Hat ortalamaları arasında en yüksek bakla uzunluğu 20.17 mm ile Hat 2'den elde edilmiş, bunu sırası ile 19.38 mm ile Hat 10, 18.34 mm ile Hat 1 ve Hat 9 izlemiş ve en düşük bakla boyu 17.49 mm ile Hat 8'de

tespit edilmiştir (Tablo 11). Burçakta bakla boyunu, Ekiz ve Özkaynak (1984) 13.38-17.61 mm, Ayhan (1989) 17.67-19.72 mm, Bellido (1994) 2-3 cm, Ev ve Ekiz (1994) 16.20-18.50 mm ve Kendir (1999) 19.03-21.87 mm arasında bulmuşlardır.

Hasada Kadar Geçen Gün Sayısı

Hasada kadar geçen gün sayısı bakımından ekim zamanı arasındaki farklılıklar istatistiki olarak 0.01 seviyesinde önemli iken, hat ve ekim zamanı x hat interaksyonu arasındaki farklılıklar ise istatistiki olarak önemli bulunmamıştır (Tablo 4).

Ekim zamanı ortalamaları arasında en uzun hasada kadar geçen gün sayısı 109.93 gün ile 15 Mart ekim zamanında gözlenmiştir. Bunu 93.67 gün ile 1 Nisan ekim zamanı takip etmiş ve hasada kadar geçen gün sayısı en kısa 82 gün ile 15 Nisanda ekilen parsellerde gözlenmiştir (Tablo 12). Burçakta hasada kadar geçen gün sayısını, Ekiz ve Özkaynak (1984) 97-102 gün, Fırıncıoğlu vd (1996) 78-82 gün, Balabanlı (1998) 192.8-199.3 gün ve Kendir (1999) 86-92 gün arasında değiştiğini bildirmektedirler.

Tablo 12. Burçak hatlarının hasada kadar geçen gün sayısının ilişkin ortalamaları (g) ve Duncan grupları.*

Hatlar	Ekim Zamanları			
	15 Mart	1 Nisan	15Nisan	Ort.
Hat 1	109.33	93.67	82.00	95.00
Hat 2	110.33	93.67	82.00	95.33
Hat 8	110.33	93.67	82.00	95.33
Hat 9	109.33	93.67	82.00	90.00
Hat 10	110.33	93.67	82.00	95.33
Ort.	109.93 a	93.67 b	82.00 c	95.20

* Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık $p < 0.01$ seviyesinde önemlidir.

Ekim tarihi geciktikçe hasada kadar geçen gün sayısı kısalmaktadır. Bunun nedeni erken ekimde çıkışın gecikmesinden dolayı hasada kadar geçen gün sayısı da uzamaktadır. Ayrıca ekim tarihi geciktikçe sonra ekilen bitkiler daha erken yaz sıcakları ve kuraklıkları ile karşılaşmakta ve olum erken olmaktadır. Öyle ki, hasat tarihleri arasındaki farklar ekim tarihleri arasındaki farklar kadar belirgin değildir.

Biyolojik Verim

Biyolojik verim yönünden hatlar arasındaki farklılıklar istatistiki açıdan 0.01 düzeyinde önemli iken, ekim zamanı ve ekim zamanı x hat interaksyonu önemli bulunmamıştır (Tablo 4).

Hat ortalamaları arasında biyolojik verim yönünden iki önemlilik grubu oluşmuştur. Hat 9 (542.71 kg/da), Hat 1 (522.99 kg/da) ve Hat 8 (495.70 kg/da) biyolojik verimi yüksek gruba girerken Hat 2 (429.10 kg/da) ve Hat 10 (426.88 kg/da) biyolojik verimi düşük gruba girmiştir (Tablo 13). Burçakta biyolojik verimi diğer bazı araştırmacılar; Fırıncıoğlu vd (1996) 167-202 kg/da, Balabanlı (1998) 148.0-311.5 kg/da, Anonim (1992) 404-476 kg/da ve Kendir (1999) 237.43-468.80 kg/da arasında bulmuşlardır.

Tablo 13. Burçak hatlarının biyolojik verimine ilişkin ortalamaları (kg/da) ve Duncan grupları.*

Hatlar	Ekim Zamanları			
	15 Mart	1 Nisan	15Nisan	Ort.
Hat 1	493.75	545.63	529.58	522.99 a
Hat 2	407.92	460.00	419.38	429.10 b
Hat 8	521.88	488.54	476.67	495.70 a
Hat 9	560.63	564.17	503.33	542.71 a
Hat 10	378.34	460.00	441.29	426.88 b
Ort.	472.50	503.67	474.25	483.47

* Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık $p < 0.01$ seviyesinde önemlidir.

Tane Verimi

Tane verimi yönünden burçak hatları arasındaki farklılıklar 0.01 düzeyinde önemli iken ekim zamanı arasındaki farklılıklar ve ekim zamanı x hat interaksyonu istatistiki düzeyde önemli bulunmamıştır (Tablo 4).

En yüksek tane verimini 275.07 kg/da ile Hat 9'dan elde edilmiştir. Ancak Hat 1 ile arasındaki farklılık önemsiz olmuştur. En düşük tane verimi 207.45 kg/da ile Hat 10'dan elde edilmiş olmakla beraber Hat 2 ve Hat 8 .ile aralarındaki farklılık önemli bulunmamıştır (Tablo 14). Burçakta tane verimini; Ekiz (1988) 89.13-161.75 kg/da, Ayhan (1989) 248.34-305.81 kg/da, Ev ve Ekiz (1994) 170.67-309.00 kg/da, Ekiz (1995) 85.00-281.95 kg/da, Al ve Baysal (1996) 128.9-164.03 kg/da, Serin vd (1997) 80.1-136.6 kg/da, Balabanlı (1998) 49.3-123.7 kg/da ve Bür (2000) 61.14-154.97 kg/da arasında değiştiğini bildirmektedirler.

Tablo 14. Burçak hatlarının tane verimlerine ilişkin ortalamaları (kg/da) ve Duncan grupları*

Hatlar	Ekim zamanları			
	15 Mart	1 Nisan	15Nisan	Ort.
Hat 1	249.58	295.26	240.31	261.72 a
Hat 2	199.54	226.81	202.33	209.56 b
Hat 8	237.27	218.61	213.90	223.26 b
Hat 9	297.86	270.13	257.23	275.07 a
Hat 10	183.69	221.27	217.40	207.45 b
Ort.	233.59	246.42	226.23	235.41

* Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık $p < 0.01$ seviyesinde önemlidir.

Yapılan araştırmada tane verimi yönünden hat ortalamaları arasında ki farklılığın istatistiki olarak önemli çıkması, hatların genetik yapılarının birbirinden farklı olmasından kaynaklandığını söyleyebiliriz. Ayhan (1989)'da aynı hatları (Hat 1, Hat 2, Hat 8, Hat 9, Hat 10) kullanarak yaptığı çalışmada tane verimi bakımından hatlar arasındaki farklılığı istatistiki olarak önemli bulmuştur. Yine aynı hatları kullanan Ekiz (1988), tane verimi yönünden hat ortalamaları arasındaki farklılığı önemli bulmuştur

Ekim zamanı ortalamaları arasında istatistiki olarak önemli bir farklılık çıkmamıştır. İlk ekimde çıkış süresinin uzun olması ve daha sonraki ekimlerde iklim koşullarının iyi olması ekim zamanları arasındaki beklenen farkın çıkmamasına neden olmuş olabilir.

Hasat İndeksi

Hasat indeksi yönünden burçak hatları arasındaki farklılıklar istatistiki açıdan 0.01 düzeyinde önemli iken, ekim zamanı ve Ekim zamanı x Hat etkisi ise istatistiki olarak önemli bulunmamıştır (Tablo 4).

Hat ortalamaları arasında en yüksek hasat indeksi % 51.22 ile Hat 9'dan elde edilmiş, bunu sırası ile % 51.19 ile Hat 1, % 50.80 ile Hat 2, % 48.96 ile Hat 10 izlemiş ve en düşük hasat indeksi % 45.24 ile Hat 8'den elde edilmiştir (Tablo 15). Burçakta hasat indeksini; Ekiz (1988) 35.38-53.00, Sönmez (1992) % 34.52-40.64, Çiftçi (1995) % 16.6-40.0, Fıncıoğlu vd (1996) % 35-48, Al ve Baysal (1996) % 34.59-40.27, ve Kendir (1999) % 25.41-45.27 arasında bulmuştur.

Tablo 15. Burçak hatlarının hasat indeksine ilişkin ortalamaları (%) ve Duncan grupları.*

Hatlar	Ekim Zamanları			
	15 Mart	1 Nisan	15 Nisan	Ort.
Hat 1	53.90	54.62	45.06	51.19 a
Hat 2	51.54	49.66	51.21	50.80 a
Hat 8	45.42	45.37	44.93	45.24 b
Hat 9	53.26	49.36	51.05	51.22 a
Hat 10	49.41	48.21	49.25	48.96 a
Ort.	50.71	49.45	48.30	49.49

* Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık $p < 0.01$ seviyesinde önemlidir.

Bin Tane Ağırlığı

Bin tane ağırlığı yönünden hatlar arasındaki farklılıklar istatistiki açıdan 0.01 düzeyinde önemli iken, ekim zamanı ve ekim zamanı x hat etkisi ise önemli bulunmamıştır (Tablo 4.).

Tablo 16. Burçak hatlarının bin tane ağırlığına ilişkin ortalamaları (g) ve Duncan grupları.*

Hatlar	Ekim Zamanları			
	15 Mart	1 Nisan	15 Nisan	Ort.
Hat 1	42.39	40.60	37.75	40.25 a
Hat 2	36.07	36.93	35.98	36.15 b
Hat 8	36.27	37.43	35.05	36.22 b
Hat 9	40.93	40.09	37.54	39.37 a
Hat 10	36.93	37.64	36.70	37.09 b
Ort.	38.43	38.41	36.60	37.81

** Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık $p < 0.01$ seviyesinde önemlidir.

Hat ortalamaları arasında bin tane ağırlığı en yüksek 40.25 g ile Hat 1'den elde edilmiş, bunu sırası ile 39.37 g ile Hat 9, 37.09 g ile Hat 10, 36.22 g ile Hat 8 izlemiş ve en düşük bin tane ağırlığı 36.15 g ile Hat 2'den elde edilmiştir (Tablo 16). Burçakta bin tane ağırlığının, Ekiz ve Özkaynak (1984) 26.60-48.58 g, Ekiz (1988) 32.01-45.76 g, Ayhan (1989) 42.53-49.94 g, Çelebi (1994) 47.6-63.1 g, Al ve Baysal (1996)

36.36-37.58 g, Çomaklı vd (1999) 44.25-45.94 g, Kendir (1999) 35.11-43.70 g, Yücel (1999) 29.8-42.5 g arasında değiştiğini bildirmektedirler.

SONUÇ

Bu çalışmada ekim zamanı ortalamaları arasında tane ve biyolojik verim yönünden istatistiki olarak önemli bir farklılık çıkmamıştır. Araştırmamızda, vejetasyon süresince iklim koşullarının uygun, özellikle de yağışın yeterli olması nedeniyle ekim zamanları arasında belirgin bir fark görülmemiştir. Önemli bir farklılık olmasa da 1 Nisan'da yapılan ekimden daha yüksek verim elde edilmiştir. Burçak ekimi, yağış ve toprağın tav durumu da dikkate alınarak Mart sonu Nisan başında benzer ekolojilerde üretim yapan çiftçilere tavsiye edilebilir.

Burçak yetiştirmede esas amacın tane ve ot üretimi olduğu göz önüne alındığında, önemli farklılıklar görülmüştür. Özellikle tane verimi ve biyolojik verim yönünden Hat 9 ve Hat 1'in verimleri yüksek bulunmuştur. Bu hatların tescil edilip burçak yetiştiricilerine ulaştırılması halinde mevcut burçak verimi ve ekim alanının artacağı görüşüne varılmıştır.

KAYNAKLAR

- Akyıldız, A.R. 1986. Yemler bilgisi ve teknolojisi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 974, Derskitabı: 286. Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara.
- Al, V. ve Baysal, İ. 1996. Şanlıurfa'da yetiştirilen üç yerel burçak (*Vicia ervilia* L. Willd.) çeşidinde sıra arası mesafenin bazı tarımsal karakterlere etkisi üzerine bir araştırma. Türkiye 3. Çayır-Mera ve Yembitkileri Kongresi, s. 274-279, Erzurum.
- Al, V., Baysal, İ. ve Bucak, B. 2001. Harran Ovası koşullarında kışlık olarak yetiştirilen Burçak (*Vicia ervilia* L. Willd.) hatlarında tohum verimi ve verim kriterlerinin belirlenmesi üzerinde araştırmalar. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 5(1-2); 57-66.
- Anonim. 1992. Ülkesel çayır mera yem bitkileri araştırma projesi. 1991-1992 Gelişme Raporu. T.C. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Güneydoğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Diyarbakır.
- Anonim. 2001. Tarımsal Yapı (Üretim, Fiyat, Değer), T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü. Ankara
- Ayhan, E. 1989. Burçak (*Vicia ervilia* L. Willd.)'ta bazı tarımsal özellikler üzerinde araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi. Ankara Üniversitesi, Ankara.
- Balabanlı, C. 1998. Burçak hatların (*Vicia ervilia* L. Willd.)'da bazı tarımsal karakterlerin belirlenmesi üzerine bir araştırma. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 7(2); 45-50.
- Bellido, L.L. 1994. Grain legumines for animal feed. Plant Production and Protection Series No:26. FAO, p:273-288. Rome.

- Bür, E. 2000. Diyarbakır koşullarında farklı sıra arası ve tohumluk miktarının Burçak (*Vicia ervilia* L. Willd.)'ta tohum verimi ile verim komponentlerine etkisi üzerine bir araştırma. Yüksek lisans tezi (basılmamış). Dicle Üniversitesi, Diyarbakır.
- Çelebi, H.B. 1994. Erzurum yöresine uygun Burçak (*Vicia ervilia* L. Willd.) Hatlarının belirlenmesi üzerine bir araştırma. Yüksek lisans tezi (basılmamış). Atatürk üniversitesi, Erzurum.
- Çiftçi, M. 1995. Şanlıurfa yöresinde yetiştirilen Burçak (*Vicia ervilia* L. Willd.) çeşitlerinin bazı morfolojik ve tarımsal özellikleri üzerine araştırma. Yüksek lisans tezi (basılmamış). Harran Üniversitesi, Şanlıurfa.
- Çomaklı, B., Menteşe, Ö., Koç, A. ve Bakoğlu, A. 1999. Burçak (*Vicia ervilia* L. Willd.)'ta verim ve verim unsurları üzerine sıra aralığı ve fosforun etkisi. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-18 Kasım, Cilt III, Çayır-Mera Yembitkileri ve Yemeklik Tane Baklagiller, 107-115. Adana.
- Demirci, G. 1997. Ankara koşullarında bezelye (*Pisum sativum* L.)'de farklı ekim zamanlarının verim ve verim öğelerine etkileri. Yüksek Lisans Tezi (basılmamış). Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ekiz, H. ve Özkaynak, İ. 1984. Türkiye'de yetiştirilen bazı Burçak (*Vicia ervilia* L. Willd.) çeşitlerinin önemli morfolojik, biyolojik ve tarımsal karakterleri üzerinde araştırmalar. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayın No: TB: 5, Ankara.
- Ekiz, H. 1988. Burçak (*Vicia ervilia* L. Willd.) Hatlarında bazı tarımsal özelliklerin karşılaştırılması. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 1098, Bilimsel araştırma ve incelemeler:596. Ankara.
- Ekiz, H. 1995. Seçilmiş Burçak (*Vicia ervilia* L. Willd.) Hatlarının Kısa Dayanıklılığı ile Tohum Verimi ve Bazı Özellikleri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fak. Yayınları: 1405, Bilimsel Araş. ve inc.: 738, 46 s. Ankara.
- Ergin, İ.Z. 1989. Adi fiğ (*Vicia sativa* L.), Tüylü fiğ (*Vicia villosa* Roth) ve Macar fiği (*Vicia pannonica* Crantz)'nde farklı ekim zamanlarının ot ve kök verimi ile verim karakterlerine etkisi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 26 (2);171-185.
- Ev, B.K. ve Ekiz, H. 1994. Burçak (*Vicia ervilia* L. Willd.)'ta ekim sıklığının verim ve verim öğeleri üzerine etkisi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 3(1-2); 35-42.
- Fırıncıoğlu, H.K., Uncuer, D., Ünal, S. Ve Aydın, F. 1996. Bazı fiğ (*Vicia sp.*) ve mürdümük (*Lathyrus sp.*) türlerinin tarımsal özellikleri üzerine bir araştırma . Türkiye 3. Çayır-Mera ve yembitkileri Kongresi, s. 685-691, Erzurum.
- Kendir, H. 1999. Farklı kökenli Burçak (*Vicia ervilia* L. Willd.) Hatlarının tohum verimleri ve bazı bitkisel özellikleri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi, 5(2); 110-112.
- Sarı, M. 1999. Nohut (*Cicer arietinum* L.)'ta farklı ekim zamanlarının bazı bitki özellikleri ve verime etkisi. Yüksek lisans tezi (basılmamış). Ankara Üniversitesi, Ankara
- Serin, Y., Tan, M. ve Çelebi, H.B. 1997. Erzurum bölgesine uygun burçak (*Vicia ervilia* L. Willd.) hatlarının belirlenmesi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 6(2); 13-22.
- Soya, H., Avcıoğlu R. ve Geren, H. 1997. Yembitkileri. Hasad Yayıncılık Ltd. Şti. 223s. İstanbul.
- Sönmez, O. 1992. Burçak (*Vicia ervilia* L. Willd.) bitkisinde azotlu ve fosforlu gübrelerin verim ve verim öğeleri üzerine etkisi. Yüksek lisans tezi (basılmamış). Ankara üniversitesi, Ankara.
- Yücel, C. 1999. Çukurova kıraç koşullarında bazı burçak (*Vicia ervilia* L. Willd.)' hatlarında bitkisel ve tarımsal özelliklerin saptanması üzerinde araştırmalar. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-18 Kasım, Cilt III, Çayır-Mera Yembitkileri ve Yemeklik Tane Baklagiller, 124-129. Adana.

JAPON BILDIRCINLARINDA DENEYSEL AFLATOKSİN ZEHİRLENMESİNE KARŞI TANEN KULLANIMI

Alp Önder YILDIZ¹ Sinan Sefa PARLAT¹ Yusuf CUFADAR¹ Osman OLGUN¹

¹Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, 42079 Kampüs, Konya-Türkiye

ÖZET

Bu çalışma Japon bildircinlarında aflatoksikozise karşı tanen (TAN) kullanımının etkisini saptayabilmek için yürütülmüştür. Toplam olarak 120 Japon bildircini, her birinde 30 adet olmak üzere 4 deneme grubuna ayrılmıştır. Mısır-soya küspesine dayalı AF içermeyen bazal rasyon kontrol rasyonu olarak kullanılmıştır. Buna göre: I) Kontrol (K): bazal rasyon; II) K+3 mg/kg AF; III) K+ % 1 TAN; IV) K+3 mg/kg AF+% 1 TAN şeklinde hazırlanan 4 farklı deneme rasyonu 35 gün süreyle deneme gruplarına ad libitum yedirilmiştir. Performans parametreleri haftalık olarak belirlenmiştir. Deneme sonunda, sadece AF içeren rasyonları tüketen bildircinlerde canlı ağırlık artışı ve yem tüketimi önemli derecede azalmıştır. Fakat, AF içeren rasyonlara TAN ilavesiyle AF' den dolayı azalan canlı ağırlık artışı ve yem tüketimi önemli derecede artmıştır. Aflatoksin içeren rasyonla beslenen bildircinlerde canlı ağırlık artışındaki kümülatif azalış % 28 iken, AF içeren rasyona TAN ilavesiyle CAA % 8 artmıştır. Yem tüketimindeki kümülatif azalış AF içeren rasyonu tüketen grupta % 25 olurken, AF içeren rasyona TAN ilavesiyle YT % 3 artmıştır. Ancak, sadece TAN içeren rasyonu tüketen bildircinlerin yemden yararlanma katsayıları diğer gruplardan daha düşük olmuştur. Bu çalışmanın sonuçlarına göre, Japon bildircinlerinde AF' den kaynaklanan olumsuz etkilerin önlenmesinde TAN' nin etkili olabileceği söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Aflatoksin, bildircin, performans, tanen

EFFECT OF TANNEN SUPPLEMENTATION ON PERFORMANCE OF JAPANESE QUAIL EXPOSED TO EXPERIMENTAL AFLATOXICOSIS

ABSTRACT

Tannen (TAN) was evaluated for its ability to reduce the deleterious effects of AF in Japanese quail. It was incorporated into the diets containing 3 mg/kg total AF. In the present study, 120 10-d-old Japanese quail were randomly distributed into four experimental groups (30 birds per group) and fed the following diets for 35 days: I) Control (C): basal diet; II) C+3 mg/kg AF; III) C+1% TAN; IV) C+3 mg/kg AF+1% TAN of diet. Each treatment consisted of 10 replicates of 3 quail. Performance parameters were determined weekly. Feed and water were supplied ad libitum.

The results showed that the group consuming alone AF-containing diet significantly had lower body weight gain and feed consumption than the others during the experiment. The addition of TAN to the AF-containing diet significantly reduced the deleterious effects of AF on body weight gain and feed consumption. While body weight gain was reduced by 28% in quail consuming the AF diet without TAN, but increased by 8% for quail consuming the AF plus TAN diet. Similarly, feed consumption was reduced 25% in birds consuming the AF diet without TAN, but increased by only 3% for birds consuming the AF plus TAN diet. Also, feeding AF plus TAN alone caused significant improved in feed conversion ratio during the experiment compared with the other groups. These results suggested that TAN effectively diminished the detrimental effects of AF on performance in this study.

Key Words: Aflatoxin, performance, quail, tannen

GİRİŞ

Bazı bitkisel yem materyalleri çeşitli mikrobiyal toksik metabolitleri içerdiklerinden, bütün dünyada bunların önlenmesine yönelik yoğun çalışmalar yapılmaktadır. (Rosa ve ark. 2001). Yemlerde sıkça rastlanan mikrobiyal toksinlerden birisi de mikotoksinler olup, bunlar bazı küf mantarlarının sekonder metabolitleridirler. Küfler hayvan beslemeye kullanılan bazı hammadde ve karma yemlerde kolayca çoğalıp gelişebildiklerinden, hayvan ve insan sağlığını olumsuz yönde etkilemeleri nedeniyle son derece önemlidirler. Mikotoksinler büyük ölçüde çevre sıcaklığı, oransal nem, kuraklık stresi, böcek istilası, hasat sırasındaki mekanik kayıplar ve elverişsiz depolama şartlarına bağlı olarak önemli düzeylerde gelişmektedirler (Kutlu 2002). Bunlar içerisinde aflatoksinler (AF) en iyi bilinen mikotoksinler olup, yaygın olarak *Aspergillus flavus* ve *Aspergillus parasiticus* türü mantarlarca sentezlenirler. Aflatoksinler, özellikle kanatlı rasyonlarında rutin olarak kullanılan yem hammaddelerinde ortaya çıkan toksik metabolitlerdir (Ogido ve ark. 2004; Pimpukdee ve ark. 2004; Tedesco ve ark. 2004).

Günümüze kadar yem ve gıdalarda yirmi farklı AF türü belirlenmiş olup, en önemli AF türleri B₁, B₂,

G₁ ve G₂' dir. Bunlar içerisinde de aflatoksin B₁ (AFB₁) en yaygın, biyolojik olarak da en aktif ve toksik olanıdır (Ledoux ve ark. 1998; Hussein ve Brasel 2001; Oliveira ve ark. 2002; Ogido ve ark. 2004; Miazzo ve ark. 2005). Aflatoksinler, tüketilen miktara bağlı olarak akut ve kronik aflatoksikozis olmak üzere iki şekilde etkisini göstermektedirler (Leeson ve ark. 1995; Oliveira ve ark. 2002; Ogido ve ark. 2004; Verma ve ark. 2004). Kısa sürede aşırı miktarda yada uzun süreli düşük dozlarda AF tüketiminde aflatoksikozis meydana gelmektedir. Aflatoksikoziste asıl hedef organ karaciğer olup, kanatlılarda depresyon, iştahsızlık, kansızlık, burun akıntısı, kanama, halsizlik, solunum güçlüğü, tüylenme bozukluğu, kanlı ishal ve ölümler görülebilmektedir. Kronik aflatoksikoziste, performans düşüklüğü, yem tüketiminde ve yem değerlendirmede düşme, yumurta üretimi ve yumurta ağırlığında azalmalar görülebilmektedir (Leeson ve ark. 1995; Ledoux ve ark. 1998; Oliveira ve ark. 2002; Ogido ve ark. 2004; Pimpukdee ve ark. 2004; Tedesco ve ark. 2004; Verma ve ark. 2004). Aflatoksinler bu olumsuz etkilerinden dolayı kanatlı sektöründe çok ciddi ekonomik kayıplara sebep olmaktadır. Kontamine olmuş yem hammaddelerinden AF'lerin uzaklaştırılması önemli

bir problem olup etkili, ucuz ve pratik bir dekontaminasyon yöntemlerine acilen ihtiyaç duyulmaktadır. Dekontaminasyon işlemleri toksinin azaltılması, yok edilmesi, inaktivasyon veya fiziksel, kimyasal yada biyolojik yöntemlerle AF'lerin uzaklaştırılması esasları üzerine yoğunlaşmıştır (Leeson ve ark. 1995; Parlat ve ark. 1999; Oğuz ve Kurtoğlu 2000). Son yıllarda AF problemlerinin önlenmesinde kullanılan yöntemlerden birisi de, AF'leri bağlayıp ve sindirim sisteminde absorpsiyonlarını azaltmak için rasyonda besin değeri olmayan bileşikler ve adsorbantları kullanmaktır. Bu bileşikler, hayvan sağlığına olumsuz etkileri olmaksızın tutucu ve bağlayıcı özellikleri sayesinde AF'lerin absorpsiyonlarını düşürmekte veya engellemektedirler (Kubena ve ark. 1990). Son yıllarda kullanıma sunulan toksin bağlayıcıları aluminosilikat bileşikler olarak bilinen kil, zeolit ve bentonittir. (Kubena ve ark. 1990; Araba ve Wyatt 1991; Abo-Norag ve ark. 1995; Gray ve ark. 1998; Kubena ve ark. 1998; Parlat ve ark. 1999; Rosa ve ark. 2001).

Tanenler yemlerde bulunan protein, karbonhidrat ve diğer polimerlerle karmaşık bileşikler oluşturan yüksek moleküllü bileşiklerdir. Tanenler hayvan beslemede performans olumsuz etkileri bulunan bileşikler olarak bilinirler ve daha çok proteinlerle kompleks bileşikler oluşturarak, proteinlerin sindirilme derecesini düşürürler. Ayrıca, tanenler bağırsak mukozasında tahribat, minerallerden yararlanmada azalma ve absorpsiyon sonrası toksik etki yapma gibi olumsuzluklara da sebep olurlar. Bu nedenlerle tanenlerce zengin yemleri tüketen hayvanlarda büyümede gerileme ve yemden yararlanmada düşme görülmektedir. Yemlerde hidrolize olabilir ve yoğunlaşmış olmak üzere iki tip tanen bulunmaktadır. Hidrolize olabilen tanenlerin ticari ismi tannik asit olup, gallotanen, gallotannik asit veya sadece tanen olarak bilinirler (King ve ark. 2000; Singh ve ark. 2001; Kutlu 2002; Marzo ve ark. 2002; Yalçın ve ark. 2002).

Bu çalışmada, bazı bileşiklerle şelat oluşturabilme özelliğinden dolayı tanenlerin hayvansal üretimde ciddi ekonomik kayıplara sebep olan AF'lerin bağlanmasında kullanılabilirliği üzerinde durularak, deneysel aflatoksikozise karşı Japon bildircinlerinde performans parametreleri üzerine toksin bağlayıcı olarak etkilerinin tespit edilmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOT

Araştırmanın hayvan materyalini, karışık cinsiyette 10 günlük yaşta 120 adet Japon bildircini (*Coturnix coturnix japonica*) oluşturmuştur. Bildircinler, her birinde 30 adet olmak üzere tesadüfi olarak 4 muamele grubuna ayrılmış ve batarya tipi kafeslere yerleştirilmiştir. Araştırma her birinde 3 adet bildircin olmak üzere 10 tekerrürlü olarak toplam 40 alt grupta yürütülmüştür. Kümes içi sıcaklık ve nemi bildircin yetiştirme ihtiyaçlarına göre ayarlanmıştır. Birinci hafta 32 °C olan sıcaklık her hafta 2.5 °C azaltılarak 20 °C' de sabitlenmiştir. Araştırmada '23 saat aydınlık-1 saat

karanlık' aydınlatma programı uygulanmıştır. Bildircinler tüm deneme boyunca *ad libitum* olarak yemlenmişlerdir.

Araştırmada % 21.42 HP, % 0.58 metiyonin, % 1.42 lizin ve 3188 kkal ME/kg içeren mısır-soya küspesi ağırlıklı bazal rasyon kontrol rasyonu olarak kullanılmıştır. Buna göre: I) Kontrol(K): bazal rasyon; II) K+3 mg/kg AF; III) K+% 1 TAN; IV) K+3 mg/kg AF+% 1 TAN şeklinde hazırlanan 4 farklı deneme rasyonu 35 gün süreyle deneme gruplarına yedirilmiştir. Rasyonlar bildircinlere yedirilmeden önce, bazal rasyonda AF analizi yaptırılmış olup, bazal rasyonda AF' e rastlanılmamıştır. Deneme rasyonlarının hammadde ve besin maddesi bileşimleri Çizelge 1'de sunulmuştur.

Çizelge 1. Bazal rasyonun hammadde bileşimi ve hesaplanmış besin maddesi içeriği

Hammadde	%
Mısır	53.00
Soya küspesi	34.80
Bitkisel yağ	6.75
Dikalsiyum fosfat	1.50
Kalsiyum karbonat	1.50
Vitamin ve mineral önkarması ¹	0.25
Tuz	0.35
Metiyonin	0.20
Lizin	0.15
Kum	1.00
Hesaplanmış değerler	
Ham protein (%)	21.42
Metabolik enerji (kkal/kg)	3188
Kalsiyum (%)	0.96
Kullanılabilir fosfor (%)	0.42
Metiyonin (%)	0.58
Metiyonin+Sistin (%)	0.89
Lizin (%)	1.42

¹ Rasyonun 1 kg'ı; 12.000 IU AVitamini; 1.500 IU D₃Vitamini; 30 mg E Vitamini; 5.0 mg K Vitamini; 3.0 mg B₁Vitamini; 6.0 mg B₂Vitamini; 5.0 mg B₆Vitamini; 0.03 mg B₁₂Vitamini; 40.0 mg Nikotin amid; 10.0 mg Kalsiyum D-Pantotenat; 0.75 mg Folik asit; 0.075 mg D- Biotin; 375 mg Kolin Klorid; 10.0 mg Antioksidant; 100 mg Manganez; 60 mg Demir; 10 mg Bakır; 0.20 mg Kobalt; 1 mg Iyot; 0.15 mg Selenyum içermektedir.

Aflatoksin, Shotwell ve ark. (1996)'nın bildirdiği yöntemle göre *Aspergillus parasiticus* NRRL 2999 kültürünün (USDA, Agricultural Research Service, Reoria, IL) sterilize edilmiş pirinçe aşılansıyla üretilmiştir. Kültür gelişimi tamamlanan pirinçler, otoklavdan geçirilerek mantarlar öldürülmüş, daha sonra kurutulup öğütülen materyalin AF içeriği kromatografik olarak belirlenmiştir (Shotwell ve ark. 1996). Buna göre materyal, % 82.30 AFB₁, % 2.06 AFB₂, % 7.68 AFG₁ ve % 7.96 AFG₂ içermektedir. Pirinç unu yemde 2.5 mg/kg AF sağlayacak şekilde bazal rasyona ilave edilmiştir. Denemede kullanılan tanen, kebrako ağacından elde edilmiş olup, %3 hidrolize olabilir tanen içermektedir.

Denemenin başında bildircinler başlangıç canlı ağırlıkları (CA) saptanmış ve gruplar arası farklılıklar

minimum olacak şekilde gruplara dağıtılmışlardır. Deneme gruplarının CA ve yem tüketimleri (YT) haftalık grup tartımları ile tespit edilmiştir. Yemler her bölmeye ayrı ayrı tartılarak verilmiş, 7 gün sonunda yemliklerdeki artan yemler toplanıp tartılmış, verilen yemden artan yem çıkarılarak YT hesaplanmıştır. Haftalık canlı ağırlık artışı (CAA) gruplara ait CA değerlerinden, yemden yararlanma katsayısı (YYK) ise birim CAA için tüketilen YT şeklinde (g YT: g CAA) haftalık olarak hesaplanmıştır.

Çizelge 2. Deneysel aflatoksikozise karşı tanen uygulamasının Japon bildircinlerinde canlı ağırlık artışına etkisi (g)

Muamele	Hafta 1-3	Hafta 3-5	Hafta 1-5
(I) Kontrol (K)	84.74 ^{a*}	79.11 ^a	163.85 ^a
(II)K+AF	72.13 ^c	45.54 ^d	117.67 ^d
(III)K+Tanen	80.04 ^{ab}	63.94 ^b	143.98 ^b
(IV)K+AF+Tanen	75.17 ^{bc}	58.02 ^c	133.19 ^c
OSH ^{**}	3.19	3.95	3.50

* Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen grup ortalamaları arasındaki farklılıklar önemlidir ($P < 0.05$).

** Ortalamaların standart hatası

Deneme boyunca CAA bakımından gruplar arasındaki farklılıklar önemli olup ($P < 0.05$), 1-3. haftalarda II. ve IV. gruplara ait CAA diğer gruplardan daha düşük bulunmuştur. Keza; denemenin 3-5.ve 1-5.haftalarında CAA bakımından bütün gruplar arasındaki farklılıklar da önemlidir. Denemede, sadece AF içeren gruba ait CAA değerleri diğer gruplardan daha düşük olmuştur. Yani, AF Japon bildircinlerinin CAA'nı olumsuz yönde etkilemiştir. Fakat, özellikle 3.haftadan itibaren AF içeren rasyonlara TAN ilavesiyle, AF' nin yol açtığı CAA değerlerinde bir iyileşme gözlenmiştir.

Deneme boyunca gruplara ait YT' leri muamelelerce önemli derecede etkilenmiştir ($P < 0.05$). Sadece

Çizelge 3. Deneysel aflatoksikozise karşı tanen uygulamasının Japon bildircinlerinde yem tüketimine etkisi (g)

Muamele	Hafta 1-3	Hafta 3-5	Hafta 1-5
(I) Kontrol (K)	256.87 ^{a*}	275.21 ^a	532.08 ^a
(II)K+AF	221.63 ^c	180.17 ^d	401.80 ^d
(III)K+Tanen	235.52 ^b	246.41 ^b	481.93 ^b
(IV)K+AF+Tanen	223.67 ^c	192.24 ^c	415.91 ^c
OSH ^{**}	2.87	3.08	3.44

* Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen grup ortalamaları arasındaki farklılıklar önemlidir ($P < 0.05$).

** Ortalamaların standart hatası

Yemden yararlanma katsayılarına muamele gruplarının etkisi, 1-3.haftalar hariç, deneme boyunca önemli olmuştur ($P < 0.05$). Denemede 3-5.haftalarda en iyi YYK sadece kontrol rasyonunu tüketen grupta gerçekleşmiştir. Buna göre sadece AF içeren grup olan II.grup ile III.grup arasındaki farklılıklar önemsiz olurken, bu gruplar ile kontrol ve IV.grup arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur. Denemenin 1-5.haftalarında II. grup ile III.grup arasındaki farklılıklar önemsiz olurken, bu gruplar ile I.ve IV.grup arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur. Kümülatif olarak, CAA ve YT sonuçlarının aksine, en düşük YYK AF+TAN içeren rasyonu tüketen grupta gerçek-

Araştırmadan elde edilen verilere varyans analizi uygulanmış (Zar 1999), grup ortalamaları arasındaki farklılıklar ise Duncan testiyle (Duncan 1955) belirlenmiştir.

ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Aflatoksin içeren rasyonları tüketen Japon bildircinlerinde canlı ağırlık artışı (CAA), yem tüketimi (YT) ve yemden yararlanma katsayısı (YYK) üzerine TAN'in etkisi sırasıyla, Çizelge 2, 3 ve 4'de sunulmuştur.

AF içeren rasyonu tüketen grubun YT diğer gruplardan daha düşük olmuştur. Denemenin 1-3.haftalarında II. grup ile IV.grup arasındaki farklılıklar önemsiz olurken, bu gruplar ile I.ve III.gruplar arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur. Denemenin 3-5.ve 1-5.haftalarında bütün gruplar arasındaki farklılıklar önemli olmuştur. Tüm deneme boyunca en düşük YT sadece AF içeren rasyonu tüketen grupta gerçekleşmiştir. Gruplara ait CAA değerlerinde olduğu gibi, AF içeren rasyona TAN ilavesiyle özellikle denemenin 3.haftasından itibaren YT' de bir iyileşme görülmüştür.

leşirken, Japon bildircinlerinde sadece AF ve TAN içeren gruplarda YYK olumsuz yönde etkilenmiştir.

Aflatoksinler, kanatlı yemlerini oluşturan yem hammaddelerinin çoğunda bulunabildiklerinden ve toksik olmalarından dolayı özellikle kanatlı yetiştiriciliğinde oldukça önemlidirler (Kubena ve ark. 1993; Rosa ve ark. 2001). Aflatoksinler, kanatlı üretiminde çok ciddi ekonomik kayıplara ve sağlık problemlerine sebep olmaktadır. Kanatlılarda aflatoksikozis teşhisinin zor ve tedavisinin imkansız oluşu, ayrıca çok küçük miktarlarının dahi kanatlılarda performansı olumsuz yönde etkilemesinden dolayı çok ciddiye alınması gerekmektedir. Gerek kanatlı üreticileri ve gerekse hayvan beslemeciler, yem hammaddelerine

bulaşarak kanatlı endüstrisinde son derece ciddi ekonomik kayıplara ve sağlık problemlerine yol açan başta AF olmak üzere mikotoksinlerin olumsuz etkilerini azaltan veya ortadan kaldıran etkili bir yöntem arayışı içerisindeyler. Hem tedavi edici hem de ekonomik fayda sağlamak için son yıllarda toksin bağlayıcı olarak ucuz, güvenilir ve uygulanması kolay olan kil, zeolit ve bentonit gibi bazı bileşiklerin rasyonlarda kullanımı artmaya başlamıştır (Kubena ve ark. 1990; Araba ve Wyatt 1991; Abo-Norag ve ark. 1995; Gray Çizelge 4. Deneysel aflatoksikozise karşı tanen uygulamasının Japon bıldırcınlarında yemden yararlanma katsayısına etkisi (g/g)

Muamele	Hafta 1-3	Hafta 3-5	Hafta 1-5
(I) Kontrol (K)	3.03	3.48 ^{c*}	3.25 ^b
(II)K+AF	3.07	3.96 ^a	3.41 ^a
(III)K+Tanen	2.94	3.85 ^a	3.45 ^a
(IV)K+AF+Tanen	2.98	3.31 ^b	3.12 ^c
OSH**	0.08	0.06	0.04

* Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen grup ortalamaları arasındaki farklılıklar önemlidir ($P < 0.05$).

** Ortalamaların standart hatası

Şimdiye değin çeşitli kanatlı türlerinde AF'lerin olumsuz etkilerini ortaya koymak için çeşitli çalışmalar yapılmış olup, bunlarda AF seviyesi 2-6 mg/kg ve toksin bağlayıcı olarak kullanılan adsorbanların seviyesi ise 0-50 g/kg arasında değişmiştir (Kubena ve ark. 1993; Huff ve ark. 1988; Kubena ve ark. 1998; Parlat ve ark. 1999; Oğuz ve Kurtoğlu 2000; Rosa ve ark. 2001; Miazzo ve ark. 2005). Sawhvey ve ark. (1973) 2-6 mg/kg seviyelerinde AF içeren rasyonların Japon bıldırcınlarında yem değerlendirme, yumurta verimi, yumurta ağırlığı ve çıkış gücünü düşürdüğünü; Arafa ve ark. (1981) rasyon AF seviyesinin 2.1 mg/kg ve üzerine çıktığında Japon bıldırcınlarının zorunlu olarak yem tüketimlerini azalttığını; Johri ve ark. (1989) ise 0.3-0.75 mg/kg AF içeren rasyonların Japon bıldırcınlarında yem tüketimini, yumurta verimini ve çıkış gücünü azalttığını bildirmişlerdir. Parlat ve ark. (1999) rasyonda 2 mg/kg AF ve 50 g/kg clinoptilolite (CLI) kullanarak Japon bıldırcınlarında yaptıkları çalışmada, sadece AF içeren rasyonla beslenen grupta yem tüketiminin % 14, canlı ağırlık artışının % 27 azaldığını, ancak toksin bağlayıcı olarak kullanılan CLI'in AF'lerin olumsuz etkisini ortadan kaldırdığını belirtmişlerdir. Oliveira ve ark. (2002) Japon bıldırcını rasyonlarında 0.05 mg/kg'dan yüksek AF olduğunda performansın olumsuz etkileneceğini; Ogido ve ark. (2004) ise 0.05-2 mg/kg AF içeren rasyonları uzun süreli tüketen Japon bıldırcınlarında yem tüketimi, canlı ağırlık ve yumurta verimi gibi performansla ait değerlerin azaldığını bildirmişlerdir.

Bu çalışmada, 5 hafta boyunca toplam 3 mg/kg AF içeren rasyonların Japon bıldırcınlarınca tüketilmesi sağlanarak, deneysel aflatoksikozis oluşturulmuştur. Çizelge 2 ve 3'de verilen değerler incelendiğinde, yüksek dozda AF içeren rasyonu tüketen Japon bıldırcınlarının CAA ve YT' de tüm deneme boyunca bir azalma olduğu görülmektedir. Bu azalma kümülatif olarak kontrol grubuna kıyasla CAA' da % 28 ve

ve ark. 1998; Kubena ve ark. 1998; Parlat ve ark. 1999; Rosa ve ark. 2001; Miazzo ve ark. 2005). Bu tür bileşiklerin AF'ler ile güçlü bir bağ oluşturarak AF'lerin sindirim sisteminden absorpsiyonlarını engelledikleri düşünülmektedir (Oğuz ve Kurtoğlu 2000). Şimdiye kadar çeşitli kanatlı türlerinde AF'lerin olumsuz etkilerini gidermek amacıyla kanatlı rasyonlarına tanen ilavesiyle ilgili araştırma sonuçlarına literatürde rastlanılmamıştır.

YT' de % 25 olmuştur. Mevcut çalışmanın sonuçları ile bıldırcınlarda yapılan diğer araştırmanın sonuçları uyum içerisinde (Arafa ve ark. 1981; Rao ve ark. 1990; Sadana ve ark. 1992; Parlat ve ark. 1999; Miazzo ve ark. 2005). Parlat ve ark. (1999) yüksek dozda AF içeren rasyonu tüketen bıldırcınlarda CAA' nın % 27 ve YT' nin % 14 azaldığını; Miazzo ve ark. (2005) broylerlerde bu azalmanın CAA' nda % 22 olduğunu; benzer şekilde Oğuz ve Kurtoğlu (2000) broylerlerde CAA' da % 11 ve YT' de % 8; Rosa ve ark. (2001) ise boylerlerde CAA' nın % 17 azaldığını bildirmişlerdir. Bu çalışmalarda AF içeren rasyonu tüketen Japon bıldırcınlarında CAA' nın düşük olmasının muhtemel sebebinin AF'lerin protein sentezi üzerine olumsuz etkisinden ve yine YT' nin düşük olmasının muhtemel sebebinin ise AF'lerin kanatlılarda sebep olduğu düşük metabolik aktivite, iştahsızlık, böbrek ve karaciğer harabiyetinden kaynaklandığı söylenebilir.

Mevcut denemede, Japon bıldırcınlarının YYK değerleri, uygulanan muamelelerden önemli seviyede etkilenmiştir (Çizelge 4). Ancak, en düşük YYK, AF+TAN içeren rasyonu tüketen grupta gerçekleşmiştir. Rasyona sadece AF ve TAN ilavesiyle YYK kontrol grubundan daha yüksek bulunmuştur. Oliveira ve ark. (2002) ve Ogido ve ark. (2004) AF içeren rasyonları tüketen Japon bıldırcınlarında YYK' nin etkilenmediğini bildirmişlerdir. Mevcut çalışmanın sonuçları ile bu çalışmaların sonuçları çelişmektedir. En düşük YYK, AF+TAN içeren rasyonu tüketen grupta gerçekleşmiştir. Burada dikkat edilmesi gereken husus, genel değerlendirme yapılırken sadece YYK' ya göre değil, CAA ve YT' ninde birlikte incelenmesi gerektiğidir. Zira, AF+TAN grubunun hem CAA kazancının hem de YT' nin düşük olduğu görülmektedir. Yani, YYK' nin diğer gruplardan daha düşük bulunmasının altındaki gerçek budur.

Mevcut çalışmada AF içeren rasyona toksin bağlayıcı olarak TAN ilave edilmesiyle AF sebebiyle olumsuz olarak etkilenen CAA ve YT önemli derecede iyileşmiştir. Aflatoksin içeren rasyonla beslenen bıldırcınların CAA' daki kümülatif azalış % 28 iken, AF içeren rasyona TAN ilavesiyle bu azalış % 19 olmuş ve CAA bakımından bu iki grup arasındaki farklılık yaklaşık % 8 bulunmuştur. Benzer şekilde YT' deki kümülatif azalış AF içeren rasyonu tüketen grupta % 25 olurken, AF içeren rasyona TAN ilavesiyle bu azalış % 22 olarak gerçekleşmiştir. Yine, YT bakımından bu iki grup arasındaki farklılık yaklaşık % 3 olarak bulunmuştur. Bunun muhtemel sebebinin AF ile TAN arasında güçlü ve çözünmeyen bir yapının olması ve bağırsaklardan AF absorpsiyonunu engellemesinden kaynaklandığı söylenebilir.

Mevcut deneme bulgularından; 3 mg/kg AF içeren rasyonların Japon bıldırcınlarının performanslarını olumsuz yönde etkilediğini, bu etkinin giderilmesi için AF içeren rasyonlara diğer toksin bağlayıcılara alternatif olarak TAN ilavesinin etkili olabileceği söylenebilir.

KAYNAKLAR

- Abo-Norag, M., Edrington, T.S., Kubena, L.F., Harvey, R.B. and Phillips, T.D. 1995. Influence of hydrated sodium calcium aluminosilicate and virginiamycin on aflatoxicosis in broiler chicks. *Poultry Sci.*, 74: 626-632.
- Araba, M. and Wyatt, R.D. 1991. Effects of sodium bentonite, hydrated sodium aluminosilicate (NovaSil™) and ethacal on aflatoxicosis in broiler chickens. *Poultry Sci.*, 70:6 (Abstr).
- Arafa, A.S., Bloomer, R.J., Wilson, H.R., Simpson, C.F. and Harms, R.H. 1981. Susceptibility of various species to dietary aflatoxin. *Br.Poult. Sci.*, 22: 431-436.
- Duncan, D.B. 1955. New multiple range and multiple F test. *Biometrics*, 11:1-42.
- Gray, S.J., Ward, T.L., Southern, L.L. and Ingram, D.R. 1998. Interactive Effects of Sodium Bentonite and Coccidiosis with Monensin or Salinomycin in Chicks. *Poultry Sci.* 77:600-604.
- Huff, W.E., Kubena, L.F. and Harvey, R.B. 1988. Progression of ochratoxicosis in broiler chickens. *Poultry Sci.*, 67: 1139-1146.
- Hussein, H.S. and Brasel, J.M. 2001. Review: Toxicity, metabolism, and impact of mycotoxins on humans and animals. *Toxicology*, 167:101-134.
- Johri, T.S., Agrawal, R. and Sadagopan, V.R. 1989. Effect of commonly occurring levels of dietary aflatoxin on the performance of Rhode Island Red X White Leghorn cross, white Leghorn and quail starter chicks. *Ind. J. of Anim. Sci.*, 59: 378-384.
- King, D., Fan, M.Z., Ejeta, G., Asem, E.K. ve Adeola, O. 2000. The effects of tannins on nutrient utilization in the which Pekin duck. *British Poultry Sci.*, 41:630-639.
- Kubena, L.F., Harvey, R.B., Huff, W.E. and Corrier, D.E. 1990. Efficacy of hydrated sodium calcium aluminosilicate to reduce the toxicity of aflatoxin and T-2 toxin. *Poultry Sci.*, 69:1078-1086.
- Kubena, L.F., Harvey, R.B., Phillips, T.D. and Clement, B.A. 1993. Effects of hydrated sodium calcium aluminosilicate on aflatoxicosis in broiler chicks. *Poultry Sci.*, 72: 651-657.
- Kubena, L.F., Harvey, R.B., Bailey, R.H., Buckley, S.A. and Rottinghaus, G.E. 1998. Effects of hydrated sodium calcium aluminosilicate T-Bind™ on mycotoxicosis in young broiler chickens. *Poult. Sci.* 77, 1502-1509.
- Kutlu, H.R. 2002. Yemler Bilgisi ve Yem Teknolojisi Ders Notları. Ç. Ü. Ziraat Fakültesi, Adana.
- Ledoux, D.R., Rottinghaus, G.E., Bermudez, A.J. and Alonso-Debolt, M. 1998. Efficacy of a hydrated sodium calcium aluminosilicate to ameliorate the toxic effects of aflatoxin in broiler chicks. *Poultry Sci.*, 77:204-210.
- Leeson, S., Diaz, G. and Summers, J.D. 1995. Aflatoxins In: "Poultry metabolic disorders and mycotoxins" Leeson, S., Diaz, G. & Summers, J.D. (Eds.). pp: 248-279. (University Books. P.O. Box. 1326, Guelph, Ontario N1H 6N8, Canada).
- Marzo, F., Urdaneta, E. and Santidrian, S. 2002. Liver Proteolytic Activity in Tannic Acid-Fed Birds. *Poultry Science* 81:92-94.
- Miazzo, R., Peralta, M.F., Magnoli, C., Salvano, M., Ferrero, S., Chiacchiera, S.M., Carvalho, E.C.Q., Rosa, C.A.R. and Dalcerro, A. 2005. Efficacy of sodium bentonite as a detoxifier of broiler feed contaminated with aflatoxin and fumosin. *Poultry Sci.*, 84:1-8.
- Ogido, R., Oliveira, C.A.F., Ledoux, D.R., Rottinghaus, G.E., Correa, B., Butkeraitis, P., Reis Gonçalves, E. and Albuquerque, R. 2004. Effects of prolonged administration of aflatoxin B₁ and fumonisin B₁ in laying Japanese quail. *Poultry Sci.*, 83:1953-1958.
- Oğuz, H. and Kurtoglu, V. 2000. Effect of clinoptilolite on performance of broiler chickens during experimental aflatoxicosis. *British Poultry Sci.*, 41:512-517.
- Oliveira, C.A.F., Rosmaninho, J.F., Butkeraitis, P., Correa, B., Reis, T.A., Guerra, J.L., Albuquerque, R. and Moro, M.E.G. 2002. Effect of low levels of dietary aflatoxin B₁ on laying Japanese quail. *Poultry Sci.*, 81:976-980.
- Parlat, S.S., Yıldız, A.Ö. and Oğuz, H. 1999. Effect of clinoptilolite on performance of Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*) during experimental aflatoxicosis. *Br. Poult. Sci.* 40, 495-500.

- Pimpukdee, K., Kubena, L.F., Bailey, C.A., Huebner, H.J., Afriye-Gyawu, E. and Phillips, T.D. 2004. Aflatoxin-induced toxicity and depletion of hepatic vitamin A in young broiler chicks: Protection of chicks in the presence of low levels of NovaSil PLUS in the diet. *Poultry Sci.*, 83: 737-744.
- Rao, J.R., Sharma, N.N., Iyer, P.K.R. and Sharma, A.K. 1990. Interaction between *Eimeria uzura* infection and aflatoxicosis in Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*), *Veterinary Parasitology*, 35: 359-367.
- Rosa, C.A.R., Miazzo, R., Peralta, M.F., Magnoli, C., Salvano, M., Chiacchiera, S.M., Ferrero, S., Saenz, M., Carvalho, E.C.Q. and Dalcero, A. 2001. Evaluation of the efficacy of bentonite from the South of Argentina to ameliorate the toxic effects of aflatoxin in broilers. *Poultry Sci.*, 80:139-144.
- Sadana, J.R., Asrani, P.K. and Pandita, A. 1992. Effect of dietary aflatoxin B1 on the growth response and haematologic changes of young Japanese quail, *Mycopathologia*, 118: 133-137.
- Sawhney, D.S., Vadera, D.V. and Baker, R.C. 1973. Aflatoxicosis in the laying, Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*), *Poultry Sci.*, 52: 465-473.
- Shotwell, O.L., Heseltine, C.O., Stubbefield, R.D. and Sorenson, W.G. 1996. Production of aflatoxin on rice. *Appl. Microbial*, 14, 425-429.
- Singh, B., Bhat, T.K. and Sharma, O.P. 2001. Biodegradation of tannic acid in an in vitro ruminal system. *Livestock Production Science* 68:259-262.
- Tedesco, D., Steidler, S., Galletti, S., Tameni, M., Sonzogni, O. and Ravarotto, L. 2004. Efficacy of silymarin-phospholipid complex in reducing the toxicity of aflatoxin B₁ in broiler chicks. *Poultry Sci.*, 83:1839-1843.
- Verma, J., Johri, T.S., Swain, B.K. and Ameena, S. 2004. Effect of graded levels of aflatoxin, ochratoxin and their combinations on the performance and immune response of broilers. *Br. Poult. Sci.*, 45:512-518.
- Yalçın, S., Şehu, A., Güçlü, B., Onbaşlar, İ. ve Sarıfakıoğulları, K. 2002. Ayçiçeği Küspesinin Tannik Asit ve Lignosülfonat ile Muamelesinin Koçlarda Bazı Besin Maddelerinin Sindirilme Derecesi ve Rumende Parçalanma Özellikleri Üzerine Etkisi. *Turk J Vet Anim Sci.*, 26 : 805-813.
- Zar, J.H. 1999. *Bioistatistical Analysis*. 4th Edn. Prentice Hall Publ. New Jersey 07458, USA.

ANKARA GÜVENÇ HAVZASI TOPRAKLARININ TEMEL ÖZELLİKLERİ VE SINIFLANDIRILMASI

Orhan DENGİZ¹

Oğuz BAŞKAN²

¹ Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Samsun- Türkiye

² Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Köy Hizmetleri Araştırma Enstitüsü, Ankara- Türkiye

ÖZET

Bu çalışmanın amacı Ankara Güvenç Havzası topraklarının temel özelliklerinin ortaya koymak ve havza yönetimine yardımcı olacak bilgileri sunmaktır. Havza Ankara-İstanbul karayolunun 35. km'sinden 6.5 km. doğuda ve toplam alan yaklaşık olarak 17,5 km² dir. Yıllık ortalama sıcaklık 11.4 °C ve yıllık ortalama yağış ise 478.1 mm dir. Havzanın deniz seviyesinden olan yüksekliği 1053 metredir. Bölgeye arazi kullanımı, ait topografik, jeolojik ve jeomorfolojik haritaların incelenmesi ve arazi gözlemleri sonucunda, araştırma alanında 12 profil açılmıştır. Detaylı arazi gözlemleri, grit yöntemi ve burğu yoklamaları ile gerçekleştirilmiştir. Açılan profillerin her birinden horizon esasına göre örnekler alınmış ve laboratuvarında analizleri yapılmıştır. Analizlerden elde edilen sonuçların ve arazi gözlemlerinin değerlendirilmesi ile 8 farklı toprak serisi tanımlanmıştır. Belirlenen toprakların 4 tanesi genç olmaları nedeniyle Entisol ordosuna 3 tanesi Inceptisol ve 1 tanesi ise Vertisol ordosuna dahil edilmişlerdir. Araştırma alanında en fazla alana sahip Tabyabayır serisi (% 27.2) iken en az alan % 1.7 ile Kervanpınar serisidir.

Anahtar Kelimeler: Ankara Güvenç havzası, toprak etüd ve haritalama, toprak sınıflandırması

BASIC PROPERTIES AND CLASSIFICATION OF GÜVENÇ BASIN SOIL, ANKARA

ABSTRACT

The objective of this research was to investigate basic soil properties of Güvenç Basin and to submit some information to help for basin management. The study area selected for this research is 6.5 km east from 35th. km of Ankara-İstanbul highway, and total area is approximately 17.5 km². Average annual temperature and precipitation are 11.4 °C and 478.1mm. Mean sea level altitude of Basin is 1053 m. After examination of topographic, land use, geologic and geomorphologic maps and land observation, 12 profiles were excavated in study area. Detailed land observations were done with grid method and auger examinations. The soil samples were taken from each profile and their analyses were done in the laboratory. By assessing the results of analyses and field studies, 8 different soil series were determined and described. Four of them were classified as Entisol due to their young age and three are Inceptisol and one is Vertisol. Whereas Tabyabayır seri has the largest area (27.2 %), Kervanpınar seri has the smallest area in the study area (%1.7).

Key Words: Ankara Güvenç basin, soil survey and mapping, soil taxonomy

GİRİŞ

Artan insan ihtiyaçlarının karşılanması için doğal kaynaklar plansız olarak kullanılmakta, sonucunda ise olumsuz çevresel etkiler oluşmaktadır. Gelişmekte olan ülkelerde kalkınma süreci yaşanırken doğal kaynakların kullanımında büyük sorunlar ortaya çıkmaktadır. Sürdürülebilir kalkınmanın sağlanabilmesi ve doğal kaynakların yanlış kullanılması ile ortaya çıkan çevre sorunların önüne geçilebilmesi, doğal kaynak kullanımında koruma-kullanma prensiplerine uyulması, doğru planlama ve uygulamanın önemi büyüktür.

Doğada arazi, topoğrafik bakımdan irili ufaklı bir çok havzalardan oluşmaktadır. Bu nedenle de arazi üzerindeki herhangi bir nokta mutlaka belli bir havzanın içerisinde yer alır. Çeşitli fiziksel, hidrolojik ve ekolojik özellikleri bakımından birer topoğrafik ve hidrolojik arazi birimi niteliğinde olan yağış havzaları, aynı zamanda birer planlama ve geliştirme birimleri olarak da düşünülmekte ve kullanılmaktadır (Göl, 2002).

Saxena ve ark. (2000)'e göre havza, doğal kaynakların planlanmasında, yönetiminde ve analizinde en ideal çalışma birimi olarak düşünülmektedir. Havza planlaması ve yönetimi, özellikle gelişmekte olan ülkelerde ormanların tahribatı, sel ve taşkınlar, sedimentasyon, toprak erozyonu gibi yanlış havza uygulamaları sonucu ortaya çıkan sorunların incelenmesinde bir yöntemdir. Bir doğal kaynağın probleminin tespit edilmesi, çözümün planlanması, yönetim önlemlerinin belirlenmesi, planların uygulanması ve sürdür-

rülmesi havza yönetiminin konularını oluşturur (Ribaud, 1987). Havzalar, hangi amaçlarla kullanılırlarsa kullanılınsınlar temel ilke, bu kullanımlardan doğal kaynakların zarar görmemesi olmalıdır. Doğal kaynakların zarar görmemesi için, toprak, su ve bitki arasındaki doğal dengenin korunması gerekmektedir. Havza yönetim planlamalarında amaç, toprak, su ve bitki arasındaki doğal dengeyi bozmadan kullanmak veya doğal dengesi bozulmuş havzalarda bu dengeyi yeniden sağlayacak tedbirleri alarak, havza verimini en üst düzeye çıkarmak olmalıdır. Havza yönetimi, su verimi ve rejimi konularını içine aldığı gibi, arazi kullanma ve değişik arazi kullanma şekillerinin erozyona, kirlenmeye, drenaja, sellere olan etkilerini ve birbirleri ile olan ilişkilerini de içine alır.

Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü 100-150 km² ye kadar olan havzalarda su yönetimi, havza ıslahı, taşkın ve sediment önleme gibi konularda yapacağı tesislerin planlama ve projelerini yapmaktadır. Ülkemizde yapılan ve halen yapımı devam eden baraj ve gölet gibi su depolama tesislerinin projelendirilmesinde ve ekonomik ömürlerinin uzatılmasında havzaların yağış akım karakteristiklerinin belirlenmesinin yanı sıra topraklarının detaylı bir şekilde tanımlanmaları gerekmektedir. İşte ele aldığımız Güvenç havzası gibi örnek çalışma alanlarında yukarıda bahsedilenlerin gerçekleştirilmesi için o yörelerin mutlaka detaylı toprak özelliklerinin ortaya çıkartılması, belgelenmesi ve temel oluşturulması gerekir. Bunun karşılığı da Temel Toprak Haritası çalışmalarıdır.

Ankara Güvenç havzasında bugüne kadar bir çok çalışma yürütülmüş ve yürütülmektedir. Apaydın (2003), Ankara Güvenç havzasında yüzey akış ve AGNPS, SWRRB ve GLEAMS sedimet modellerini CBS sistemi yardımıyla uygulanması çalışmasını yapmıştır. Ayrıca Ankara Araştırma Enstitüsü tarafından 20 yıldır sürmekte olan yağış akım çalışması bulunmaktadır (Tekeli ve Babayigit, 2002). Yapılan ve yapılmakta olan çalışmalarda toprağın pedogenetik özelliklerini göz önünde bulunduran ve topraklar hakkında çok fazla veri içermeyen eski Amerikan sınıflandırma sistemine (Baldwin ve ark., 1938) göre sınıflandırılmış olan toprak haritaları kullanılmıştır. Fakat bu çalışma ile sürmekte olan ve daha sonraki yapılacak çalışmalarda kullanılması, topraklar hakkında daha detaylı bilgilerin elde edilmesi amacıyla morfometrik esaslara dayandırılarak toprakları haritadaki veriler güncelleştirilmiş ve uluslararası sınıflandırma sistemi olan toprak taksonomisi (Soil Taxonomy, 1999) göre sınıflandırılması ve haritalanma işlemleri yapılmıştır.

MATERYAL VE METOD

Materyal

Güvenç Havzası Ankara-Yenimahalle-Güvenç Köyünde Kayaönü Deresi üzerinde yapılan Güvenç Göletinin su toplama havzasıdır. Havza Ankara-İstanbul karayolunun 35. km'sinden 6.5 km. doğuda, Gölet de köyün 2.5 km. kuzeydoğusunda yer almaktadır. Kuzeybatıda Dedeçam Tepesi (1198 m), kuzeyde Sarıkaya Tepesi, doğuda Çayırnkafa Tepesi ve Karatepe, güneyde Tabyabayır ve Akpınar Tepeleri, güneybatıda Karyağdı Tepesi (1459 m), batıda Dikbayır sırtları ve Kartalkaya Tepesiyle çevrilmiş olan Güvenç Havzası içerisinde Sarıbeyler (Lezgi) köyü yer almaktadır. Araştırma Havzası içerisinde doğan sular, Kayaönü deresinde toplanarak Ova Çayına dökülür. Ova Çayı da Sakarya Nehrinin bir kolu olan Ankara Çayına kavuşmaktadır. Havza yağış alanı 17.5 km²'dir. Havza çıkış yerinin deniz seviyesine göre yükseltisi 1053 m, enlemi 40° 08' 00'' N, boylamı 32° 45' 15'' E (Denli, 1997)' dir.

İklim Özellikleri

Araştırma havzasına yakın olan ve aynı iklim özellikleri etkisinde kalan Köy Hizmetleri Ankara Araştırma Enstitüsü meteoroloji istasyonuna ait araştırma süresini kapsayan (1984-2001) iklim değerleri göre; yazları sıcak ve kurak, kışları soğuk ve yağışlı olan İç Anadolu iklim özelliği gösteren bu istasyonun 18 yıllık ortalamalarına göre yıllık ortalama yağış miktarı 478.1 mm, ortalama sıcaklık 11.4°C ve nisbi nem % 64'dür.

Havzanın Jeolojik ve Hidrojeolojik Özellikleri

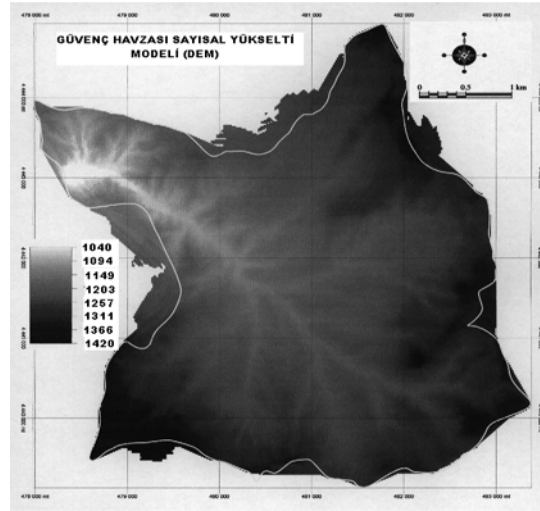
Havza alanının büyük bir kısmını (Batı ve Orta kesimde) Paleosen yaşlı kil ve kireçtaşı ara katmanları ile az geçirimli olarak Sarıbeyler formasyonu kaplamaktadır. Bu birimlerin yeraltısuyu verimlilik dereceleri zayıftır. Havzanın memba (yukarı su toplama

alanları) kısımlarında ise kireçtaşları ile ortalanmış, yeraltısuyu verimliliği bakımından oldukça zayıf marn tabakaları bulunmaktadır (Anonim, 1969).

Havzanın güney batısı ile kuzey doğusunda bulunan Orhaniye formasyonu orta derecede yeraltısuyu verimliliğine sahip olup Sarıbeyler formasyonu üzerinde yer almaktadır. Her iki formasyonun dokanak halinde bulunduğu bölgelerde kaynaklar bulunmaktadır. Güney doğuda bulunan ve siltli kumtaşı ile zayıf akifer olma özelliği gösteren Dikmendere formasyonu da yer yer yüzeylemektedir. Dikmendere formasyonunun Sarıbeyler formasyonu ile dokanak halinde bulunduğu bölgelerde de yer yer kaynaklar bulunmaktadır (Anonim, 1994).

Metod

Güvenç havzası temel toprak özelliklerinin belirlenmesi ve toprak haritasının oluşturulması işlemi dört aşamada gerçekleştirilmiştir. Havzanın Sayısal Yükselti Modeli (DEM) (Şekil 1), 2002 tarihine ait Landsat uydu görüntüsü (Şekil 2) ile iklim, topografik harita, jeoloji harita, hava fotoğrafı gibi veriler toplanmıştır. Belirlenen bitki deseni ve arazi kullanımının yanısıra DEM kullanılarak alanda yayılım gösteren farklı eğim grupları, fizyografik üniteler, rölyef, baki ve arazi şekilleri belirlenmiştir.



Şekil 1. Araştırma alanı DEM haritası

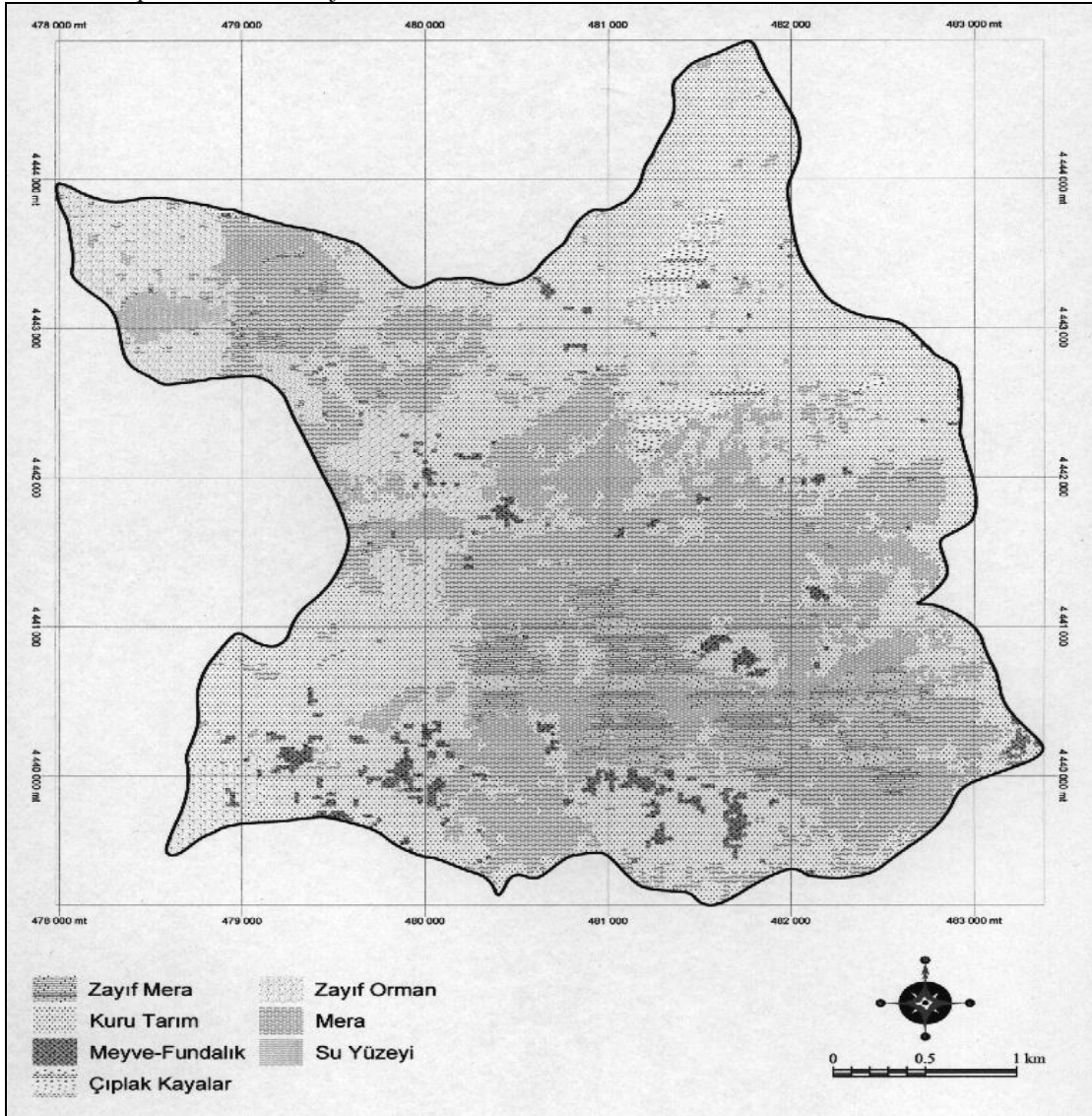


Şekil 2. Çalışma alanının landsat uydu görüntüsü

Belirlenen arazi şekli ve arazi örtüsü sayısal jeoloji verileri ile birleştirilerek farklı ana materyal ve farklı fizyografya üzerinde oluşmuş toprak serileri tespit edilmiş ve ilk taslak toprak haritası oluşturulmuştur.

İkinci aşama olan arazi çalışmasında ise daha önceden yapılan büro çalışması sonucu belirlenen farklı özellikteki toprak serileri üzerinde toprak profil yerlerinin koordinatları kayıt edilmiş ve arazide GPS aleti kullanarak profil çukurları açılmıştır. Çalışma alanında saptanan 12 farklı toprak profilinden 4 tanesinin benzer özellikler göstermesi nedeniyle 8 farklı toprak profilinden genetik horizon esasına göre toplam 24 adet bozulmuş ve bozulmamış toprak örnekleri alınmıştır. Arazide toprakların morfolojik özelliklerinin

incelenmesi amacıyla dikkate alınacak kriterler, örneklemeler ve sınıflandırma için Soil Survey Staff (1993 ve 1999) kullanılmıştır. Alınan toprak örnekleri laboratuvarında bünye Bouyoucous (1951), katyon değişim kapasitesi ve değişebilir katyonlar; Tüzüner (1990), % CaCO₃ Hızalan ve Ünal (1966), pH ve elektriksel iletkenlik; U.S.Salinity Laboratory (1954), organik madde Jackson (1958) yöntemlerine göre analizleri yapılmıştır. Son aşama da ise, farklı özelliklere sahip toprakların analiz sonuçları da dikkate alınarak gerekli düzeltmeler yapılmış ve arazi sınırları kesinleştirilerek havzanın 1:25.000 ölçekli temel toprak haritası yapılmıştır (Şekil 6).



Şekil 3. Araştırma alanı arazi kullanım durumu ve bitki örtüsünün dağılımı

Detaylı olarak yürütülen toprak etüt ve haritalama çalışmalarında haritalama ünitesi olarak, toprak serileri ve bunların fazları kullanılmıştır. Toprakların fazlara ayrılmasında gözetilen eğim, drenaj, taşlılık, kayalı-

lık, derinlik ve erozyon gibi faktörler içinde yine Soil Survey Staff 1993 den yararlanılmıştır.

BULGULAR Ve TARTIŞMA

Havzanın Arazi Kullanma ve Bitki Örtüsü Durumu

Araştırma havzasında hava fotoğrafları, Landsat uydu görüntüleri ve yer gerçeği çalışmaları yapılarak detaylı bitki örtüsü ve arazi kullanım çalışması yapılmıştır. Yapılan araştırmaya göre çalışma alanının arazi kullanım türü ve alansal dağılımları Şekil 3 de verilmiştir. Mera % 50.9 ile en fazla yayılım alanı sahip iken bunu sırasıyla % 36.4 kuru tarım, % 8.2 ile boş ve çıplak alanlar, % 3.2 ile fundalık alanlar ve % 0.7 ile bağ ve bahçe oluşturmaktadır.

Toprak Serilerinin Fiziksel, Kimyasal ve Morfolojik Özellikleri

Toprak serilerine ait morfolojik özellikleri Tablo 1'de ve fiziksel -kimyasal özellikler ise Tablo 2' de verilmiştir. Tabyabayır serisi; dalgalı bir topografik görünümüne sahip olan bu topraklar sert kireç taşları üzerinde oluşmuş ve A/C/R horizonludurlar. Bu topraklarda nadaslı kuru tarım ve mera olarak kullanılmaktadır. Bütün profil boyunca tekstür kumlu killi tındır. Profilin alt horizonlarına doğru kireç oranı artmaktadır. Özellikle 13 cm de sonra kireç konkresyonları hakimdir. Profil boyunca tuzluluk oranları % 0-0.9 ile 0.08 arasında değişim göstermektedir. Serinin bulunduğu alan % 12-20 bir eğim dağılımına sahip olup, şiddetli derecede erozyon hakimdir. Seri topraklarının toprak reaksiyonu üst toprakta 7.58 iken profil derinliği ile birlikte az bir artış göstermiştir. Değişebilir sodyum oranlarına göre tüm profil boyunca alkalilik yoktur. Profil derinliği boyunca tuzluluk problemi yoktur. Bunun yanında kil oranına ve organik madde derinlere doğru azalmasına paralel olarak KDK da azalma görülmüştür.

Sarıbeyler deresi serisine ait topraklar Sarıbeyler köyünün batısında dağılım göstermektedir. Hafif dalgalı bir topografik yapıya sahip ve taban arazide bulunan toprakların profilleri derin olup, tüm profil derinliği boyunca killi bir bünyeye sahiptir. Ana materyale yaklaştıkça kireçli orandan çok kireçliye doğru bir artış göstermektedir. Profil derinliğinde kireç beneklerini görmek mümkündür. Sarıbeyler deresi serisi topraklarını drenajı iyidir. Arazi üzerinde T₁ taşlılık düzeyi mevcuttur. Dar bir alan şeklinde havza çıkışına doğru dağılım gösteren seri topraklarının profilindeki pH değeri hafif alkali şeklinde bir dağılım göstermektedir. Bu topraklarda tuzluluk sorunu yoktur. Değişebilir kation kapasitesi 27.2 – 29.9 me/100 gr arasında fazla bir fark olmayan dağılım gösterirler. Organik madde oranları profil derinliğine inildikçe % 3.12 – 1.90 arasında değişim gösterir.

Kervanyolu serisi; Sarıbeyler (Lezgi) köyünün kuzeybatısında dağılım gösteren bu toprakları temsil eden profillerde kireç tüm horizonlarda çok yüksektir. Topografik yapı % 2-6 arasında hafif dalgalı, su erozyonu ise hafif derecede yüzey erozyonuna neden ol-

muştur. Seri topraklarının profil derinliği boyunca pH hafif alkalidir. Hafif- tuzlu oranlarında bir dağılım gösteren seri profilinde 85 cm den sonra sertleşmiş kireç taşları görülmektedir. Kation değişim kapasitesi 21.53 – 28.80 arasında dağılım göstermektedir. Organik madde üst horizontda % 2.78 ve profil derinliğine inildikçe düşüş göstermektedir. Bu toprakların tüm profil boyunca tekstür sınıfı kil tın'dır.

Kervanpınarı serisi; aşınım düzlüğü fizyografik ünitesi üzerinde bulunan arazilerde oluşmuştur. Yerleşim yerinin kuzeyinde tepe üstü düzlüğünde dağılım gösteren bu toprakların eğimi % 2-4 ve hafif derecede su erozyonu etkisi altındadır. T₁ düzeyinde taşlılık problemi vardır. Profil boyunca prizmatik bir strüktür gelişmiştir. Ondüleli bir topografik yapıya sahip olan seri topraklarında profil derinliği 130 cm'e kadar inmektedir. Bu seri toprakları kireç taşı marn araldanması ana materyali üzerinde oluşmuş ve tüm profil boyunca kireç oranları kireçli ve çok kireçli olarak bir dağılım göstermektedir.

Havza genelinde hakim olan tekstür sınıfı bu seri topraklarında da aynı şekilde kil'dir. Toprak profilindeki horizonların pH ları hafif alkalidir. Kation Değişim Kapasitesi 34.2-38.5 me/100gr değerleri arasındadır.

Çayırınkafa serisi; havzanın kuzey üst katlarında % 6-12 orta eğimli tepe yamaçlarında bulunurlar. Su erozyonu hafif derecede mevcuttur. Araziyi kullanmada kültürel tedbirler alınmadığı takdirde erozyon problemi artışı olacaktır. Profiller Ap/Bw/C horizonludur. Solum derinliği 130 cm civarındadır. Profil boyunca kireç az ile orta arasında dağılım göstermektedir. Bu serinin topraklarında profil derinliği boyunca pH hafif alkali ve hafif tuzludur. Kation Değişim Kapasitesi ise 42.51 ile 45.90 me/100 gr arasında değişmektedir.

Yaşmeşe serisine ait topraklar yamaç araziler üzerinde dik meyilli % 12-20 meyilli arazilerde oluşmuştur. Profilleri A1/A2/Cr horizonludur. Kumlu kil kayalar üzerinde oluşmuş bu topraklarda arazi kullanımını mera ve kuru tarım olarak kullanılmaktadır. Profil boyunca pH hafif alkalidir. Tuzluluk ise bu profilede yoktur. Kation Değişim Kapasiteleri 25.54 –26.60 me/100 gr arasında bir dağılıma sahiptir. Aynı şekilde organik madde tüm profil boyunca düşüktür. Horizonlarda tekstür sınıfı kumlu killi tındır.

Lezgi serisi; havzanın taban arazi sırtlarında bulunan bu topraklar kireç taşı kum taşı ardışık depozitlerin üzerinde oluşmuştur. % 6-12 orta eğimli ve dalgalı yüzey topografyasına sahip topraklar killi tın bünyede orta yarı köşeli blok bir strüktüre sahiptir. Erozyon şiddeti fazla ve kireç oranı düşüktür. pH düzeyi hafif alkali ve tuz problemi yoktur. Kation değişim kapasitesinin düşük olması organik madde miktarı ve kil içeriğinin miktarına bağlı olarak paralellik gösterir.

Acısu serisi; etek arazi fizyografyasında bulunan ve kireç taşı kum taşı araldanması olduğu bir ana materyal üzerinde orta meyilli (% 6 – 12) orta derin

topraklardır. Tüm profil çok kireçli ve kil tekstürlüdür. Strüktür orta, orta granüler ile yüzey toprağı ve alt toprak ise masiftir. Toprak pH'ı 7.65 ile 8.25 arasındadır. Organik madde %0.43 ile %1.29 seviyesindedir.

Katyon Değişirme Kapasitesi ise 22.46-24.00 mc/100 gr arasındadır. T₂ orta taşlı bir düzeyi olan bu topraklar mera olarak kullanılmaktadır.

Tablo 1 Serilerin morfolojik özellikleri

Horizon	Derinlik (cm)	Renk		Strüktür Dayanıklılık, Sınıf, Tip	Kıvam Kuru, Nemli, Yaş
		Kuru	Nemli		
Tabyabayır Serisi					
A	0-13	10YR 5/4	10YR 5/5	za, o, gr	s, sk, ay,ap
C	13-34	10YR 6/4	10YR 6/5	m	hs,sv, ay, ap
R	34+	-	-	-	-
Sarıbeyler Deresi Serisi					
Ap	0-20	5 YR 3/3	5 YR 3/4	or, i, gr	hs, sk, y, p
A2	20-40	10 YR 5/3	10 YR 5/4	kv, o, ykb	s, sk, çy, p
AC	40-120	5YR 3/6	5YR 3/5	kv, o, ykb	s, sk, çy, p
C	120+	5YR 4/6	5YR 4/5	m	s, sk, çy, p
Kervanyolu Serisi					
A1	0-30	7.5 YR 3/2	7.5 YR 3/3	or, o, gr	hs, sk, y, p
A2	30-53	7.5 YR 5/4	7.5 YR 5/5	or, o, ykb	hs, sk, y, p
C1	53-85	10 YR 4/6	10 YR 4/5	m	çs, çsk, çy, p
C2	85+	10 YR 5/6	10 YR 5/5	m	çs, çsk, çy, p
Kervanpınarı Serisi					
A1	0-30	10 YR 5/3	10 YR 5/2	kv, i, gr	çs, çsk, çy, p
A2	30-60	10YR 5/1	10YR 5/1	kv, i, ykb	çs, çsk, çy, p
Bss	60-130	10 YR 5/2	10 YR 5/2	kv, o, pr	çs, çsk, çy, p
C	130+	10 YR 5/5	10 YR 5/4	m	çs, çsk, çy, p
Çayırnkafa Serisi					
Ap	0-30	10 YR 5/3	10 YR 5/4	or, i, gr	s, sk, çy, p
Bw	30-130	10 YR 4/3	10 YR 4/4	kv, o, ykb	s, sk, çy, p
C	130+	10 YR 4/6	10 YR 4/6	m	çs, çsk, çy, p
Yaşmeşe Serisi					
A1	0-48	10 YR 6/3	10 YR 6/4	za, o, gr	yu, gv, ay,ap
A2	48-60	10 YR 5/4	10 YR 5/5	za, k, ykb	s, sk, y,p
Cr	60+	-	-	-	-
Lezgi Serisi					
Ap	0-25	10 YR 4/3	10 YR 4/4	or, i, gr	s, sk, y, p
Bw	25-53	10 YR 6/3	10 YR 6/4	or, o, ykb	s, sk, y, p
C	53+	-	-	-	-
Acısu Serisi					
Ap	0-40	10 YR 3/4	10 YR 3/4	or, i, gr	s, sk, y, p
Bw	40-85	10 YR 4/3	10 YR 4/4	kv, o, ykb	s, sk, çy, p
C	85+	10YR 5/6	10YR 5/6	m	çs, çsk, çy, p

Strüktür: (Tip) gr: granüler, ybk: yarı köşeli blok, kbk: köşeli blok, pr: prizmatik, ma: masif, tk: teksel, (Sınıf) k: küçük, o: orta, i: iri, (Dayanıklılık) za: zayıf, or: orta, kv: kuvvetli

Kıvam: (Kuru) yu: yumuşak, hs: hafif sert, s: sert, çs: çok sert, (Nemli) çgv: çok gevşek, gv: gevşek, sk: sıkı, çsk: çok sıkı, (Yaş) ay: az yapışkan, y: yapışkan, çy: çok yapışkan, pd: plastik değil, ap: az plastik, p: plastik

Tablo 2. Toprak serilerine ait fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları

Horizon	Derinlik (cm)	pH (Sat.çm)	Tuz (%)	CaCO ₃ (%)	Organik Madde (%)	KDK me.100gr ⁻¹	Değişebilir Katyonlar				Bünye		(% Sınıf
							Na	K	Ca+Mg	Kum	Kil		
Tabyabayır Serisi													
A	0-13	7.58	0.09	13.4	3.02	30.2	0.072	1.004	26.64	49.56	19.64	30.80	SCL
C	13+	7.72	0.08	16.8	1.85	26.8	0.034	0.850	26.72	53.52	18.52	27.96	SCL
Sarıbeyler Deresi Serisi													
Ap	0-20	7.64	0.09	16.35	3.12	27.2	0.089	1.702	25.29	26.56	26.64	46.80	C
A2	20-40	7.57	0.10	16.64	3.21	28.4	0.092	1.968	24.54	26.56	26.64	47.21	C
AC	40-120	7.63	0.08	16.74	2.10	29.6	0.088	1.912	24.60	28.62	27.63	43.80	C
C	120+	7.68	0.09	17.23	1.90	29.9	0.080	1.865	23.55	27.25	26.52	46.23	C
Kervanyolu Serisi													
A1	0-30	7.66	0.10	31.39	2.78	28.80	0.033	1.809	25.93	35.56	27.64	36.80	CL
A2	30-53	7.76	0.08	34.01	1.93	24.51	0.039	1.135	21.29	27.56	36.63	37.80	CL
C1	53-85	7.79	0.09	32.70	1.60	22.60	0.032	1.002	21.35	24.48	23.72	51.80	C
C2	85+	7.55	0.11	33.65	1.45	21.53	0.056	1.215	22.13	23.98	22.85	53.17	C
Kervanpınarı Serisi													
A1	0-30	7.83	0.08	10.58	1.65	38.5	0.079	1.092	32.29	25.56	15.64	58.80	C
A2	30-60	7.88	0.07	12.62	1.16	35.5	0.073	1.053	29.66	25.56	13.64	60.80	C
Bss	60-130	7.96	0.07	14.16	0.93	33.5	0.147	0.952	27.34	22.53	13.64	63.80	C
C	130+	7.52	0.06	16.62	0.85	34.2	0.132	0.850	26.64	23.51	12.52	63.97	C
Çayırnkafa Serisi													
Ap	0-30	7.66	0.10	5.11	1.81	45.50	0.079	0.317	44.38	36.56	17.64	45.80	C
Bw	30-130	7.53	0.09	4.30	1.44	43.50	0.071	0.312	42.37	34.55	17.00	48.44	C
C	130+	7.25	0.08	4.20	1.35	42.51	0.052	0.317	41.52	32.89	17.12	49.99	C
Yaşmeşe Serisi													
A1	0-48	7.05	0.07	2.5	0.86	26.60	0.035	0.104	23.35	52.56	19.00	28.44	SCL
A2	48-60	7.12	0.06	3.4	0.53	26.61	0.032	0.119	23.93	50.00	19.64	30.36	SCL
Cr	60+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lezgi Serisi													
Ap	0-25	7.70	0.08	5.62	2.01	32.00	0.038	0.477	30.96	44.00	19.64	36.36	CL
Bw	25-53	7.85	0.07	6.87	1.39	28.36	0.027	0.321	28.56	45.00	18.56	36.44	CL
C	53+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Acısu Serisi													
Ap	0-40	7.65	0.07	18.39	1.29	24.00	0.074	0.900	23.01	26.56	27.00	46.44	C
Bw	40-85	7.80	0.08	21.75	0.75	23.54	0.074	0.805	22.67	26.56	27.00	46.44	C
C	85+	8.25	0.06	23.58	0.43	22.46	0.056	0.755	23.58	25.54	26.52	47.94	C

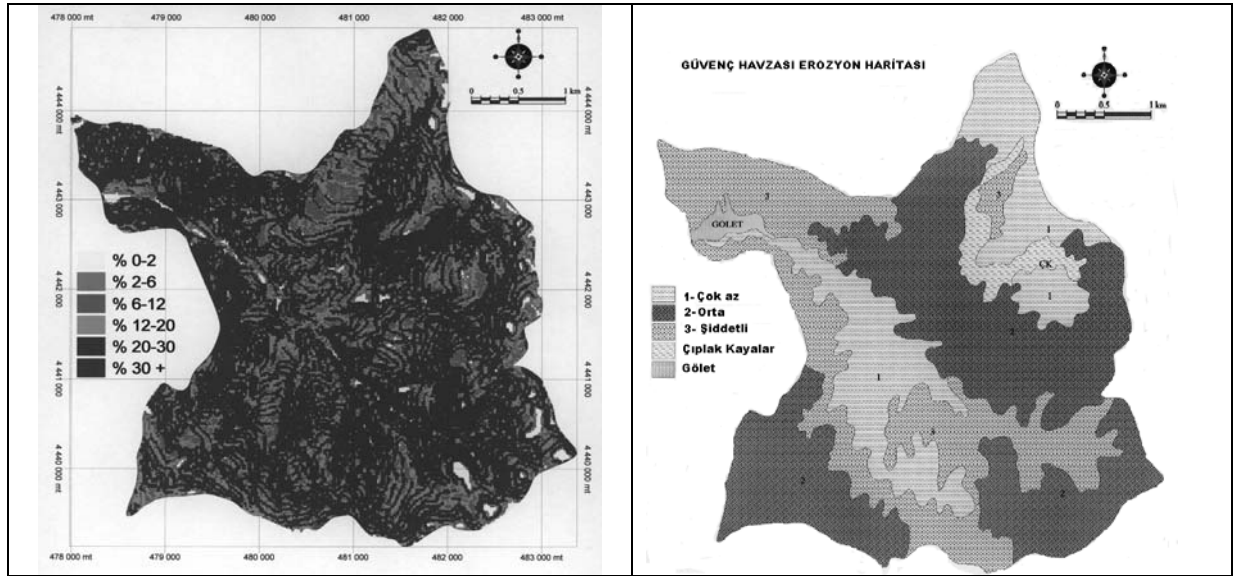
Havza Topraklarının Önemli Sorunları

Güvenç havzası topraklarının % 1.1 ni su yüzeyi ve % 3.2' lik kısmı ise çıplak kayalıklar oluşturmaktadır. Havzada görülen en önemli toprak sorunları olarak toprak derinlik, eğim, erozyon ve taşlılık durumudur (Tablo 3, Şekil 4 ve Şekil 5). toprakların % 56'sı toprak derinliği bakımından çok sığ ve sığ, % 74 de orta ve şiddetli erozyon, % 42.5'de orta taşlı ve taşlı, %91.8'i ise % 12 eğimden fazla olan dik, çok dik ve

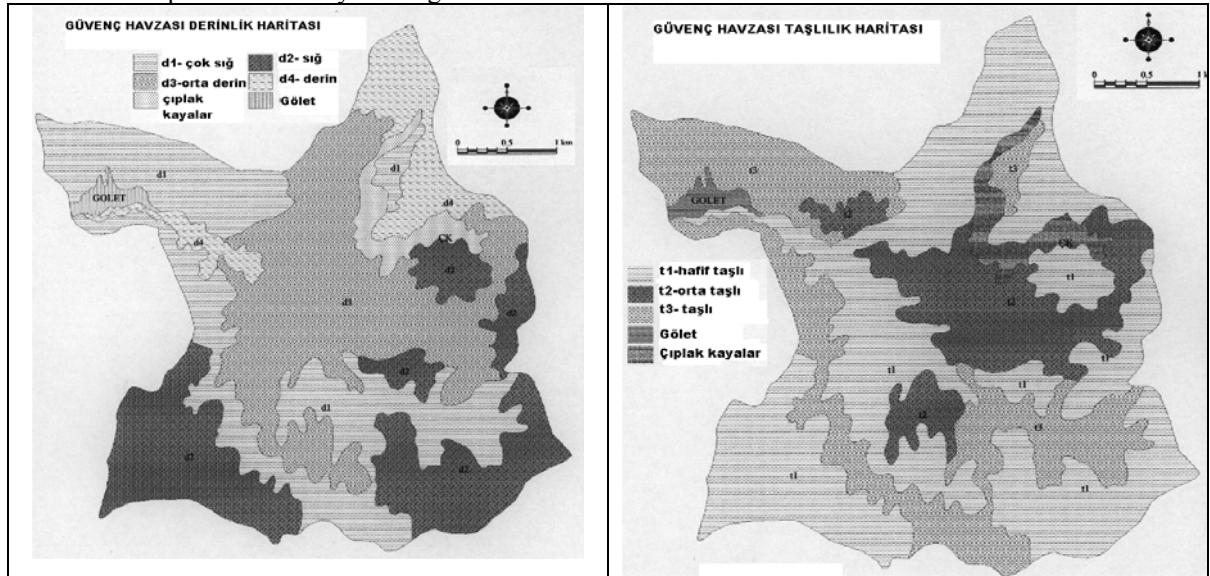
sarp araziler oluşturmaktadır. Ayrıca çalışma alanında saptanan çoğu topraklar kireçli veya çok kireçlidir. Tarım yapılan alanlarda bu durum özellikle bitki besin elementlerinin yarıyışlılık durumunu önemli ölçüde etkilemektedir. Sarıbeyler, Çayırnkafa serileri ile özellikle Kervanpınarı serisi kil oranı bakımından diğer serilere göre oldukça çok fazladır ve % 63'lere ulaşmaktadır. Bu durum, topraklarda drenaj probleminin yanısıra toprak işleme zorluklarında yaratmaktadır.

Tablo 3. Havza topraklarının derinlik, erozyon, taşlılık ve eğim dağılımları

Derinlik	Alan (ha)	Oran (%)	Erozyon	Alan (ha)	Oran (%)	Taşlılık	Alan (ha)	Oran (%)	Eğim	Alan (ha)	Oran (%)
d1(0-20)	527.9	29.9	1- çok az	381.6	21.6	t1- hafif	937.9	53.2	0-2	35.1	2.0
d2(20-50)	459.5	26.1	2- orta	798.8	45.3	t2- orta taşlı	283.5	16.1	2-6	32.6	1.8
d3(50-90)	534.9	30.3	3- şiddetli	506.3	28.7	t3- taşlı	465.3	26.4	6-12	125.1	7.1
d4 (90+)	164.4	9.3							12-20	302.3	17.1
									20-30	330.4	18.7
									30+	861.2	48.9



Şekil 4. Havza topraklarının erozyon ve eğim haritaları



Şekil 5. Havza topraklarının derinlik ve taşlılık haritaları

Araştırma Alanı Topraklarının Sınıflandırılması

Çalışma alanı toprakları arazide yapılan morfolojik çalışmaların yanı sıra laboratuvar analiz sonuçları dikkate alınarak 7. Yaklaşım veya Toprak Taksonomisine (Soil Taxonomy, 1999) göre 3 ordo, 4 altordo, 4 büyük grup ve 7 alt grup içerisine yerleştirilmiştir (Tablo 2). Araştırma alanında yer alan toprakların rutubet rejimleri Xeric ve sıcaklık rejimleri ise Mesictir. Toprakların toprak taksonomisine göre sınıflandırılması, toprakların pedogenetik özellikleri ile üst tanı horizonları (epipedon) ve bunların altında bulunan yüzey altı tanı horizonları ve özelliklerine göre yapılmıştır. Toprakların oluşum süreci sonrası oluşan bazı yüzey üstü ve yüzey altı tanı horizonları saptanmış ve bunlar Entisol, Inceptisol, ve Vertisol ordolarına yerleştirilmiştir. Bu ordolar içerisinde % 59.9 ile Entisoller en fazla alan kaplarken bunu sırasıyla % 34.2 ile Inceptisol ve % 1.7 ile Vertisol izlemektedir (Tablo 5).

Kervanyolu Sırtı, Yaşmeşe, Tabyabayır ve Saibeyler serilerine ait topraklar, göl, akarsu ve yerçekimi hareketlerinin yanı sıra dik eğimli yerlerde erozyona maruz kalmaları sonucu horizon oluşumunun engellenmesi ve yüzeyde ochric epipedon dışında herhangi bir tanı horizonunun oluşması için yeterli pedogenetik sürecin geçmemesi nedeniyle Entisol ordosuna dahil edilmişlerdir. Saibeyler serisi, alüvyal birikintiler (depositler) üzerinde oluşmaları ve % 0.2'den fazla organik madde içermeleri, bölgenin xeric toprak rutubet rejiminde olmasından dolayı Xerofluvent büyük grubuna ve büyük grubun tüm özelliklerini taşıması nedeniyle Typic Xerofluvent alt grubuna yerleştirilmiştir. Araştırma alanını çevreleyen yamaç yada yamaç-doruk rölyef konumundaki ve dik

yada çok dik eğimli arazilerde bulunan Kervanyolu, Yaşmeşe ve Tabyabayır serileri, aşırı erozyona maruz kalmaları ve ochric epipedon dışında bir tanı horizonları olmadıkları için Orthent alt ordosuna, nem rejiminden dolayı Xerorthent büyük grubuna, Tabyabayır serisi ana kaya üzerinde olması nedeniyle Lithic Xerorthent alt grubuna, Yaşmeşe ve Kervanyolu Sırtı ise büyük grubunu temsil etmesi sonucu Typic Xerorthent alt grubuna yerleştirilmiştir.

Çayırnkafa, Lezgi ve Acısu serileri içerdikleri tanı horizonu ile (Cambic), Entisollerden daha ileri bir toprak oluşumu göstermeleri nedeniyle Inceptisol ordosuna ve toprak nem rejiminin xeric olması sonucu seriler Xerept alt ordosuna yerleştirilmişlerdir. Ayrıca her 3 seride 100 cm derinlik içerisinde bir fragipan veya duripan içermemeleri ve aynı derinlik içerisinde calcic veya petrocalcic horizonlarının olmaması nedeniyle Haploxerept büyük grubuna dahil edilmiştir. Lezgi serisi büyük grubunun tüm özelliklerini göstermesi nedeniyle Typic Haploxerept, Çayırnkafa serisi 125 cm derinlik içerisinde 5 cm den fazla çatlaklıkların olmasından dolayı Vertic Haploxerept ve Acısu serisi ise 50 cm derinlik içerisinde lithic kontak olması nedeniyle Lithic Haploxerept alt gruplarına dahil edilmişlerdir.

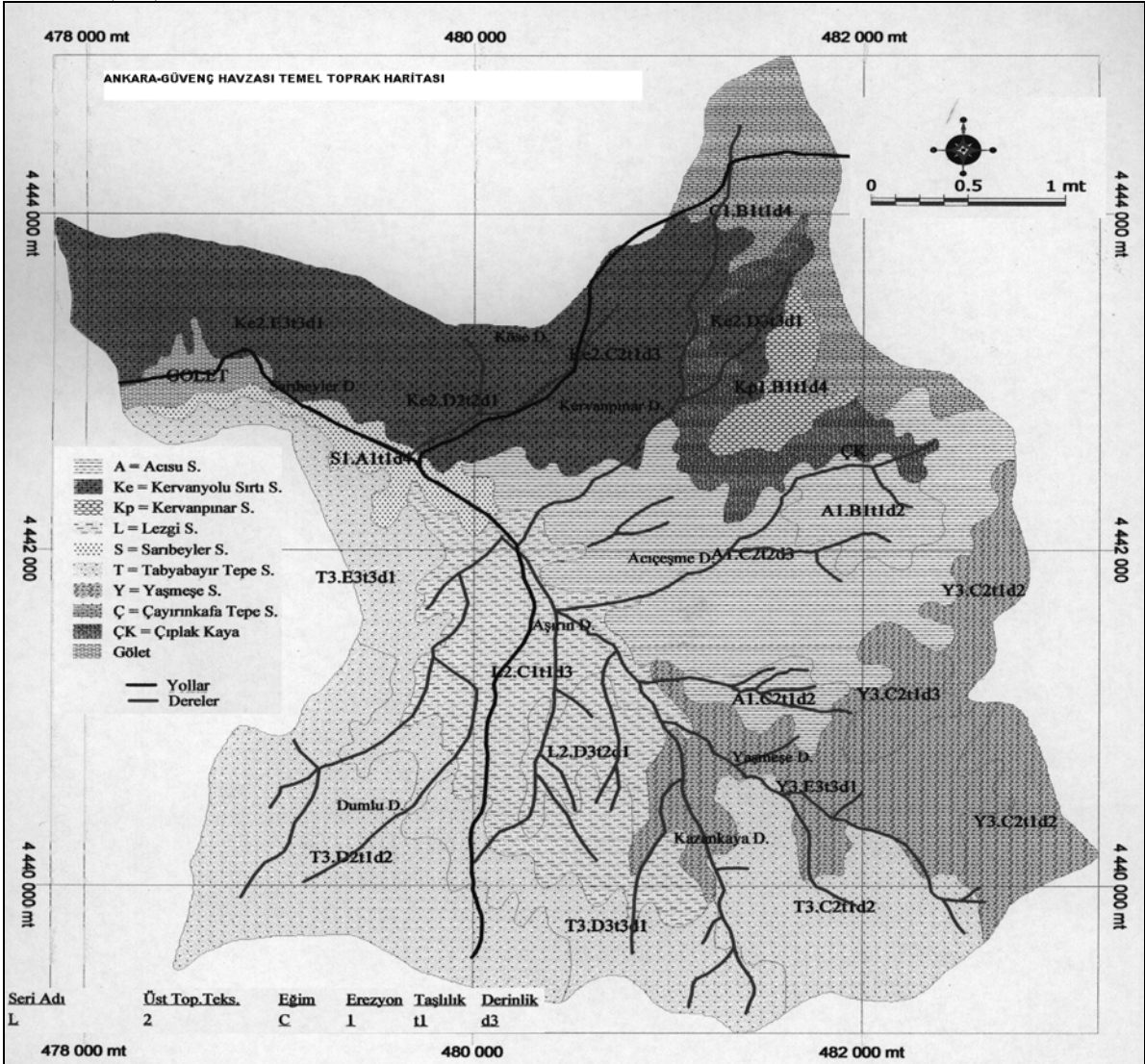
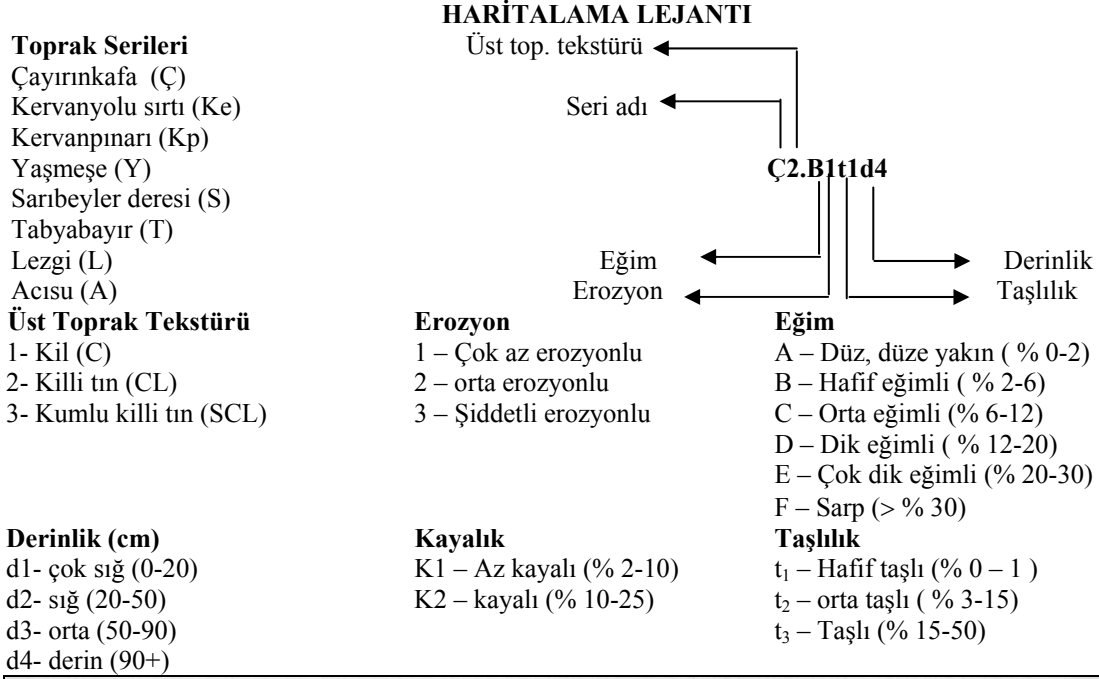
Kervanpınarı Serisi topraklarında şişme özelliğindeki killerin miktarı çok fazlalığı, kurak mevsimlerde derin ve geniş çatlaklara sahip olmaları, yüzeyden derinlere uzanan çatlaklar olması ve topraklar genelde iri prizmatik şekilde agregatlar görülmesi nedeni ile Vertisol ordosuna, nem rejiminden dolayı Xerert alt ordosuna ve Haploxerert büyük grubuna kroması 3 olması nedeniyle Chromic Haploxerert alt grubuna yerleştirilmiştir. Bu seri toprakları araştırma alanı içerisinde % 1.7 ile en az yayılıma sahip topraklardır.

Tablo 4 Toprak serilerinin Toprak Taksonomisine (Soil Taxonomy, 1999) göre sınıflandırması

Seri Adı	Ordo	Alt Ordo	Büyük Grup	Altgrup
Kervanyolu sırtı	Entisol	Orthent	Xerorthent	Typic Xerorthent
Yaşmeşe		Orthent	Xerorthent	Typic Xerorthent
Tabyabayır		Orthent	Xerorthent	Lithic Xerorthent
Saibeyler Deresi		Fluvent	Xerofluvent	Typic Xerofluvent
Çayırnkafa	Inceptisol	Xerept	Haploxerept	Vertic Haploxerept
Lezgi		Xerept	Haploxerept	Typic Haploxerept
Acısu		Xerept	Haploxerept	Lithic Haploxerept
Kervanpınarı	Vertisol	Xerert	Haploxerert	Chromic Haploxerert

Tablo 5 Toprak serilerinin ve Ordoların alansal ve oransal dağılımları

Seri Adı	Alan (Ha)	Oran (%)	Ordo	Alan (Ha)	Oran (%)
Kervanyolu sırtı	302.9	17.3	Entisol	1046.7	59.9
Yaşmeşe	231.7	13.3			
Tabyabayır	475.8	27.2			
Saibeyler Deresi	36.3	2.1			
Çayırnkafa	97.5	5.6	Inceptisol	596.4	34.2
Lezgi	21.2	12.4			
Acısu	282.7	16.2			
Kervanpınarı	29.2	1.7	Vertisol	29.2	1.7
Çıplak kayalık	56.5	3.2			
Göl alanı	18.9	1.1			
Toplam	1747.7	100.0			



Şekil 6. Araştırma alanına ait temel toprak haritası

KAYNAKLAR

- Anonim. 1969. Türkiye Hidroloji Haritası. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı DSI. Yeraltı Suları Daire Başkanlığı Yayın. Ankara
- Anonim. 1994. Maden Tetkik Arama Genel Müdürlüğü, Ankara
- Apaydın, H. ve Öztürk, F. 2003. Yüzey akış ve sediment modellerinin coğrafi bilgi sistemi yardımıyla uygulanması. A.Ü. Zir. Fak. Tarım Bilimleri Dergisi. Cilt: 9, Sayı: 4, Ankara.
- Baldwin, M., Kellog, E.C ve Throp, J.1938. Soil Classification. Year Book of Agriculture, USDA.
- Bouyoucos, G.J. 1951. A Recalibration of the Hydrometer for Making Mecanical Analysis of Soil. Agro . J. No: 43, 434-438.
- Denli, Ö. 1997. Ankara Güvenç Havzası Yağış ve Akım Karakteristikleri. KHGM yayınları, 33s., Ankara.
- Göl, C. 2002. Havza Planlamasında Dikkat Edilecek Ölçütler. Ank. Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü Semineri. Ankara
- Hızalan, E. ve Ünal, H. 1966. Topraklarda Önemli Kimyasal Analizler. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 278.
- Jackson, M.L. 1958. Soil Chemical Analysis. Prence Hall Inc. Englewood Cliffs, N.J. USA.
- Ribaudo, M.O. 1987. Watershed Resources Management. American Journal of Agricultural Economics. Aug. 87, Vol:169, Issue:3, p 714 U.S.
- Saxena, R.K and Verma, G.R., Srivastava, C.R and Borthwal, A.K. 2000. ISRIC Data Aplication in Watershed Characterization and Managment. International journal of Remote Sensing. Vol: 21 No: 17 3197-3208.
- Soil Survey Staff. 1993. Soil Survey Manual. USDA. Handbook No: 18.
- Soil Survey Staff. 1999. Soil Taxonomy. A Basic of Soil Classification for Making and Interpreting soil Survey. USDA Handbook No: 436, Washington D.C.
- Tekeli, İ ve Babayiğit, B. 2001. Ankara Yenimahalle Güvenç havzası yağış ve akım karakteristikleri.KHGM. Ankara Araştırma Enstitüsü Ara Rapor.
- Tüzüner, A. 1990. Toprak ve Su Analiz Laboratuvarları El Kitabı. Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü.
- U.S. Salinity Laboratory Staff. 1954. Diagnosis Improvement of Salineand Alkali Soils. USDA Agri. Handbook, No: 60.

**ORTA VE DOĞU KARADENİZ BÖLGESİNDE FINDIKLARDA ZARARLI ÖNEMLİ YAZICIBÖCEK
(Coleoptera:Scolytidae) TÜRLERİ VE MÜCADELESİNDE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ**

Kibar AK¹ Meryem UYSAL² Celal TUNCER³ Hüseyin AKYOL¹

¹Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Samsun-Türkiye

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

³Ondokuzmayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Samsun-Türkiye

ÖZET

Fındık, Karadeniz Bölgesi için üretim ve ihracat bakımından en önemli ürünlerinden biridir. Son yıllarda yapılan gözlemlere göre özellikle sahil ve orta kuşakta yazıcıböceklerin (Col.:Scolytidae) önemli zararlar yaptığı ve popülasyonu en yaygın türlerin de *Xyleborus dispar* (Fabricius) ve *Lymanator coryli* (Perris) olduğu belirlenmiştir.

Bu çalışmada bölgede giderek zararı dolayısıyla önemi artan bu türler ve zarar şekilleri tanıtılıp, yayılışı ve biyolojisi ile ilgili bilgiler verilmiş, ayrıca mücadeleye yönelik öneriler getirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Fındık, Yazıcıböcekler, Scolytidae, *Xyleborus dispar*, *Lymanator coryli*

THE BARK BEETLE SPECIES (Col.:Scolytidae) HARMFUL ON HAZELNUT IN MIDDLE AND EAST BLACKSEA REGION OF TURKEY AND THEIR CONTROL STRATEGIES

ABSTRACT

Hazelnut is one of the most important products in Blacksea Region of Turkey for both production and exportion. According to the recent observations, the damage of bark beetles (Col.:Scolytidae) are gradually increasing. *Xyleborus dispar* (Fabricius) and *Lymanator coryli* (Perris) are the most common species.

In this article, the description, distribution, host plants, damage and biology of these species were summarized. The management strategies of them were also emphasized.

Key Words: Hazelnut, Bark beetle, Scolytidae, *Xyleborus dispar*, *Lymanator coryli*

GİRİŞ

Fındık, tarımsal gelir ve sağladığı ihracat bakımından Türkiye'nin stratejik ürünlerinden biridir. Türkiye'de fındık tarımı yaklaşık olarak 650 bin hektar alanda yapılarak yıllık 600 bin ton ürün elde edilmekte ve 700 milyon \$'lık döviz girdisi sağlanmaktadır (Anonymous, 2002).

Orta ve Doğu Karadeniz Bölgesi, Türkiye fındık üretiminin yaklaşık olarak % 65'ini sağlamak ve aynı zamanda Karadeniz Bölgesinin en önemli tarımsal ürünüdür.

Türkiye'de fındık bahçelerinde verimi düşüren bir çok faktör vardır. Bu faktörlerden biri de fındık bahçelerinde bulunan zararlılardır. Fındık zararlıları kalite ve verime doğrudan veya dolaylı etki yapmaktadır.

Bir çok araştırmaya göre Türkiye'de fındığın en önemli zararlısının Fındık kurdu (*Curculio nucum* L.) olduğu bildirilmektedir. Ancak son yıllarda yapılan çalışmalar ve gözlemlere göre ürün veren kaynağı kurutarak verimi azaltan ve fındık bahçelerinde yüksek popülasyon oluşturan yazıcıböcekler de (Col.:Scolytidae) önemli bir zararlı grubunu oluşturmaktadır (Kurt, 1982; Işık, 1984; Ak, 2004; Ak ve ark.,2004). Giresun, Samsun ve Ordu illerinde yapılan bir çalışmada fındıklarda zararlı 4 scolytid türü [*Xyleborus dispar* (Fabricius), *Lymanator coryli* (Perris), *Xyleborus xylographus* (Say) ve *Hypothenemus eruditus* (Weastwood)] belirlenmiştir. Ancak en yaygın görülen türler *X. dispar* ve *L. coryli*'dir (Ak ve ark., 2004).

Yazıcıböcekler sert ve yumuşak çekirdekli meyve ağaçlarının ve çalı formundaki süs bitkilerinin polifag zararlısıdır. Ancak son yıllarda Orta ve Doğu Kara-

deniz bölgesinde fındık bahçelerinde özellikle sahil ve orta kuşakta popülasyonları hızla artarak fındık bahçelerinin elden çıkmasına neden olmaktadır. Önceleri Çarşamba ovasında taban suyu yüksek olan taban arazide zararlı olan yazıcıböcekler zamanla fındık üretiminin yoğun olarak yapıldığı Doğu Karadenize doğru yayılmıştır. Bu alanlarda fındığın en önemli ekonomik girdiyi oluşturması ve fındık dışında bölge için alternatif ürün olarak yerleştirilmeye çalışılan kivi ve trabzonhurma ağaçlarına da saldırması bu zararlı grubunun önemini daha da artırmaktadır. Bunun yanında yaşamlarının önemli bir bölümünü konukçusunun odun dokusu içindeki galerilerde geçirmeleri nedeniyle başarılı bir kimyasal mücadele yapılamamaktadır.

Xyleborus dispar ve *Lymanator coryli*'nin biyolojilerinden ve ergin çıkış zamanlarının tam olarak belirlenememesinden kaynaklanan nedenlerden dolayı mücadelesinde istenen başarı sağlanamamaktadır. Ancak son yıllarda yapılan çalışmalar sonucunda etkinliği ortaya konan ve Tarım ve Köyişleri Bakanlığı tarafından ruhsatlandırılan Kırmızı kanatlı yapışkan tuzaklar kullanılmaktadır. Bu tuzaklar kimyasal mücadeleye karar verebilmek ve kitlesel yakalama amaçlı olarak kullanılmaktadır.

Bu çalışmada, yörede fındık alanlarında ciddi bir problem haline gelen, ancak yetiştiricilerce iyi tanınmayan bu iki scolytid türünün ve zarar şeklinin öncelikle tanıtılarak konuya dikkat çekilmesi amaçlanmış, ayrıca mücadelelerine yönelik öneriler geliştirilmiştir.

FINDIK BAHÇELERİNDEKİ ÖNEMLİ YAZICIBÖCEK TÜRLERİ

Xyleborus dispar (Fabricius 1792)

Tanımı (Dişi): Vücut boyu 3.24 ± 0.56 (2.20-3.55) mm ve eni 1.45 ± 0.01 (1.36-1.53) mm. Pronotum koyu kahverengi, arka kısmı düz değil, yarıdan itibaren geriye doğru meyil yaparak son bulur, ön yarısında granül şeklinde çıkıntılar mevcutken arka kısmı pürüzsüz. Elytra koyu kahverengimsi, üzerinde uzunlamasına paralel çıkıntılardan oluşan çizgiler mevcut. Anten topuzlu ve topuzun uç yarısı ince kıllı, anten topuzu ve antenin birinci halkası erkekinkinden daha uzundur. Anten ve bacaklar, pronotum ve elytraya göre açık renkte, bacaklar erkekinkinden daha kısa (Şekil 1).



Şekil 1. *Xyleborus dispar* ergin (Dişi)

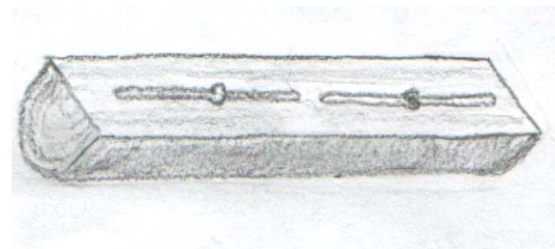
Yayılışı: Türkiye’de Karadeniz, Marmara, Ege ve İç Anadolu bölgelerinde, Rize, Trabzon, Giresun (Merkez, Bulancak ve Piraziz), Ordu (Merkez, Ünye ve Fatsa), Samsun (Terme, Salıpazarı ve Çarşamba), Gümüşhane, Kızılcahamam, Bolu, Ankara, Niğde, Muğla, Adapazarı, Sapanca-Gökdağı, İstanbul-Alemdağ, İstanbul-Belgrat Ormanı, Hassa-Kapuluyayla, Denizli-Gerzile, Kastamonu, Zonguldak, Çorum, Artvin, Ereğli, Bartın, Alaplı’da bulunmuştur (Işık 1984; Çanakçiolu ve Mol 1998; Selmi 1998, Selmi 2003 ve Ak ve ark., 2004).

Dünyada Avrupa, Anadolu, Sibiry’a kadar Doğu Rusya, Kanada, ABD, İsviçre, Yunanistan, Hırvatistan, Bulgaristan, Almanya ve Güney İskandinavya’da bulunduğu saptanmıştır (Grüne 1979; Işık 1984; Kovach 1986; Mani ve ark. 1986; 1990; 1992; Markalas ve Kalapanida 1997; Cıglar ve Boric 1998; Çanakçioğlu ve Mol 1998; Selmi 1998 ve Byers 2002).

Konukçuları: *Populus tremula* (titrek kavak), *Prunus domestica* (erik), *Prunus armeniaca* (kayısı), *Prunus avium* (kiraz), *Olea europaea* (zeytin), *Sorbus aucuparia* (yabani üvez), *Corylus avellana* (findık), *Cestanea mollissima* (kestane), *Pinus pinea* (fıstık çamı), *Vitis vinifera* (asma), *Betula* spp. (huş ağacı), *Malus* spp. (elma), *Pyrus* spp.(armut), *Acer* spp.(akçağaç), *Fraxinus* spp. (dişbudak), *Quercus* spp. (meşe), *Carpinus* spp. (gürgen), *Pinus* spp. (çam), *Thuja* spp. (mazi), *Juniperus* spp. (ardıç), *Alnus* spp. (kızılağaç), *Cydonia* spp. (ayva), *Fagus* spp. (kayın),

Juglans spp. (ceviz), *Leriodendron* spp. (lale), *Platanus* spp. (çınar), *Punica* spp. (nar), *Salix* spp. (söğüt), *Tilia* spp. (ihlamur), *Ulmus* spp. (karaağaç), *Ribes* spp. (frenk üzümü) (Grüne 1979; Işık 1984; Kovach 1986; Mani ve ark. 1986; Mani ve ark. 1990a,b ve 1992; Bhagwandin 1992; Markalas ve Kalapanida 1997; Çanakçioğlu ve Mol 1998; Cıglar ve Boric 1998; Selmi 1998; Mandelstam ve Popovichev 2000; Matrikainen ve ark. 2001 ve Byers 2002).

Biyolojisi ve Zararı: Zararlı kışı galeriler içinde ergin olarak geçirmekte ve mart ayından itibaren hava sıcaklıkları günlük ortalama 18-20 °C ye ulaşınca bu galerileri terk ederek dışarı çıkmakta ve yakınında bulunan uygun konukçuya (findık dallarına) geçmektedir. İlkbahar döneminde (mart-nisan-mayıs) meydana gelen çıkışlar sürekli olmamakta, sıcaklığa bağlı olarak ani çıkışlar şeklinde olmaktadır. Yaz dönemindeki çıkışlar (hazirandan sonraki) ise temmuz başından ağustos ortasına veya eylül ortasına kadar devam etmektedir. Zirai mücadele teknik talimatına göre ise haziran ortalarından itibaren ergin çıkışının başladığı bildirilmektedir (Anonymous 1995). Uygun konukçuya geçen dişiler sürgün diplerinden girerek galeri açmaya başlamakta ve konukçudaki giriş deliğinden bitki özsuyunun akmasına neden olmaktadır. Findık ağaçlarında bu akıntılar kolayca görülebilmektedir. Konukçuda iletim demetlerinin zarar görmesi ve özsu akıntısı nedeniyle bitki zayıf düşmekte ve zamanla kurumaktadır (Ak, 2004) (Şekil 2).



Şekil 2. *Xyleborus dispar*’ın dal içindeki galerisi.

Işık (1984), galerilerde 10-15’lik gruplar halinde yumurtaların bulunduğunu, yumurtlama süresinin doğal koşullarda 55 gün sürdüğünü, larvaların galerilerde *Ambrosia* mantarı ile beslendiğini ve yılda bir döl verdiğini bildirmektedir.

Lymantor coryli Perris 1853

Tanımı (Dişi): Vücut boyu 2.21 ± 0.15 mm (2.06-2.31), eni 0.73 ± 0.009 (0.69-0.79) mm. Vücut silindirik şekilde uzun, boyu eninin yaklaşık olarak üç katı kadar. Vücut koyu kahverenginde ancak pronotum elytraya göre biraz daha açık renkte. Elytra çizgi şeklinde boyuna paralel yoğun çukurcuklara sahip, sonunda her iki tarafta dikdörtgen şeklinde, pürüzsüz ve kenarları dikenimsi kıllarla sınırlı, belirgin bir lekeli. Anten topuzlu ve topuz tamamen ince kıllı, anten ve bacaklar açık kahverenginde. (Şekil3).



Şekil 3. *Lymantria coryli* ergini (Dişi)

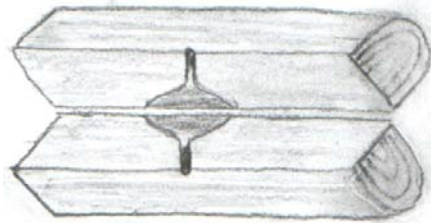
Yayılişi: Dünyada Kuzey Avrupa, Orta ve güney Avrupa, Rusya, Romanya, Güney İskandinavya, Kafkasya ile Uzak doğu'da yaygın olduğu bildirilmektedir (Grüne 1979; Selmi 1998; Mandelshtam ve Popovichev 2000 ve Byers 2002).

Türkiye'de ise Orta ve Doğu Karadeniz bölgesinde, Samsun (Çarşamba ve Terme), Ordu (Merkez ve Fatsa) ve Giresun (Merkez)'da bulunduğu bildirilmektedir (Kurt 1982; Selmi 1998, Selmi 2003 ve Ak ve ark.,2004).

Konukçuları: *Coryllus avellana* (findık), *Prunus armenica* (kayısı), *Carpinus betulus* (gürgen), *Acer campestre* (ova akçağaç), *Pyrus malus* (armut), *Rhamnus* spp. (dağcehrisi), *Quercus* sp (meşe), *Acer* spp. (akçağaç), *Malus communis* (elma) ve *Ulmus* spp.(karaağaç) olduğu bildirilmektedir (Grüne 1979; Kurt 1982; Selmi 1998 ve 2003; Mandelstam ve Popovichev 2000 ve Byers 2002).

Biyolojisi ve Zararı: *Lymantria coryli*'nin ilk erginleri mart-nisan ayında çıkmakta, çıkıştan bir ay sonra yumurta bırakmaktadırlar. Temmuz ortasında tekrar yumurtalarına rastlanması ise ya ikinci bir döl verdiği veya tek dölün erginlerinin iki farklı dönemde çıkış yaptığı düşüncesini ortaya koymaktadır. İlk yumurtaların görünmesinden yaklaşık bir hafta sonra larvalar, larvaların görünmesinden iki hafta sonrada pupaları görülmektedir (Ak, 2004).

L. coryli ergini yaklaşık olarak 1 mm'lik giriş deliğini gövde ve dalların herhangi bir yerinden (*X. dispar* genellikle sürgün diplerini tercih eder) açar ve giriş deliğinin kenarlarını odun talaşları ile çevirir. Dal içine giren dişi ergin önce daire şeklinde çevre galeri açar ve yumurta bırakır. Larva ve pupa dönemlerini odun içinde düzgün olmayan dairemsi şekilli galeride geçirir (Şekil 4). Bu şekilde gövde ve dallarda meydana gelen galeriler nedeniyle dalların kurumasına yol açar (Ak, 2004 ve Ak ve ark., 2004).



Şekil 4. *Lymantria coryli* ergini'nin dal içindeki galerisi.

YAZICIBÖCEKLERLE MÜCADELEDE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ

Kültürel Tedbirler

- Fındık bahçelerinde gerekli bakım (gübreleme) ve budama işlemleri uygun şekilde yapılmalıdır.
- Bulaşık dallar kesilip erginler galerilerden dışarı çıkmadan önce en geç mart ayına kadar bahçeden uzaklaştırılmalı veya yakılmalıdır.
- Fındık bahçeleri tesis edilirken uygun yerler seçilmeli, taban suyu yüksek ve bitki besin elementlerince fakir olan topraklar tercih edilmemelidir.
- Kültürel işlemler bütün komşu bahçelerle birlikte yapılmalıdır.
- Uygulayıcı teknik kuruluşların ve elemanların bu konu ile ilgili olarak üreticilere yeterli eğitimi vermeleri gerekir.

Kimyasal Mücadele

- Kimyasal mücadele ergin çıkış zamanında yapılmalıdır.
- İlkbaharda (mart-nisan) çıkan erginlere karşı hava sıcaklığı 18-20 °C'ye ulaştığında ruhsatlı ilaçlardan birini kullanarak kimyasal mücadele yapılabilir. Ancak, ilkbaharda ergin çıkışı uzun sürdüğü için bu dönemde kimyasal mücadelede arzulanan sonuçlar elde edilmeyebilir.
- Mücadelede esas olan bahar ilk ergin çıkışlarını (temmuz-ağustos) belirleyebilmek için Kırmızı kanatlı yapışkan tuzaklar izleme amaçlı kullanılabilir. Çıkış zamanları belirlendikten sonra populasyonun %70-80'inin çıkış yaptığı dönemde (temmuz başı-ağustos ortası arasındaki 6-7 haftalık bir periyotta) kimyasal mücadele yapılmalıdır. Bu dönemde temmuz başında birincisi, temmuz ortasında ise ikincisi olmak üzere etki süresi iki hafta olan önerilmiş (ruhsatlı) ilaçlardan biriyle ilaçlama yapılmalıdır.
- Kimyasal mücadelede sıvı ilaçlar ergin çıkış döneminde dalların üzerini kaplayacak şekilde uygulanmalıdır.

Biyoteknik (Kitleselel Yakalama) Mücadele

- Biyoteknik mücadele, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı tarafından ruhsatlandırılan Kırmızı kanatlı yapışkan tuzaklar kullanılarak yapılmalıdır.
- Bu tuzaklar populasyonun %80-85'nin çıkış yaptığı temmuz-ağustos aylarında bahçelere asılmalıdır.
- Dekara asılacak tuzak sayısı bulaşıklık durumuna göre ayarlanmalıdır. Bulaşıklığın % 70-80 olduğu bahçelerde dekara 6-8 tuzak, bulaşıklığın % 30-40 olduğu bahçelerde dekara 3-4 tuzak asılmalıdır.
- Sorunlu olan bahçelerde mücadele süresini azaltarak daha kısa sürede sonuç alabilmek için kitleselel yakalama metodu, kültürel mücadele ve kimyasal mücadele ile kombine edilmelidir.
- Biyoteknik mücadelenin geliştirilmesine yönelik çalışmalara devam edilmelidir. Bu çalışmalar Ba-

kanlık, uygulayıcı kuruluşlar ve sivil toplum örgütleriyle birlikte yapılmalıdır.

KAYNAKLAR

- Ak, 2004. Giresun, Ordu ve Samsun illerinde fındık bahçelerinde zarar yapan yazıcı böcek (Coleoptera: Scolytidae) türlerinin tespiti ve kitlesel yakalama yöntemi üzerinde araştırmalar. Selçuk Üniv. Fen Bil. Enst. Doktora tezi, Konya. 92 s.
- Ak, K., Uysal, M., Tuncer, C., 2004. Giresun, Ordu ve Samsun İllerinde Fındık Bahçelerinde Zarar Yapan Yazıcıböcek (Coleoptera: Scolytidae) Türleri ve Bulunuş Oranları. Türkiye I. Bitki Koruma Kongresi Bildirileri 8-10 Eylül 2004, Samsun. 255s.
- Anonymous, 1995. Zirai Mücadele Teknik Talimatları Cilt-3. Subtropikal Bitki Zararlıları Teknik Talimatları. T.C. Tarım Orman Bakanlığı, Zir. Müc. Zir. Kar. Gen. Müd., Ankara. 184s.
- Anonymous, 2002. Türkiye’de uygulanan fındık politikaları ve fındığın geleceği paneli. 19 Mayıs Üniv. Ziraat Fak. 109s.
- Bhagwandin, H.O., 1992. The Shot hole borer: An Ambrosia Beetle of concern for chesnut orcharding in the pasifik northwest. 93. Annual Report of The Nothern Nut Growers’ Assn., 168-177.
- Byers, J., 2002. Bark and wood boring insect in living trees Bawbilt. <http://www.wcrl.ars.usda.gov/cec/insects/bawbild.htm>.
- Ciglar, I., Boric, B., 1998. Bark beetle (Scolytidae) in Croation orchards. Acta Horticulture, 525: 299-305.
- Çanakçıoğlu, H., Mol. T., 1998. Orman Entomolojisi (Zararlı ve Yararlı Böcekler). İstanbul Üniv. Orman Fak. Yayın No: 451, İstanbul. 541s.
- Grüne, S., 1979. Brief illustrated key to European Bark Beetles. Verlag M. Und H. Schaper, Hannover, 182s.
- Işık, M. 1984. Karadeniz bölgesi fındık bahçelerinde zarar yapan Dalkıran, *Xyleborus (Anisandrus) dispar* Fabr. (Coleoptera, Scolytidae) böceğinin biyolojisi ve mücadele metotları üzerinde araştırmalar. Tarım, Orman ve Köyişleri Bakanlığı, Zirai Mücadele ve Zirai Karantina Genel Müdürlüğü, Samsun Bölge Zir. Müc. Araş. Enst. Müdürlüğü, Araştırma Eserleri Serisi, No:30. 63s.
- Kovach, J., 1986. Life cycle, seasonal distribution and tree responses to scolytid Beetles in South Carolina Peach orchards. A. Dissertation presented to the garaduate school of Clemson Univ. 16pp.
- Kurt, M.A., 1982. Doğu Karadeniz Bölgesinde fındık zararlıları, tanınmaları, yayılış ve zararları, yaşayışları ve savaşım yöntemleri. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Zir. Müc. Zir. Kar. Gen. Müd., Samsun Bölge Zir. Müc. Araş. Enst., Mesleki Kitaplar Serisi, No: 26, Ankara. 75s.
- Mandelstam, M.Y., Popovichev, B.G., 2000. Annotated list of Bark-Beetles (Coleoptera, Scolytidae) of Leningrad Province. Entomological Rewiev. 80 (8): 200-216.
- Mani, E., Remund, U., Schwaller, F., 1986. Alkolfalle zur flugkontrolle und befallsreduktion beim Unleichen Holzbohrer. Sparatdruck aus der << Schweiz. Zeitschrift für Obst-und Weinbau >> 122: 7, 203-207.
- Mani, E., Remund, U., Schwaller, F., 1990a. Der Ungleiche Holzbohrer, *Xyleboryus dispar* F. (Coleoptera: Scolytidae) im Obst-und Weinbay. Landwirtschaft Schweiz Band 3 (3): 105-112.
- Mani, E., Remund, U., Scwaller, F., 1990b. The disparate bostrichid, *Xyleborus dispar* F. (Coleoptera: Scolytidae) in fruit arboriculture and in viticulture, Importance ,biology, control, development and utilization of an effective ethanol trap, observation of flight. Revue-Suisse-de-Virtuculture, Aeboculture of Horticulture. 22 (2): 109-116.
- Mani, E., Remund, U., Schwaller, F., 1992. Attack of the Bark Beetle, *Xyleborus dispar* F., (Coleoptera: Scolytidae) in orchards and vineyards. Acta Phytopathologica Hungarica 27 (1-4): 425-433.
- Markalas, S., ve Kalapanida, M., 1997. Flight pattern of some Scolytidae attracted to flight barrier traps baited with ethanol in an oak in Greece. Anz. Schadlingskde., Pflanzenschutz, Umweltschutz, 70: 55-57.
- Martikainen, P., Vuori, H., Raty, M., 2001. Beetles (Coleoptera) caught with pheromones of *Gnathotrichus retusus* and *G. sulcatus* (Col., Scolytidae) in south Finland. J. Pest Sci. 74: 7-10.
- Selmi, E., 1998. Türkiye Kabuk Böcekleri ve Savaşı. İstanbul Üniv. Yayın No: 4042, Emek Matbaası, İstanbul. 196s.
- Selmi, E., 2003. Scolytidae of Turkey. <http://www.orman.istanbul.edu.tr/ento/>

CİN MISIRI ÇEŞİTLERİNİN ÖNEMLİ TARIMSAL ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ¹

Alper TEKKANAT²

Süleyman SOYLU²

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

ÖZET

Bu araştırma, 2003 yılında Karaman ekolojik şartlarında, cin mısır çeşitlerinin verim ve morfoloji ile ilgili özelliklerinin incelenerek, bu ekolojiye uygun yüksek verimli ve kaliteli cin mısır çeşitlerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. "Tesadüf Blokları" deneme desenine göre dört tekerrürlü olarak kurulan bu çalışmada, 12 cin mısır genotipi kullanılmıştır.

Araştırmada tane verimleri 499.5 kg/da (Mr. Kelly) – 753.5 kg/da (Bahar P-621), çiçeklenme süreleri 69.25 gün (Bahar P-621) – 73.00 gün (Karaman Populasyon), çiçeklenme için G.D.D. değerleri 671.8 °C (Mr Kelly) – 729.92 °C (Karaman Populasyon), bitki boyları 194.65 cm (NS-620) – 240.20 cm (Koç Kompozit), ilk koçan yükseklikleri 73.35 cm (NS-620) – 109.40 cm (Koç Kompozit), koçan uzunlukları 17.17 cm (Mr Kelly) - 20.27 cm (Bahar P – 621) , koçan çapları 33.79 mm (NS-620) – 40.51 mm (Bahar P-618), koçanda tane sayıları 527 adet (Mr Kelly) – 732.75 (Nermin Cin), koçanda tane ağırlıkları 81.75 g (Mr Kelly) – 146.759 (Bahar P-618) arasında değişmiştir. Bu araştırma sonucunda "Koç Kompozit", "Ant Cin – 98", "NS-620", "ZP 611 K", "85 Ant 2503 x 72.11", "85 Ant 2503 x Sarı T.", "Bahar P-618" ve "Bahar P-621" çeşitlerinin verim yönünden Orta Anadolu ekolojik şartlarında yetiştirilebilecek uygun cin mısır çeşitleri olarak ön plana çıkmışlardır.

Anahtar Kelimeler : Cin mısır, tane verimi, verim unsurları, morfolojik özellikler

DETERMINATION OF IMPORTANT AGRONOMICAL CHARACTERS IN POPCORN CULTIVARS

ABSTRACT

This research has been conducted to determine the highest yielding grain pop corn varieties under Karaman ecological conditions and to examine the yield and quality components of pop corn varieties in 2003. In this research which arranged in a "Randomized Complete Block" with four replications, 12 pop corn varieties were used.

According to the results, mean values of pop corn varieties were changed between grain yield 499.5 kg/da (Mr. Kelly) – 753.5 kg/da (Bahar P-621), G.D.D. for emergence – flowering period 671.8 °C (Mr Kelly) – 729.92 °C (Karaman Pop). Flowering period 69.25 day (Bahar P-621) – 73.00 day (Karaman Populasyon), plant height 194.65 cm (NS-620) – 240.20 cm (Koç Kompozit), first ear height 73.35 cm (NS-620) – 109.40 cm (Koç Kompozit), ear length 17.17 cm (Mr Kelly) - 20.27 cm (Bahar P – 621) , ear diameter 33.79 mm (NS-620) – 40.51 mm (Bahar P-618), grain number per ear 527 (Mr Kelly) – 732.75 (Nermin Cin), grain weight per ear 81.75 g (Mr Kelly) – 146.759 (Bahar P-618) . As a result, it was recommend that "Koç Kompozit", "Ant Cin – 98", "NS-620", "ZP 611 K", "85 Ant 2503 x 72.11", "85 Ant 2503 x Sarı T." and "Bahar P-618" popcorn varieties can be grown for high yield under Central Anatolia ecological conditions.

Key words : Popcorn, grain yield, yield components, morphological characters

GİRİŞ

Türkiye de üretilen mısırın yaklaşık yarısı (%40-50) insan gıdası olarak tüketilmektedir (Koçak 1987). Cin mısır doğrudan olarak insan beslenmesinde kullanılmakta olup, halk arasında patlamış mısır olarak adlandırılmakta ve çerezlik olarak tüketilmektedir. Ülkemizde cin mısırının tüketimi her geçen gün artmaktadır. Tüketimin artması, gıda maddelerinin çeşitlendirilmesi ve üreticilere alternatif ürünlerin sunulması bakımında önemlidir. Mısırdaki verimin artırılmasında tohumluğun önemi büyük olup, üretimde kullanılan tohumluklar melez, sentetik, kompozit ve açıkta tozlaşan çeşitlerdir. Ülkemizde mısır veriminin dünya ortalamasından düşük olmasının en önemli nedenlerinden biri üretimde verim potansiyeli düşük olan açıkta tozlanan populasyonların yaygın olarak kullanılmasıdır. Türkiye’de mısır üretimini artırmak için yapılması gereken çalışmaların başında üretimde hibrit çeşitlerin oranını artırmak gelmektedir (Belen 1999).

Bir bölgede yetiştirilecek cin mısır çeşitleri bölgenin ekolojik koşullarına, çeşidin adaptasyon kabiliyetine ve tüketicilerin isteğine bağlı olarak değişir (Halluer 1994). Mısırdaki birim alanda elde edilen verimin artırılmasında bölgenin ekolojik koşullarına

uygun çeşitlerin seçimi ve kaliteli tohumluk kullanımı yanında üretimde hibrit çeşitlerin de yaygınlaştırılması önemlidir (Sencar 1988).

Hibrit çeşitlerin geliştirilmesi ve kültürel uygulamaların iyileştirilmesi sonucu son yıllarda mısırdaki verim düzenli olarak artmıştır. Verim artışında bitki başına koçan sayısının önemi büyüktür (Kamprath ve ark.1982). El-Lokany ve Russell (1971) ile Moll ve Kamprath (1977) da bitki başına koçan sayısındaki artışın verimi artırdığını cin mısırlarında bir bitkiden 3-5 koçan hasat edileceğini bildirmişlerdir.

Ülger (1986), cin mısırında tane verimi bakımından hibrit çeşitler ile açıkta tozlanan populasyonlar arasında ortaya çıkan farkın, özellikle at dişi ve sert mısırlar kadar yüksek olmadığını bildirmektedir. Ancak çevre koşullarının uygun olmadığı durumlarda özellikle tek melez çeşitlerin tek koçan verimleri, kompozit ve diğer melez çeşitlere göre daha fazla azalmaktadır (Gökmen 1997). Pajic (1990) 10 hibrit cinmısırı çeşidiyle yaptığı bir çalışmada, tane veriminin çeşitlere bağlı olarak 266-656 kg/da arasında değiştiğini ve çeşitler arasındaki farkın çok önemli olduğunu saptamıştır.

Mısırın yetiştirme tekniği ve verim unsurları ile ilgili araştırmalar yapan araştırmacılar; tek koçan veriminin, koçan uzunluğu ve çapının, çeşide (Rogers ve Lonman, 1988), ekim zamanı ve sıklığına (Akman ve

¹ 10.02.2005 tarihinde S.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsünde Kabul Edilen Yüksek Lisans Tez'inden alınmıştır

Sencar, 1991; Köycü ve Yanıkoğlu 1987), çevre faktörleri ve yetiştirme tekniklerine (Sencar ve ark 1997) göre değiştiğini, hibrit çeşitlerde ve bitki başına koçan sayısı az olan genotiplerde tek koçan veriminin genellikle daha yüksek olduğunu (Sencar ve ark 1992), hibrit mısır çeşitlerinin, açıkta tozlanan çeşitlere göre daha uzun koçanlara ve koçanda daha fazla sıra sayısına sahip olmaları nedeniyle verimlerinin de yüksek olduklarını tespit edilmişlerdir (Tosun ve Sağsöz 1994). Cin mısırı bitkisi özellikle at dişi ve sert mısıra göre daha küçük taneli olduğundan koçan boyutları da onlara göre daha düşüktür. Türkiye'nin farklı bölgelerinde yetiştirilen cin mısırı populasyonlarında koçan boyu 13.5-14.5 cm arasında değişmektedir (Gökçora 1959). Mısırdaki döllenmeden sonraki birkaç günün çok kritik olduğunu, kuraklık, besin elementi eksikliği ve aşırı bulutlu havalarda döllenme olsa bile tanelerin iyi gelişmeyeceğini ve koçan çapının azalacağını belirtmektedirler (Aldrich ve ark. 1982).

Sade ve ark. (1996) Konya ekolojik şartlarında cin mısır populasyonlarının tane verimi ve bazı morfolojik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yaptıkları çalışmada farklı tane renkleri ve morfolojik özelliklere sahip 7 cin mısır populasyonu kullanmışlardır. Araştırma sonucunda cin mısır populasyonlarının tane verimi 198-435 kg/da , bitki boyu 95.1-161.8 cm, yaprak sayısı 12.2 - 16.6 adet, bitkide koçan sayısı 1.33 - 3.58 adet, koçan çapı 2.43-3.55 cm , koçan boyu 6.62 - 13.56 cm , koçanda tane ağırlığı 23.08 - 57.79 g , koçanda tane sayısı 162.8-474.3 adet ve 1000 tane ağırlığı 89.61 - 191.25 g arasında değişmiştir. Yılmaz (1998) Tokat ekolojik koşullarında hibrit cin mısırı çeşitlerinin çiçeklenme süreleri 76 – 89 gün arasında, bitki boyları 163 – 217 cm arasında, koçan uzunlukları 15.3 - 19.9 cm arasında, koçan çapları 29.4 - 33.6 mm arasında, koçanda tane sayısı 452 – 660 adet arasında, tane verimi 419 – 763 kg/da arasında, değişim göstermiştir.

Sezer ve Yanbeyi (1997), yaptıkları çalışmada, sarı çiçekli yerel populasyon cin mısır çeşidini kullanmışlardır. Yerel populasyonun tane verimi ortalama 318 kg/da, koçanda tane sayısı 482 adet ,koçan çapı 3.59 cm, koçan uzunluğu 16.4 cm, ilk koçan yüksekliği 92.5 cm ve bitki boyu ise 221 cm olarak tespit edilmiştir.

Belen (1999) Tokat ekolojik koşullarında toplam 30 adet cin mısır genotipinin çiçeklenme süreleri 66 – 87 gün, bitki boyları 224 – 297 cm, koçan uzunlukları 13.4 - 19.6 cm, koçan çapları 31.4 - 38.8 mm, koçanda tane sayısı 481 – 701 adet, tane verimi 239 – 642 kg/da arasında değişim göstermiştir.

Gökmen ve ark (1999) Tokat-Kazova şartlarında hibrit cin mısırı çeşitlerinin yetiştirilme olanakları üzerine yaptıkları çalışmada toplam 25 adet tek melez cin mısır genotipi kullanmışlardır. Araştırma sonucunda dekadaki koçan sayısının çeşitlere göre önemli derecede değiştiğini, inceledikleri genotipin ortalama

tek koçan verimlerinin 62.3-87.7 g arasında arasında değiştiğini tespit etmişlerdir.

Gökmen ve Sakin (2001) Farklı cin mısırı genotiplerinde verim, verim unsurları ve bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi üzerine yaptıkları çalışmada 4 adet populasyon, 6 adet tek melez, 5 adet üçlü melez, 11 adet bu melezlerin F₂ generasyonları olmak üzere toplam 26 genotip incelemişlerdir. Araştırma sonucunda koçanda tane sayısı tek koçan verimi, tane verimi en yüksek populasyon çeşitlerinde görülmüştür. Araştırmada genotiplerin koçanda tane sayısı 477-668 adet, tek koçan verimi 67-101 g arasında değişim göstermiştir.

Konya-Karaman bölgesinde son yıllarda at dişi mısır yanında çerezlik ve taze olarak tüketilen cin mısır ve şeker mısır tarımına çiftçiler yoğun bir ilgi göstermektedir. Bölgede cin mısırla ilgili çalışmaların eksikliği hissedilmektedir. Bu çalışmada, Türkiye'de bulunan çoğunluğu üretim iznli veya tescilli olan cin mısır çeşitlerinin bölgedeki performanslarının test edilmesi ve cin mısır tarımına ilgi duyan çiftçilere en doğru teknik bilgilerin verilmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOD

Materyal

Karaman ilinde 2003 yılında yürütülen bu çalışmada yurt içi ve yurt dışı orijinli Mr Kelly, NS-620, ZP-611K, 85 Ant 2503 x 72.11, Ant 85 2509 x Sarı tane, Ant Cin 98, Nermin Cin, Koç Kompozit, Bahar P-618, Bahar P-621, Konya Populasyon, Karaman Populasyon olmak üzere toplam 12 adet cin mısır genotipi materyal olarak kullanılmıştır. Bu genotiplerden Konya Populasyon ve Karaman populasyon hibrit bir çeşit olmayıp yöre çiftçilerinin kullandığı yerel populasyonlardır. Koç Kompozit kompozit bir çeşit olup, diğer çeşitler hibrit çeşitlerdir. Mr Kelly hariç diğer çeşitler ülkemizde üretim izni veya tescil edilmiş bir kısmı çiftçi tarafından üretimde kullanılan cin mısır çeşitleridir.

Metod

Araştırma "tesadüf blokları deneme desenine" göre dört tekerrürlü olarak kurulmuştur (Düzgüneş ve ark 1987). Bu denemede parseller, 2.8m x 5m=14 m² ebadında tertiplenmiş olup, ekimde her parselde dört sıra olacak şekilde 70 cm sıra arası ve 20 cm sıra üzeri mesafesi uygulanmıştır. Bloklar içerisinde yer alan parsellere 12 cin mısırı çeşidi şansa bağlı olarak dağıtılmıştır.

Bütün deneme parsellerine ekimle birlikte 8 kg/da P₂O₅ ve 3 kg/da N hesabı ile DAP formunda verilmiştir. Ayrıca, toprakta pH oldukça yüksek olduğu için her parselde ekimle birlikte 8 kg/da kükürt granül formda verilmiştir. Denemde öngörülen toplam 15 kg/da azotun kalan kısmı ikinci çapayla birlikte üre formunda tüm parsellere eşit olarak uygulanmıştır.

Denemenin yapıldığı topraklar tınlı bünyeye sahip olup, organik madde içerikleri çok düşük seviyededir (%0.58). Kireç içeriği yüksek olan topraklar (%29.19),

alkali reaksiyon göstermektedir (pH=8.1). Deneme topraklarının da tuzluluk problemi yoktur. Deneme topraklarının elverişli P₂O₅ miktarı orta seviyededir (4.8 kg/da). Zn ve Fe miktarı mısır bitkisi için yetersiz seviyede olan (0.32 ve 2.4 mg/kg) deneme toprakları, B ve Cu yönünden (0.54 ve 0.90 mg/kg) orta düzeydedir.

Bir önceki yılda mısır tarımı yapılan deneme tarlası sonbaharda soklu pullukla derin sürülmüş, ilkbaharda kültivatör çekilmiş ve ekimden öncede diskaro geçirilerek ekime hazır hale getirilmiştir.

Araştırmanın yürütüldüğü 2003 yılı vejetasyon döneminde (Nisan – Ekim) toplam yağış miktarı 114 mm, sıcaklık ortalaması 17.8 °C, nisbi nem ortalaması ise % 53.7 olmuştur. Vejetasyon döneminde düşen yağış miktarı uzun yıllar ortalamasından (178.1 mm) oldukça düşük olurken, sıcaklık ve nisbi nem miktarları ise uzun yıllar ortalamasına (17.7 °C ve % 53.1) yakın değerler olmuştur.

Ekim tavlı toprağa denemede ele alınan sıra arası ve sıra üzeri mesafesine uygun olarak ve açılan çizilere her ekim noktasına iki tohum gelecek şekilde 30 Nisan 2003 tarihinde el ile yapılmıştır .

Mısır bitkileri toprak üzerine çıktıktan onbeş gün sonra ve beş-altı yapraklı iken birinci çapa ile teklenmiş, bitkiler 30-40 cm olduğunda ikinci çapa ile birlikte boğaz doldurma işlemi yapılmıştır. Deneme alanında yabancı ot mücadelesi için amin grubu ilaçlarla mücadele yapılmıştır. Boğaz doldurma işlemi ile sıralar arası oluşan karıklara su verilmiştir. Bitkilere birincisi boğaz doldurmadan sonra olmak üzere, ortalama 15-20 gün ara ile beş defa su verilmiştir.

Deneme süresince mısır tarlasında ekonomik zarar yapacak herhangi bir hastalık ve zararlıya rastlanmamıştır. Hasat 02/10/2003 tarihinde taneler fizyolojik olum dönemini tamamladıktan sonra parsel kenarlarından birer sıra atılarak geri kalan kısmın elle toplanması suretiyle yapılmıştır.

Denemede aşağıda belirtilen gözlem ve ölçümler yapılmıştır.

Tane verimi : Elle hasadı yapılan mısır koçanları hasattan hemen sonra tartılarak kg/da cinsinden kayıt edilmiştir. Tartımlarından sonra mısır tanelerinde rutubet tayini yapılmış ve verimler %15 rutubete göre düzeltilmiştir (Poehlman 1987).

Çiçeklenme süresi ve bunun için gerekli G.D.D. (Sıcaklık Toplamı) değerleri : Tepe püskülü çıkarmak için gerekli olan günlere ait günlük maksimum ve minimum sıcaklık dereceleri kullanılarak aşağıdaki formüle göre belirlenmiştir (Choelho ve Dale, 1980).

G.D.D.= $\frac{\text{Günlük maks. sic.} + \text{Günlük min. sic.}}{2} - 10$

2

Deneme süresince her parselin kenar sıraları dışında kalan kısımlarından, tesadüfi olarak seçilen 10 bitki üzerinde bitki boyu, ilk koçan yüksekliği, bitkide koçan sayısı, koçan uzunluğu, koçan çapı, koçanda

tane sayısı, koçanda sıra sayısı, sırada tane sayısı, koçan ağırlığı, yaprak sayısı, koçanda tane ağırlığı özellikleri belirlenmiştir (Tosun 1967, Sade 1987).

Araştırmadan elde edilen değerler MSTAT – C paket programı kullanılarak “tesadüf blokları deneme desenine” göre varyans analizine tabi tutulmuştur. F testi yapılmak sureti ile farklılıkları tespit edilen işlemlerin ortalama değerleri LSD önem testine göre gruplandırılmıştır (Düzgüneş ve ark 1987).

ARAŞTIRMA SONUÇLARI VA TARTIŞMA

Karaman ekolojik şartlarında denemeye alınan 12 adet cin mısır çeşitlerinin verim ve morfolojik özellikleri incelenmiş ve elde edilen sonuçlar Çizelge 1.’de, bunlara ait varyans analiz sonuçları ise Çizelge 2’de verilmiş ve bu özellikler aşağıda ayrı başlıklar halinde irdelenmiştir.

Tane Verimi

Çizelge 2.’nin incelenmesinden de anlaşılacağı gibi, denemeye alınan cin mısırı çeşitlerinin tane verimleri arasındaki farklılık %5 ihtimal sınırına göre istatistiki bakımından önemli olmuştur. En yüksek tane verimi 753.5 kg/da ile “Bahar P-621”çeşidinden elde edilmiştir. Bunu azalan sıra ile 707.3 kg/da ile “85Ant 2503x72.11”, 681.5 kg/da ile “ZP611K”, 679 kg/da ile “NS-620”, 664.5 kg/da ile “85 Ant 2503x Sarı T”, 653 kg/da “Ant Cin 98” ve 638.0 kg/da ile “Bahar P-618” çeşitleri izlemiştir. En düşük tane verimi ise 499.5 kg/da ile Mr.Kelly çeşidinden elde edilmiştir. Cin mısır çeşitlerinin tane verimleri ortalaması 639.1 kg/da olarak bulunmuştur. Yapılan “LSD” testine göre farklı çeşitlerden elde edilen tane verimleri arasında yapılan gruplamada “Bahar P-621”çeşidi 1.grupta (a), “85 Ant 2503x72.11”çeşidi 2.grupta (ab) yer alırken, “85 Ant 2503x Sarı T” , “NS-620”, “ZP-611 K” “Ant Cin 98”, “Bahar P-618” çeşitleri aynı gruba dahil olarak 3.grupta (abc) yer alırken, Mr.Kelly çeşidi en son gruba (d) dahil olmuştur (Çizelge 1).

Cin mısırında ülkemiz ekolojik koşullarında hibrit ve populasyon çeşitleriyle yapılan araştırma sayıları sınırlı kalmaktadır. Sınırlı sayıda da olsa ülkemiz koşullarında yapılan çalışmalarda cin mısırında tane veriminin çeşitlere, çeşitlerin hibrit özelliklerine göre önemli ölçüde varyasyon gösterdiği tespit edilerek araştırma sonuçlarımıza paralel bulgular ortaya konulmuştur. Bu konuda Gökmen ve ark.(1999) 25 adet tek melez cin mısırı genotipiyle yaptıkları çalışmada tane verimini 449-713 kg/da arasında, Gökmen ve Sakin (2001) 4 adet populasyon, 6 adet tek melez, 5 adet üçlü melez ve 11 adette bu melezlerin F₂ generasyonlarını kullanarak toplam 26 adet cin mısırı genotipiyle yaptığı çalışmada tane veriminin 439-829 kg/da arasında değiştiğini populasyon çeşitlerinin bazı hibrit çeşitlerden daha yüksek tane verimine sahip olduğunu bildirerek araştırma sonuçlarımızı teyit etmişlerdir. Sade ve ark.(1996) 7 Cin mısırı çeşidiyle Konya ekolojik şartlarında yaptığı çalışmada tane verimlerinin 198-435 kg/da arasında değiştiğini tespit etmiştir.Cin mısırıyla yurt dışında yapılan çalışmalar-

da da yine araştırma sonuçlarımıza benzer şekilde cin mısırında tane veriminin çeşitlere göre değiştiği tespit edilmiştir (Ziegler ve ark. 1987; Pajic 1990; Pajic ve Babic 1991).

Cin mısırında verimin artırılmasında tohumluğun önemi büyük olup, üretimde kullanılan tohumluklar melez, sentetik, kompozit ve açıkta tozlanan çeşitlerdir (Leonard ve ark.1963). Ülkemizde mısır veriminin dünya ortalamasından düşük olmasının en önemli nedeni üretimde verim potansiyeli ve kalitesi düşük olan açıkta tozlanan populasyonların yaygın olarak kullanılmasıdır. Bu durum özellikle ülkemizde cin mısırı tarımında bariz olarak görülmektedir. Türkiye de cin mısır üretimini ve kalitesini arttırmak için yapılması gereken çalışmaların başında üretimde hibrit çeşitlerin oranını arttırmak gerekmektedir (Tüsüz 1987). Melez mısır çeşitlerinde verim, ıslah çalışmalarıyla geliştirilen genetik potansiyel ve bu genetik potansiyeli en iyi şekilde meydana çıkartan ekolojik faktörler bakımından kontrol edilmektedir. Nitekim sadece cin mısırında değil bölgemizde at dişi hibrit mısırı çeşitleriyle yapılan çalışmalarda (Ayrancı 1999) çeşitlerin performanslarını ekolojilere göre önemli ölçüde farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Bizim ve diğer araştırma sonuçlarını göz önüne aldığımızda cin mısırında farklı ekolojik bölgelerde en yüksek verim ve kaliteye ulaşabilmek için yeni geliştirilen ve piyasada bulunan mısır çeşitlerinin değişik ekolojilerde belirli dönemlerle adaptasyon çalışmalarının yapılması gerektiği anlaşılmaktadır. Ülkemizde cin mısırının tüketimi her geçen yıl artmaktadır. Karaman ve Konya bölgesinin cin mısır yetiştiriciliğine oldukça uygun olması gelecek açısından bizleri ümitlendirmektedir. Bu konuda bölge çiftçisinin çeşitler ve yetiştirme tekniği konusunda önemli ölçüde bilgi eksikliği görülmektedir. Ayrıca sanayici-çiftçi iletişimi konusundaki kopukluklar da cin mısır tarımını önündeki önemli engeller olarak görülmektedir.

Bizlerde bu araştırma ile, çiftçimizin cin mısırı yönünden çeşit konusundaki bilgi eksikliğini gidermek ve bölge çiftçisini ekonomik gelir getirebilecek cin mısır çeşitlerini tespit etmeye çalıştık. Bir yıllık araştırma sonuçlarına göre "Bahar P-621", "85 Ant 2503 x 72.11", "ZP 611 K", "NS-620", "85 Ant 2503 x Sarı T", "Ant cin 98", "Bahar P-618" çeşitlerin verim yönünden Karaman-Konya ekolojik şartlarında yetiştirilebilecek uygun cin mısırları olarak ön plana çıkmışlardır. Ancak bu ekolojide özellikle iklim faktörlerinin yıllara göre değişkenliği göz önüne alındığında, bu çalışmaların gelecek yıllarda da devam etmesinin gerekliliği ortaya çıkmıştır.

Koçan Uzunluğu ve Çapı

Denemeye alınan cin mısır çeşitlerinin koçan uzunlukları ve koçan çapları arasındaki farklılık %1 ihtimal sınırına göre istatistiki bakımından önemli olmuştur (Çizelge 2). En yüksek koçan uzunluğu 20.27 ve 20.22 cm ile "Bahar P-621" ve "Bahar P-618" çeşitlerinden elde edilmiştir. Bunu azalan sıra ile

19.95 cm ile "Nermin Cin", 19 cm ile "ZP 611K" çeşitlerinden elde edilen koçan uzunlukları izlemiştir. En düşük koçan uzunluğu ise 17.17 cm ile "Mr.Kelly" çeşidinden elde edilmiştir. Cin mısırı çeşitlerinin koçan uzunlukları ortalaması 18.59 cm olarak bulunmuştur (Çizelge 1.). Yapılan LSD testine göre farklı çeşitlerden elde edilen koçan uzunlukları arasında yapılan gruplamada "Bahar P-621" ve "Bahar P-618" çeşitleri 1.grupta (a), "Nermin Cin" çeşidi 2.grupta (ab), "ZP 611K" çeşidi 3.grupta (abc) yer alırken "Mr.Kelly" çeşidi en son gruba (d) dahil olmuştur (Çizelge 1.).

Cin mısır çeşitlerinin koçan çapları incelendiğinde en yüksek koçan çapını 40.51mm ile "Bahar P-618" çeşidinden elde edildiği görülmektedir. Bunu azalan sıra ile 39.83 mm ile "Koç Kompozit", 39.74 mm ile "Nermin Cin" çeşitlerinde tespit edilen koçan çapları izlemiştir. En düşük koçan çapı ise 33.79 mm ile "NS 620" çeşidinde tespit edilmiştir. Cin mısır çeşitlerinin ortalama koçan çapları ortalaması 37.44 mm olarak bulunmuştur (Çizelge 1). Yapılan LSD testine göre farklı çeşitlerden elde edilen koçan çapları arasında yapılan gruplama da "Bahar P-618" çeşidi 1. grupta (a), "Nermin Cin ve Koç Kompozit" çeşitleri 2. grupta (ab) ve Konya populasyonu 3. grupta (abc) yer alırken "NS-620" çeşidi ise en son grupta (e) yer almıştır (Çizelge 1.).

Bu çalışmada Koçan uzunlukları 17.17 ile 20.27 cm arasında değişmiştir. Cin mısırıyla ilgili yapılan çalışmalarda; Sezer ve Yanbeyi (1997), ortalama koçan uzunluğunu 16.4 cm, Sade ve ark. (1996) 6.62-13.56 cm arasında tespit ederken, Gökçora (1959), Türkiye'nin farklı bölgelerinde yetişen cin mısırında koçan uzunluğunun 13.5-14.5 cm arasında değiştiğini, Yılmaz (1998), 88 hibrit cin mısırı ile yaptığı çalışmada koçan uzunluğunun 15.3-19.9 cm arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Yine Belen (1999) farklı hibrit türleriyle Tokat şartlarında yaptığı çalışmada koçan uzunluğunun 13.4-19.6 cm arasında değiştiğini tespit ederek sonuçlarımıza benzer bulgular ortaya koymuştur. Bu çalışmada koçan çapları 33.79-40.51mm arasında değişmiştir. Cin mısır çeşitlerinde koçan uzunluğundaki değişim tane verimine paralel olurken, koçan çapındaki değişim ise biraz daha farklı bir seyir izlemiştir. Genelde yüksek verimli çeşitlerin koçan uzunlukları ve çaplarının da yüksek olduğu gözlenmiştir. Bu durum koçan uzunluğu ve çapı arasında kuvvetli bir ilişkinin olduğunun bir göstergesidir. Cin mısırında ülkemizde yapılan çalışmalarda Sezer ve Yanbeyi (1997) ortalama koçan çapını 3.59 cm, Belen (1999) 31.4-38.8 mm arasında, Yılmaz (1998) 29.4-33.6 mm arasında, Sade ve ark.(1996) 24.3-35.5 mm arasında değiştiğini ve koçan çapının genetik yapıya göre farklılık gösterdiğini tespit etmişlerdir. Yine Köycü ve Yanıkoğlu (1987) ve Sencer ve ark.(1992) koçan çapının koçanda tane sayısını doğrudan etkileyen bir karakter olduğunu ve koçan çapının çeşitlere göre değiştiğini ifade etmişlerdir. Aldrich ve ark. (1982) döllenen sonraki ekolojik koşulların koçan

çapını etkilediğini özellikle tane dolum dönemindeki yüksek sıcaklık, kuraklık, besin elementi noksanlığı ve aşırı bulutluluğun tanelerin iyi gelişmesini engelleyerek koçan çapını azalttığını ifade etmişlerdir. Diğer literatür bilgileriyle araştırma sonuçlarımız koçan

uzunluğu ve çapı yönünden önemli derecede benzerlik gösterirken, meydana gelen bazı farklılıklar çeşitlerin genetik yapılarından, hibrit özelliklerinden ve ekolojik farklılıktan kaynaklanmaktadır.

Çizelge 1. Cin Mısır Çeşitlerinde Belirlenen Tane Verimi ve Bazı Morfolojik Özellikler

Çeşitler	Tane Verimi (kg/da)	Bitki Boyu (cm)	İlk Koçan Yüksekliği (cm)	Koçan Çapı (mm)	Koçanda Sıra Sayısı (adet)	Sırada Tane Sayısı (adet)	Koçanda Tane Sayısı (adet)
Mr.Kelly	499.5 d*	221.5 abc**	93.05 bcd**	35.28 de**	14.50 cd**	36.30c**	527.00 d**
NS-620	679.0 abc	194.6 d	73.35 e	33.79 e	14.95 cd	41.75 b	624.25 bcd
ZP-611 K	681.5 abc	222.3 abc	101.85 ab	36.49bcde	14.65 cd	40.25 b	590.25 bcd
85 Ant.2503x72.11	707.2 ab	205.2 cd	87.05 d	37.97abcd	15.65 abc	40.30 b	632.25 abc
85Ant.2503xSarı T	664.5 abc	229.5 ab	105.05 ab	37.63abcd	16.80 ab	39.15bc	657.00 ab
Ant Cin-98	653.0 abc	216.9 bc	100.40 abc	36.77bcde	16.10 abc	38.40bc	618.00 bcd
Nermin Cin	602.0 bcd	223.3 abc	87.50 cd	39.74 ab	16.20 abc	46.05 a	732.75 a
Koç Kompozit	570.0 cd	240.2 a	109.40 a	39.83 ab	16.00 abc	40.55 b	648.25 ab
Bahar P-618	638.0 abc	220.1 abc	98.10 abcd	40.51 a	17.30 a	39.50bc	683.00 ab
Bahar P-621	753.5 a	225.7 ab	86.85 d	36.10 cde	15.40 bc	40.55 b	639.75 abc
Konya Pop	622.0 bcd	210.4 bcd	100.65 abc	39.22 abc	13.50 d	40.40 b	545.83 cd
Karaman Pop	599.5 bcd	217.4 bc	98.25 abcd	35.98 cde	14.90 cd	41.05 b	612.75 bcd
Ortalama	639.1	218.9	95.12	37.44	15.49	40.35	625.92
LSD	124.8	20.20	13.16	3.41	1.76	3.63	101.2

Çizelge 1'in devamı

Çeşitler	Koçanda tane ağırlığı (g)	Koçan Uzunluğu (cm)	Koçan Ağırlığı (cm)	Bitkide Koçan Sayısı (adet)	Yaprak Sayısı (adet)	Çiçeklenme Süresi (gün)	Çiçeklenme Süresi İçin G.D.D. Değ. (°C)
Mr.Kelly	81.75 f**	17.17 e**	110.25 e**	1.20bcd	11.25 d*	69.50b**	671.80 d**
NS-620	91.25 ef	17.55 de	118.50 de	1.60 a**	11.63 cd	70.50 b	689.35 bcd
ZP-611 K	112.50bcd	19.00 abc	155.50 bc	1.15bcd	11.95 bcd	70.50 b	689.50 bcd
85Ant.2503x72.1	106.93cde	18.37 cde	141.25 cd	1.05 cd	11.85 bcd	70.50 b	689.50 bcd
85Ant.2503xSarı T	115.75 bc	18.47 cde	153.00 bc	1.00 d	12.95 a	69.25 b	674.67 cd
Ant Cin-98	96.50 def	17.42 de	125.00 de	1.15bcd	12.05 bcd	70.25 b	686.47 bcd
Nermin Cin	117.00 bc	19.95 ab	165.75 bc	1.00 d	11.65 cd	69.50 b	677.55 bcd
Koç Kompozit	120.25 bc	18.00 cde	162.00 bc	1.00 d	12.45 abc	71.00 b	695.40 b
Bahar P-618	146.75 a	20.22 a	195.50 a	1.40 abc	12.50 ab	70.00 b	683.30 bcd
Bahar P-621	126.50 b	20.27 a	167.75 b	1.15bcd	12.40 abc	69.25 b	674.67 cd
Konya Pop	120.25 bc	17.97 cde	159.75 bc	1.10bcd	12.10 bc	70.75 b	692.37 bc
Karaman Pop	110.50bcd	18.70 bcd	142.75 cd	1.45 ab	12.05 bcd	73.00 a	729.92 a
Ortalama	112.16	18.59	149.75	1.18	12.07	70.33	687.87
LSD	16.53	1.32	24.98	0.36	0.84	1.80	19.94

(**)İşaretili aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılığın %1, (*)İşaretili aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılığın %5 ihtimal sınırına göre önemli olmadığını göstermektedir.

Çizelge 2. Cin Mısır Çeşitlerinde Belirlenen Tane Verimi ve Bazı Morfolojik Özelliklerine Ait Varyans Analiz Sonuçları (Kareler Ortalaması)

Vary. Kaynağı	S.D	Tane Verimi	Bitki Boyu	İlk Koçan Yüksekliği	Koçan Çapı	Koçanda Sıra Sayısı	Sırada Tane Sayısı	Koçanda Tane Sayısı
Blok	3	71756.29**	285.28	47.99	3.44	2.22	1.18	4918.72
Çeşit	11	17985.83*	547.39**	398.09**	17.15**	4.52**	20.87**	12391.85**
Hata	33	7526.45	109.22	46.39	3.12	0.83	3.54	2740.26
V.K. %		13.57	4.77	7.16	4.72	5.89	4.67	8.36

Çizelge 2.'nin devamı

Vary. Kaynağı	S.D	Koçan Tane Ağırlığı	Koçan Uzunluğu	Koçan Ağırlığı	Bitki Koçan Sayısı	Yaprak Sayısı	Çiçek. Süresi	Çiçek. Süresi G.D.D.
Blok	3	132.05	0.41	521.16	0.02	0.21	0.38	53.96
Çeşit	11	1166.0**	4.64**	2268.13**	0.15**	0.84**	4.24**	941.42**
Hata	33	73.11	0.46	167.09	0.03	0.34	0.87	106.45
V.K. %		7.62	3.67	8.63	15.75	4.85	1.33	1.50

(**)İşaretili işlemler arasındaki farklılığın % 1, (*)İşaretili işlemler arasındaki farklılığın % 5 ihtimal sınırına göre önemli olduğunu göstermektedir

V.K.: Varyasyon Katsayısı

Bitki Boyu ve İlk Koçan Yüksekliği

Denemeye alınan cin mısır çeşitlerinin bitki boyları ve ilk koçan yükseklikleri arasındaki farklılık %1 ihtimal sınırına göre istatistikî bakımdan önemli olmuştur (Çizelge 2). En yüksek bitki boyu 240.20 cm ile "Koç Kompozit" çeşidinden elde edilmiştir. Bunu azalan sıra ile 229.50 cm ile "85 Ant 2503 x Sarı T" ve 225.75 cm ile "Bahar P-621" çeşidinden elde edilen bitki boyları izlemiştir. En düşük bitki boyları ise 194.65 cm ile "NS 620" çeşidinden elde edilmiştir. Cin mısır çeşitlerinin bitki boyu ortalaması ise 218.9 cm olarak bulunmuştur (Çizelge 1.). Yapılan LSD testine göre farklı çeşitlerden elde edilen bitki boyları arasında yapılan gruplandırma "Koç Kompozit" çeşidi 1.grupta (a), "85 Ant 2503xSarı T" ve "Bahar P-621" çeşitleri 2.grupta (ab) yer alırken, "NS 620" çeşidi en son gruba (d) dahil olmuştur (Çizelge 1.).

En yüksek ilk koçan yüksekliği bitki boyunda olduğu gibi 109.4 cm ile Koç Kompozit çeşidinden elde edilmiştir. Bunu azalan sıra ile 105.05 cm ile "85 Ant 2503xSarı T" ve 101.85 cm ile "ZP 611K" çeşitlerinden elde edilen ilk koçan yükseklikleri takip etmiştir. En düşük ilk koçan yüksekliği ise 73.35cm ile "NS 620" çeşidinden elde edilmiştir. Cin mısır çeşitlerinin ilk koçan yüksekliği ortalaması 95.12 cm olarak bulunmuştur (Çizelge 1.). Yapılan LSD testine göre farklı çeşitlerden elde edilen ilk koçan yükseklikleri arasında yapılan gruplamada "Koç Kompozit" çeşidi 1.grupta (a), "85 Ant 2503 x Sarı T" ve "ZP 611K" çeşitleri 2.grupta (ab) yer alırken, "NS 620" çeşidi en son grupta (e) yer almıştır (Çizelge 4.8). Araştırmada bitki boyları 194.65 cm (NS 620)-240.2 cm (Koç Kompozit) arasında değişmiştir. Bitki boyları bakımından çeşitler arasında ortaya çıkan fark çeşitlerin genetik yapısından kaynaklanmaktadır. Hallauer ve Miranda (1988); Turgut ve ark.(1997) mısırdaki bitki boyunun çeşidin genetik yapısıyla yakından ilgili olduğunu bildirmişlerdir. Nitekim cin mısıryla ilgili çalışmalar yapan Yılmaz (1998) cin mısır çeşitlerinin bitki boylarının 163.5-217.6 cm arasında, Belen (1999) 224.5-297.3 cm arasında, Sade ve ark. (1996) 95.1-161.8 cm arasında değişen bitki boyları belirlemişlerdir. Bu araştırma sonuçları ile araştırmamız arasındaki benzerlik ve farklılıklar araştırmanın yürütüldüğü ekolojik şartların ve denemelerde kullanılan cin mısır çeşitlerinin genetik yapılarının benzerlik ve farklılığından kaynaklanmaktadır. Denemeye alınan cin mısır çeşitlerinin ilk koçan yükseklikleri 73.35 cm (NS 620)-109.4 cm (Koç Kompozit) arasında değişmiştir. İlk koçan yükseklikleri ile bitki boyları arasında sıkı bir ilişki olup, çeşitler arasındaki ilk koçan yükseklikleri bakımından farklılık bitki boyları ile genelde paralellik göstermiştir. Cin mısıryla ilgili yapılan çalışmalarda ilk koçan yükseklikleri özelliği üzerinde fazla durulmamakla birlikte bölgemiz ekolojik şartlarında At dişi mısır çeşitleriyle yapılan çalışmalarda 59.6-116.3 cm arasında değişen ilk koçan yükseklikleri tespit edilmiştir (Soylu 1995, Ayrancı

1999). Bu sonuçlar bitki boyunda olduğu gibi ilk koçan yüksekliklerinin çeşitlerin genetik yapısı ve ekolojik faktörlerin etkisi altında oluşan morfolojik bir özellik olduğunu göstermektedir.

Bitkide koçan sayısı

Denemeye alınan cin mısır çeşitlerinin bitkide koçan sayıları arasındaki farklılık %1 ihtimal sınırına göre istatistikî bakımdan önemli olmuştur (Çizelge 2). En yüksek bitkide koçan sayısı 1.60 adet ile "NS 620" çeşidinden elde edilmiştir. Bunu azalan sıra ile 1.45 ve 1.40 adet ile "Karaman Populasyon ve Bahar P-618" çeşitlerinden elde edilen bitkide koçan sayıları izlemiştir. En düşük bitki koçan sayıları ise 1.00 adet ile "85 Ant 2503xSarı Tane, Nermin Cin ve Koç Kompozit" çeşitlerinden elde edilmiştir. Cin mısır çeşitlerinin bitkide koçan sayısı ortalamaları ise 1.18 adet olarak bulunmuştur (Çizelge 1.). Yapılan LSD testine göre farklı çeşitlerden elde edilen bitkide koçan sayıları arasında yapılan gruplandırma "NS 620" çeşidi 1.grupta (a), "Karaman Populasyonu" 2.grupta (ab) yer alırken, "85 Ant 2503xSarı Tane, Nermin Cin ve Koç Kompozit" çeşitleri en son gruba (d) dahil olmuştur (Çizelge 1.). Mısır varyeteleri içerisinde en fazla çok koçanlılık özelliği gösteren varyete cin mısırdır. Verim artışında bitki başına koçan sayısının önemi büyüktür (Komproth ve ark.1982). El-Lokany ve Russell (1971) ile Moll ve Kamprath(1977) da bitki başına koçan sayısındaki artışın verimi artırdığını ifade etmektedir. Kün (1994), cin mısırlarında bitki başına 3-5 fertil koçan bulunabileceğini bildirmektedir. Sade ve ark. (1996) cin mısır populasyonlarında bitkide koçan sayılarını 1.33 – 3.58 arasında tespit etmişlerdir. Bitkide koçan sayısı çeşit özelliğine ve yetiştirme tekniğine göre değişebilmektedir (Gökçora 1959, Sencar ve ark. 1997).

Yaprak sayısı

Denemeye alınan cin mısır çeşitlerinin yaprak sayıları arasındaki farklılık %1 ihtimal sınırına göre istatistikî bakımdan önemli olmuştur (Çizelge 2). En yüksek yaprak sayısı 12.95 adet ile "85 Ant 2503xSarı Tane" çeşidinden elde edilmiştir. Bunu azalan sıra ile 12.50 ve 12.45 adet ile "Bahar P-618" ve "Koç Kompozit" çeşitlerinden elde edilen yaprak sayıları izlemiştir. En düşük yaprak sayısı ise 11.25 adet ile "Mr Kelly" çeşidinden elde edilmiştir. Cin mısır çeşitlerinin yaprak sayısı ortalamaları ise 12.07 adet olarak bulunmuştur (Çizelge 1.). Yapılan LSD testine göre farklı çeşitlerden elde edilen yaprak sayıları arasında yapılan gruplandırma "85 Ant 2503xSarı Tane" çeşidi 1.grupta (a), "Bahar P-618" 2.grupta (ab) yer alırken, "Mr. Kelly" çeşitleri en son gruba (d) dahil olmuştur (Çizelge 1.). Sade ve ark. (1996) cin mısır populasyonlarında yaprak sayılarını 12.2 – 16.6 adet arasında tespit ederek sonuçlarımıza benzer bulgular ortaya koymuşlardır.

Koçanda tane sayısı ve ağırlığı

Denemeye alınan cin mısır çeşitlerinin koçanda tane sayısı ve koçanda tane ağırlığı arasındaki farklılık

%1 ihtimal sınırına göre istatistiki bakımdan önemli olmuştur (Çizelge 2.). Koçanda tane sayısı en fazla 732.75 adet ile "Nermin Cin" çeşidinden elde edilmiştir. Bunu alan sıra ile "Bahar P-618", "85 Ant 2503xSarı T" ve "Koç Kompozit" çeşitleri izlemiştir (sırasıyla 683.0, 657.0 ve 648.25 adet). Koçanda en az tane sayısı 527 adet ile "Mr. Kelly" çeşidinden elde edilmiştir. Melez mısır çeşitlerinin koçanda tane sayısı ortalaması 625.92 adet olarak bulunmuştur. "LSD" önem testine göre koçanda tane sayısı bakımından yapılan gruplandırmada "Nermin Cin" çeşidi 1.grupta (a), "Bahar P-618", "85 Ant 2503xSarı T" ve "Koç Kompozit" çeşitleri 2.grupta (ab) yer alırken, "Mr. Kelly" çeşidi en son gruba (d) dahil olmuştur (Çizelge 1.).

Araştırmada incelenen cin mısır çeşitlerinin koçan tane ağırlığı en yüksek 146.75 g ile "Bahar P-618" çeşidinden elde edilmiştir. Bunu azalan sıra ile "Bahar P-621", "Koç Kompozit", "Konya Populasyon" çeşitleri izlemiştir (sırasıyla 126.5 g, 120.25 g ve 120.25 g). Koçanda en düşük tane ağırlığı ise 81.75 g ile Mr. Kelly çeşidinde elde edilmiştir. Çeşitlerin koçanda tane ağırlıkları ortalaması 112.16 g olarak bulunmuştur. "LSD" önem testine göre farklı çeşitlerde tespit edilen koçanda tane ağırlıkları bakımından yapılan gruplamada "Bahar P-618" çeşidi 1. grupta (a), "Bahar P-621" çeşidi 2. grupta (b) yer alırken, "Mr. Kelly" çeşidi en son gruba (f) dahil olmuştur (Çizelge 1.).

Denemeye alınan cin mısır çeşitlerinin koçan tane sayıları 527 adet (Mr. Kelly) ile 732.75 adet (Nermin Cin) arasında değişmiştir. Koçanda tane sayısı yüksek olan çeşitlerde genelde tane verimi de yüksek olmuştur. Cin mısırı çeşitlerinde bu konuyla yapılan çalışmalarda Gökmen ve Sakin (2001) koçanda tane sayısının 477 ile 668 adet arasında genotiplere göre değiştiğini, Sade ve ark. (1996) 162.8-474.3 adet arasında değiştiğini tespit ederken, Sezer ve Yanbeyi (1997) cin mısırında ortalama koçanda tane sayısını 482 adet olarak tespit ederek araştırma sonuçlarımıza benzer bulgular ortaya koymuşlardır. Mısırdaki gelişmiş tane sayısını belirleyen en kritik dönem dölleme ve döllemeden sonraki birkaç haftalık süredir. Bu dönemde 10-14 günlük kuraklık ve besin elementi stresi tane sayısını azaltabilmektedir (Aldrich ve ark. 1982).

Koçanda tane sayısı mısırdaki tane verimini belirleyen unsurların başında gelmektedir. Kün (1994) Ülkemizde yetiştirilen cin mısır varyetelerinde koçanda tane sayısının 328-900 adet arasında değiştiğini bildirmektedir. Araştırmamızda koçanda tane ağırlığı 81.75 g (Mr. Kelly) ile 146.75 g (Bahar P-618) arasında değişmiştir. Cin mısır çeşitlerinde koçanda tane sayısındaki değişim ile koçanda dane ağırlığındaki değişim çeşitlerin çoğunda bir paralellik göstermiştir (Çizelge 1). Ülkemiz ekolojik koşullarında cin mısırı üzerine yapılan çalışmalarda Gökmen ve ark. (1999) 62.3-87.7 g arasında, Gökmen ve Sakin (2001) 67-101 g arasında, Sade ve ark. (1996) 23.08-57.79 g arasında değişen koçanda tane ağırlıkları tespit etmişlerdir.

Kün (1994) ve Sencer ve ark. (1997) koçanda tane ağırlığının çeşide ve yetiştirme tekniklerine bağlı olarak değiştiğini ifade etmişlerdir.

Koçan ağırlığı

Cin mısır çeşitlerinin koçan ağırlığı arasındaki farklılık %1 ihtimal sınırına göre istatistiki bakımdan önemli olmuştur (Çizelge 2.). Cin mısır çeşitlerinden en yüksek koçan ağırlığı 195.50 g ile "Bahar P-618" çeşidinden elde edilmiştir. Bunu azalan sıra ile "Bahar P-621", "Nermin Cin" çeşitleri izlemiştir (sırasıyla 167.75 g, ve 165.75 g). Koçanda en düşük koçan ağırlığı ise 110.25 g ile Mr. Kelly çeşidinde elde edilmiştir. Çeşitlerin koçan ağırlıkları ortalaması 149.75 g olarak bulunmuştur. "LSD" önem testine göre farklı çeşitlerde tespit edilen koçanda tane ağırlıkları bakımından yapılan gruplamada "Bahar P-618" çeşidi 1. grupta (a), "Bahar P-621" çeşidi 2. grupta (b) yer alırken, "Mr. Kelly" çeşidi en son gruba (e) dahil olmuştur (Çizelge 1.). Sade ve ark. (1996) cin mısır populasyonlarında koçan ağırlıklarını 25.39 – 68.56 g arasında tespit etmişlerdir.

Sırada tane sayısı

Denemeye alınan cin mısır çeşitlerinin sırada tane sayıları arasındaki farklılık %1 ihtimal sınırına göre istatistiki bakımdan önemli olmuştur (Çizelge 2). En yüksek sırada tane sayısı 46.05 adet ile "Nermin Cin" çeşidinden elde edilmiştir. Bunu azalan sıra ile 41.75 ve 41.05 adet ile "NS-620 ve Karaman Populasyon" çeşitlerinden elde edilen sırada tane sayıları izlemiştir. En düşük sırada tane sayısı ise 36.30 adet ile "Mr. Kelly" çeşidinden elde edilmiştir. Cin mısır çeşitlerinin sırada tane sayısı ortalamaları ise 40.35 adet olarak bulunmuştur (Çizelge 1.). Yapılan LSD testine göre farklı çeşitlerden elde edilen sırada tane sayıları arasında yapılan gruplandırmada "Nermin Cin" çeşidi 1. grupta (a) yer alırken, "Mr. Kelly" çeşidi en son gruba (c) dahil olmuştur (Çizelge 1.). Mısırdaki sırada tane sayısı koçanda tane sayısını ve dolayısıyla verimi etkileyen önemli özelliklerden biridir. Gyanendra ve ark. (1993) mısırdaki sırada tane sayısı ile tane verimi arasında sıkı bir ilişkinin bulunduğunu bildirmiştir.

Koçanda sıra sayısı

Denemeye alınan cin mısır çeşitlerinin koçanda sıra sayıları arasındaki farklılık %1 ihtimal sınırına göre istatistiki bakımdan önemli olmuştur (Çizelge 2). En yüksek koçanda sıra sayısı 17.30 adet ile "Bahar P-618" çeşidinden elde edilmiştir. Bunu azalan sıra ile 16.80 ve 16.20 adet ile "85 Ant 2503xSarı Tane ve Nermin Cin" çeşitlerinden elde edilen koçanda sıra sayıları izlemiştir. En düşük koçanda sıra sayısı ise 13.50 adet ile "Konya Populasyon" çeşidinden elde edilmiştir. Cin mısır çeşitlerinin koçanda sıra sayıları ortalamaları ise 15.49 adet olarak bulunmuştur (Çizelge 1.). Yapılan LSD testine göre farklı çeşitlerden elde edilen koçanda sıra sayıları arasında yapılan gruplandırmada "Bahar P-618" çeşidi 1. grupta (a), "85 Ant 2503xSarı Tane" 2. grupta (ab) yer alırken, "Konya Populasyon" çeşidi en son gruba (d) dahil olmuştur

(Çizelge 1.). Yılmaz (1998) 88 cin mısır genotipini incelediği çalışmada koçanda sıra sayılarının 12.2 – 16.1 adet arasında değişim gösterdiğini belirlemiştir.

Çiçeklenme süresi ve çiçeklenme için gerekli G.D.D. (Sıcaklık Toplamı) Değerleri

Denemeye alınan cin mısırı çeşitlerinin çiçeklenme süreleri ve bunlara ait G.D.D değerleri arasındaki farklılık %1 ihtimal seviyesine göre istatistiki bakımından önemli olmuştur (Çizelge 2.). En fazla çiçeklenme süresi 73.00 gün ile “Karaman Populasyonundan” elde edilmiştir. Bunu azalan sıra ile 71.00 gün ile “Koç Kompozit”, 70.75 gün ile “Konya Populasyonu” çeşitlerinden elde edilen çiçeklenme süreleri izlemiştir. En kısa çiçeklenme süresi 69.25 gün ile “Bahar P-621” ve “85 Ant 2503xSarı T” çeşitlerinde belirlenmiştir. Cin mısır çeşitlerinin çiçeklenme süreleri ortalaması 70.33 gün olarak bulunmuştur. “LSD” önem testine göre farklı çeşitlerden elde edilen çiçeklenme süreleri arasında yapılan grupta Karaman Populasyonu 1. grubu oluştururken (a), denemeye alınan diğer çeşitlerin tamamı 2. grubu (b) oluşturmuşlardır (Çizelge 1). Bu çalışmada cin mısır çeşitlerinin çiçeklenme süreleri 69.25 gün (Bahar P-621, 85 Ant 2503xSarı T) ile 73 gün (Karaman Populasyon) arasında değişmiştir.

Araştırmada incelediğimiz cin mısır çeşitlerinin çiçeklenmesi için gerekli GDD (sıcaklık toplamı) değerleri 671.8 (Mr.Kelly)-729.92 °C (Karaman Populasyon) arasında değişim göstermiştir. Cin mısır çeşitlerinin çiçeklenme süresi için gerekli ortalama GDD (sıcaklık toplamı) değeri 687.87 °C olarak bulunmuştur. “LSD” önem testine göre farklı çeşitlerden elde edilen GDD (sıcaklık toplamı) değerleri arasında yapılan gruplandırılmada “Karaman Populasyonu” 1.grupta (a), “Koç Kompozit” çeşidi 2.grupta (b), Konya Populasyonu 3. grupta (bc) yer alırken “Mr. Kelly” çeşidi en son gruba (d) dahil olmuştur. Tepe püskülünün çıkışı mısır bitkisinin büyümesi ve gelişmesinde önemli bir fenolejik olaydır. Bu gelişme döneminde kısa süre sonra koçan püskülünün çıkışı ile döllenme olmakta ve ekimden bu dönemlere kadar geçen süre vejetasyon süresinde önemli bir gösterge olmaktadır (Soylu ve Sade 1995). Ülkemiz ekolojik koşullarında cin mısırıyla yapılan çalışmalarda Belen (1999), cin mısırı genotiplerinin çiçeklenme süresinin 66-87 gün arasında, Yılmaz (1998) 76- 89.3 gün arasında genotiplere göre önemli oranda değişim gösterdiğini belirlemiştir. Yine bazı araştırmacılar tepe püskülü çıkarma süresinin çevre faktörlerinden önemli derecede etkilendiğini ifade etmişlerdir (Andrew ve ark, 1976 , Kün ve Emeklier, 1987).

Ülkemizde çok farklı iklim şartlarına sahip bölgelerde mısır tarımı yapıldığından çeşitlerin gerek vejetasyon süresi gerek çiçeklenme süresi için gün olarak ifade edilen bilgiler bazen önemli sapmalar gösterebilmektedir. Bunun yerine daha sağlıklı bilgiler veren çiftçinin mağdur olmasını önleyen GDD (sıcaklık toplamı) değerleri göz önünde bulundurularak çeşitlerin

farklı ekolojik bölgelere göre çiçeklenme süresi hakkında bilgi verilmesi daha sağlıklı olmaktadır. Nitekim Kınırı ve Keener (1982), tepe püskülü çıkarma süresinin aynı zamanda sıcaklık toplamlarıyla ilişkili bulunduğunu ve bunun belirlenmesinde en yaygın olarak kullanılan yöntemin Growing Degree Days (G.D.D.) olduğunu bildirmişlerdir. Ülkemizde cin mısırında G.D.D. değerleri ile ilgili araştırmaya rastlanmazken, İzmir ekolojisinde at dişi mısır çeşitleri ile yapılan çalışmada çiçeklenme için Tosun ve ark. (1989); 823-1068 °C, Soylu ve Sade (1995) Konya ekolojik şartlarında 845-945 °C arasında değişen sıcaklık toplamlarına ihtiyaç olduğunu ifade etmişlerdir. Çiçeklenme süreleri genotipik bir özellik olmakla birlikte çevre şartları, özellikle sıcaklık tarafından etkilenmektedir. Sıcaklık arttıkça bu süre kısaltmakta, azaldıkça ise uzamaktadır.Nitekim tepe püskülü çıkarma tarihinin belirlenmesi konusunda Stauber ve ark. (1968) tarafından yapılan bir çalışmada, ekim ile tepe püskülü çıkarma süresini hava sıcaklıklarının etkilediği, hava sıcaklıklarındaki artışın bu süreyi kısalttığı belirlenmiştir.

Bu araştırma sonucunda “Koç Kompozit”, “Ant Cin – 98”, “NS-620”, “ZP 611 K”, “85 Ant 2503 x 72.11”, “85 Ant 2503 x Sarı T.”, “Bahar P-618” ve “Bahar P-621” çeşitlerinin verim yönünden Orta Anadolu ekolojik şartlarında yetiştirilebilecek uygun cin mısır çeşitleri olarak ön plana çıkmışlardır. Orta Anadolu Bölgesinde giderek artan mısır tarımında cin mısırında gereken yerini alabilmesi için bölge çiftçisi ile cin mısır tarımı ile uğraşan kuruluşların sıkı bir diyalog içerisinde bulunmaları, yetiştirme tekniği ve çeşit konusunda her yıl yeni araştırmalar yaparak gerek bölge çiftçisinin durumunun, gerekse bölgede cin mısır tarımının çok daha iyi seviyelere ulaşabileceği kanaatindeyiz.

KAYNAKLAR

- Akman, Z., Sencar, Ö., 1991. Şeker Mısırında Ekim Sıklığı ve Ekim Zamanının Verim ve Diğer Agronomik Karakterler Üzerinde Etkileri. C. Ü. Tokat Ziraat Fakültesi, Dergisi, 7:25-37. Tokat.
- Aldrich, S.R., Scott, W.D., Leng, E.R., 1982. Modern Corn Production. A And L.Publications, Stations A, Box F, Champaign, Illionis. 61820.
- Andrew, R.H., Scklough.D.A., Tenpas, G.H., 1976 Some Relationships of A Plastic Mulch to Sweet Corn Maturity. Agronomy Journal,68: 422-425.
- Ayrancı , R. 1999. Konya Ekolojik Şartlarında Yetiştirilebilecek Atdişi Melez Mısır Çeşitlerinin Belirlenmesi. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Tezi. Konya.
- Belen, Ş. 1999. Hibrit ve Populasyon Cin Mısırlarının Tokat – Kazova Koşullarında Verim ve Diğer Bazı Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Araştırma. GOÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi. Tokat.

- Choelho, D.T. And Dale. R.F., 1980. An Energy Crop Growth Variable And Temperature Function For Predicting Corn Growth And Development Planting To Silking. *Agronomy Journal*. 72:503-510, U.S.A.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O. ve Gürbüz F. 1987. Araştırma ve Deneme Metotları (İstatistiksel Metotlar-2). Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No: 295. Ankara.
- El-Lokany, M.A., Russell, W.A., 1971 Relationship of Maize Character With Yield In Testcrosses of Inbreds At Different Plant Densities. *Crop Science*. 11:698-701.
- Gökçora, H., 1959. Türkiye de Yetiştirilen Cin Mısır Çeşitlerinin Zirai Vasıfları İle En Önemlilerinin Patlama Emsalleri Üzerinde Araştırmalar. Ankara Üniversitesi Basımevi.
- Gökmen, S., 1997. Melez ve Kompozit Atdışı Mısır Çeşitlerinin F₁ ve F₂ Generasyonlarında Verim ve Verim Unsurları Üzerinde Araştırmalar. *Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi*. Cilt:21(3) :267-272.
- Gökmen, S. ve Sakin, M.A. 2001. Farklı Cin Mısıri Genotiplerinde Verim, Verim Unsurları ve Bazı Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerinde Bir Araştırma. Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi. 17-21 Eylül, 253-258 Tekirdağ.
- Gökmen, S., ve Sencar, Ö., Sakin, M.A. ve Yılmaz, 1999. Tokat-Kazova Koşullarında Hibrit Cin Mısıri Çeşitlerinin (*Zea mays everta* Sturt.) Yetiştirilme Olanakları Üzerine Bir Araştırma. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi. 15-18 Kasım. 287-292. Adana.
- Gyanendra, S., Major, S., Singh, S., Singh, M., 1993. Correlation and Path Analysis in Maize Under Midhills of Sikim. *Crop Improvement*, 20 : 222 – 225.
- Hallauer, A.R., 1994. Specialty Corns. Department of Agronomy Iowa State University, Ames. Iowa.
- Hallauer, A.R., Miranda, J.B.FO., 1988. Germplasm In Quantitative Genetics In Maize Breeding. Iowa State University Press, Ames, 375.
- Kamprath, E.J., Moll, R.H., Rodriguez, N., 1982 Effects of Nitrogen Fertilization And Recurrent Selection On Performance of Hybrid Populations of Corn. *Agronomy Journal*. 74:955-958.
- Kiniry, J.R. And Keener, M.E., 1982. An Enzym Kinetic Equation To Estimate Maize Development Rates, *Agronomy Journal*. 74:115-119. U.S.A.
- Koçak, A.N., 1987. Mısıri İnsan Gıdası Olarak Önem ve Gıda Endüstrisindeki Yeri. Türkiye’de Mısıri Üretimini Geliştirilmesi, Problemler ve Çözüm Yolları Sempozyumu. 10-29 TARM. Ankara.
- Köycü, C., Yanıkoğlu, S., 1987. Samsun Ekolojik Şartlarında Mısıri (*Zea mays* L.) Çeşit ve Ekim Zamanı Üzerinde Bir Araştırma. Türkiye’de Mısıri Üretimini Geliştirilmesi, Problemler ve Çözüm Yolları Sempozyumu. (TARM.). Ankara.
- Kün, E., 1994. Tahıllar 2 (Sıcak İklim Tahılları). Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları 1360, Ders Kitabı, Ankara.
- Kün, E., Emekliler, Y., 1987. İklim Faktörleri Bakımından Türkiye’de Mısıri Üretim Olanakları. Türkiye’de Mısıri Üretimini Geliştirilmesi, Problemler ve Çözüm Yolları Sempozyumu. 86-124. Ankara.
- Leonard, W.H., Martin, J.H., 1963. Cereal Crops. The Macmilon Company Collier-Macmillon Limited. London. 824.
- Moll, R.H., Kamprath, E.J., 1977. Effects of Population Density Upon Agronomic Traits Associated With Genetic Increases In Yield of *Zea mays* L. *Agronomy Journal*. 69:81-84.
- Pajic, Z., 1990 Popcorn And Sweet Corn Breeding. Maize Research Institute “Zemun Polje” 11080, Belgrade-Zemun, Yugoslavia.
- Pajic, Z., Babic, M., 1991. Interrelation of Popping Volume And Some Agronomic Characters In Popcorn Hybrids. *Genetika*, Vol. 23, No:2.137.144.
- Poehlman, J.M., 1987. Breeding Field Crops. Avi Publishing Company, INC. Westport, Connecticut. U.S.A.
- Rogers, I.S., Lonman, G.J., 1988. Effect On Plant Spacing On Yield, Size And Kernel Fill of Sweet Corn, *Australian J. of Exp. Agric.* 28: 787-792.
- Sade, B., 1987. Çumra İlçesi Sulu Şartlarında Bazı Melez Mısıri Çeşitlerinin Önemli Zirai Karakterleri Üzerinde Araştırmalar, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi. Konya.
- Sade, B., Küçük Mumcu, F., Gayretli, H., 1996. Konya Ekolojik Şartlarında Cin Mısıri Populasyonlarının (*Zea mays* L. *everta* Sturt.) Tane Verimi ve Morfolojik Özelliklerin Belirlenmesi. *S. Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi* 9(11): 130-143. Konya.
- Sencar, Ö., 1988. Mısıri Yetiştiriciliğinde Ekim Sıklığı ve Azotun Etkileri. C.Ü. Tokat Ziraat Fakültesi Yayınları, 6. Bilimsel Araştırma ve İncelemeler. 3. Tokat.
- Sencar, Ö., Gökmen, S., İdi, M., 1997. Şeker Mısıri (*Zea mays saccharata*. Sturt.) Agronomik Özelliklerine Ekim Zamanı ve Yetiştirme Tekniklerinin Etkisi. *Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi*. 21:65-71.
- Sencar, Ö., Gökmen, S., Koç, H., Okutan, M., 1992. Tokat Ekolojik Şartlarında 2. Ürün Olarak Şeker Mısıri Yetiştirme Olanaklarının Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. C.Ü. Tokat Ziraat Fakültesi Dergisi. 7:1. 242-258.

- Sezer, S. ve Yanbeyi, S.1997. Çarşamba Ovasında Yetiştirilen Cin Mısırdaki (*Zea mays L. everta*) Bitki Sıklığı ve Azotlu Gübrenin Tane Verimi, Verim Komponentleri ve Bazı Bitkisel Karakterler Üzerine Etkileri. Türkiye 2. Tarla Bitkileri Kongresi, 22-25 Eylül- 128-133. Samsun.
- Soylu, S., 1995. Melez Atdışi Mısırdaki (*Zea mays L. indentata* S.) Farklı Ekim Zamanları ve Azot Dozlarının Verim, Verim Unsurları, G.D.D. ve Kalite Üzerine Etkileri. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi .Konya.
- Soylu, S. ve Sade B. 1995. Konya Ekolojik Koşullarında "TIM.813" Melez Mısır Çeşidinde Farklı Ekim Zamanlarının Değişik Büyüme Dönemleri İçin Gerekli Vejetasyon Süresi ve G.D.D. (Sıcaklık Toplamı) Üzerine Etkisi. S.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi 8(10):95-109. Konya.
- Stauber, M.S., Zuber, M.S.And Decker, W.L., 1968. Estimation of The Tasseling Date of Corn. Agronomy Journal Vol. 60.432-434, U.S.A.
- Tosun, F. 1967. Erzurum Ovasında Ekşi Silo ve Kesif Tane Yemi Olarak Melez Tarla Mısırdaki Yetiştirme Üzerine Bir Araştırma. Ankara Üniversitesi. Basımevi. Ankara.
- Tosun, M., Ergin, İ.Z., Soya, H., 1989. Üç Mısır Çeşidindeki Tepe Püskülü Süresinin G.D.D. (Growing Degree Days) İle İlişkisi Üzerinde Bir Araştırma. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 26(2). İzmir.
- Tosun, F., Sağsöz, S., 1994. Bitki Islahı. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Yayınları:172. Erzurum.
- Turgut.İ., Doğan, R., Yürür, N. 1997. Bursa Koşullarında Yetiştirilen Bazı Atdışi Hibrit Mısır (*Zea mays L.indentata* Sturt.) Çeşitlerinde Bitki Sıklığının Verim ve Verim Ögelerine Etkisi. Türkiye 2. Tarla Bitkileri Kongresi. Samsun.
- Tüsüz, M.A., 1987. Melez Mısır Üretiminde Islah Aşamaları ve Melez Tohumluk Üretimi. Mısır Üretiminin Geliştirilmesi, Problemler ve Çözüm Yolları Sempozyumu,148-166. TARM. Ankara.
- Ülger.A.C., 1986. Relation Verschiedener Mais Inzuchtlinien und Hybriden auf Steigerdes Stickstoffangebst, Dissertation Hohenheim Stuttgart, W.Germany.
- Yılmaz, İ., 1998. Tokat-Kazova Koşullarında Hibrit Cin Mısırdaki Çeşitlerinin (*Zea mays everta Sturt*) Yetiştirilme Olanakları Üzerine Bir Araştırma. GÖÜ. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Ziegler, K.E., Guthrie, W.D., Foley, D.C., 1987. Registration of BSPICI And BSPWICI Popcorn (Maize) Gemplasms. Crop Science. 27: 1318-1319.

CİN MISIRI ÇEŞİTLERİNİN TANE VERİMİ VE ÖNEMLİ KALİTE ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ¹

Alper TEKKANAT²

Süleyman SOYLU²

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

ÖZET

Bu araştırma, 2003 yılında Karaman ekolojik şartlarında, cin mısır çeşitlerinin verim ve kalite ile ilgili özelliklerinin incelenerek, bu ekolojiye uygun yüksek verimli ve kaliteli cin mısır çeşitlerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. "Tesadüf Blokları" deneme desenine göre dört tekrürlü olarak kurulan bu çalışmada, 12 cin mısır çeşidi kullanılmıştır.

Araştırmada, patlama hacimleri 18.5 cm³/g (Konya Pop.) – 35.25 cm³/g (ZP 611 K), patlamayan tane oranları % 2.42 (85 Ant 2503 x 72.11) - % 9.9 (85 Ant 2503 x Sarı T.), tane irilikleri 57.25 adet/10 g (Konya Populasyon) – 87.25 adet/10 g (NS-620), tanede ham protein oranları % 9.00 (Koç Kompozit) - % 11.34 (Bahar P-618), 1000 tane ağırlığı 114.68 g (NS-620) – 175.93 g (Konya Populasyon), hektolitre ağırlıkları 78.73 kg (85 Ant 2503 x Sarı T.) – 86.19 kg (NS-620), lezzet testleri 0.75 (Bahar P-621) – 6.5 (Nermin Cin, Konya ve Karaman Pop), tane verimleri 499.5 kg/da (Mr. Kelly) – 753.5 kg/da (Bahar P-621) arasında değişmiştir. Bu araştırma sonucunda "Koç Kompozit", "Ant Cin – 98", "NS-620", "ZP 611 K", "85 Ant 2503 x 72.11", "Bahar P-618", "Bahar P-621" ve "Nermin Cin" çeşitlerinin verim ve kalite yönünden Orta Anadolu ekolojik şartlarında yetiştirilebilecek uygun cin mısır çeşitleri olarak ön plana çıkmışlardır.

Anahtar Kelimeler : Cin mısır, tane verimi, patlama hacmi, kalite

DETERMINATION OF IMPORTANT QUALITY CHARACTERS AND GRAIN YIELD IN POPCORN CULTIVARS

ABSTRACT

This research has been conducted to determine the highest yielding and quality pop corn varieties under Karaman ecological conditions and to examine the yield and quality components of pop corn varieties in 2003. In this research which designed in a "Randomized Complete Block" with four replications, 12 pop corn varieties were used.

In this research, were changed between for popping volume 18.5 cm³/g (Konya Pop) – 35.25 cm³/g (ZP 611 K), rate of unpopped kernels 2.42 % (85 Ant 2503 x 72.11) - 9.9 % (85 Ant 2503 x Sarı T.), kernel size 57.25 number/10 g (Konya Pop) – 87.25 number/10 g (NS-620), grain protein rate 9.00 % (Koç Kompozit) - 11.34 % (Bahar P-618), 1000 grain weight 114.68 g (NS-620) – 175.93 g (Konya Pop), hectoliter weight 78.73 kg (85 Ant 2503 x Sarı T.) – 86.19 kg (NS-620) delicious test 0.75 (Bahar P-621) – 6.5 (Nermin Cin, Konya ve Karaman Pop), grain yield 499.5 kg/da (Mr. Kelly) – 753.5 kg/da (Bahar P-621). In this research, it was recommend that "Koç Kompozit", "Ant Cin – 98", "NS-620", "ZP 611 K", "85 Ant 2503 x 72.11", "Bahar P-618", "Bahar P-621" and "Nermin Cin" popcorn varieties can be grown for high yielding and quality under Central Anatolia ecological conditions.

Key words : Popcorn, grain yield, popping volume, quality

GİRİŞ

Mısır dünyada tahıl ekiliş alanı itibari ile buğday ve çeltikten sonra üçüncü üretim bakımından ise ikinci sırada yer alan önemli bir tahıl bitkisidir. Ülkemizde de önemli bir bitki olan mısırın ekonomik değeri ve kullanım alanları gün geçtikçe artmaktadır. Mısır tanesi yaklaşık % 70 nişasta, % 10 protein, % 5 yağ, % 2 kül ihtiva etmektedir. Dünyada üretilen toplam mısırın % 70 i hayvan beslenmesinde, % 25 i insan beslenmesinde, % 5 i de endüstride hammadde olarak kullanılırken, cin mısır doğrudan olarak insan beslenmesinde kullanılmakta olup, halk arasında patlamış mısır olarak adlandırılmakta ve çerezlik olarak tüketilmektedir. Ülkemizde cin mısırının tüketimi her geçen gün artmaktadır. Tüketimin artması gıda maddelerinin çeşitlendirilmesi ve üreticilere alternatif ürünlerin sunulması bakımından önemlidir.

Tüketiciler satın aldıkları cin mısırların patlama hacminin yüksek, patlamış ürünün yumuşak, lezzetli ve kabuk kalıntısının az olmasını istemektedirler (Babic ve Pajic 1992). Bir bölgede yetiştirilecek cin mısırı çeşitleri bölgenin ekolojik koşullarına, çeşidin adaptasyon kabiliyetine ve tüketicilerin isteğine bağlı olarak değişir (Halluer 1994). Mısırdaki birim alanda elde edilen verim ve kalitenin artırılmasında bölge

çiftçisinin kaliteli tohumluk kullanımı yanında üretimde hibrit çeşitlerin de yaygınlaştırılması önemlidir (Sencar 1988). Çünkü cin mısırında patlama kalitesi bakımından ürünün homojen olması önemlidir. Melez çeşitlerin tane ürünü üniform olduğundan gelişmiş ülkelerde üretilen ticari cin mısırlarının çoğu üçlü veya tek melezdir (Aldrich ve ark.1982).

Mısır taneleri ısı uygulandığı zaman, tane bünyesinde bulunan su buharlaşır ve nişasta taneciklerinin içerisine geçer ve belirli bir basınca ulaştıktan sonra kabuk parçalanır, böylelikle mısır danesi patlar açılır. Tüm mısır tipleri patlamaz. Çünkü patlamaya uygun mısırların endosperminin büyük kısmı camsı yapıdadır. Tanedeki protein matriksi ile nişasta tanecikleri arasında hava boşluğu az olduğundan suyun buharlaşması sonucu olan basınç kabuğu patlatmaya yeter. Hava mevcut olduğu zaman basınç kabuğu parçalamaz veya çok az açar. Patlama olayı tanedeki buhar basıncının 2.5 t/m³ (135 psia) ulaştığı 177 °C de meydana gelir (Hoseney ve ark. 1983).

Mohammed ve ark.(1983), 18 cin mısır hibritinde ve 2 patlama yöntemi (geleneksel ve mikrodalga) kullanarak yaptıkları çalışmada, kabuk kalınlığı,tane hacmi, küresellik, çap oranı, 1000 tane ağırlığı, sertlik ve yoğunluğunun mısırın patlama kalitesi üzerine etkisini incelemişlerdir.Çalışma sonucunda, kabuk kalınlığının hem mikrodalga, hem de geleneksel metotta yayılma hacmi ile en yüksek korelasyon verdiği

¹ 10.02.2005 tarihinde S.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsünde Kabul Edilen Yüksek Lisans Tez'inden alınmıştır

ni bulmuşlardır. Hibritler arasında ortalama kabuk kalınlığı 98 mikron (en düşük yayılma hacmi) ile 138 mikron (en yüksek yayılma hacmi) arasında değişmektedir. Yayılma kabuk kalınlığı ($P < 0.01$), küresellik ($P < 0.01$) ve Stenvert sertliği ($P < 0.05$) ile pozitif ilişkilidir.

Patlatma işlemi ağırlık esasına ve satışa sunma hacim esasına göre yapıldığından patlamış mısırın kalitesini belirlemede en önemli faktör yayılma hacmidir. Mısır taneleri tane büyüklüklerine göre küçük, orta ve büyük olarak sınıflandırılırlar. Fakat herhangi bir endüstriyel sınıflandırma yoktur. Ticari olarak sınıflandırmaya göre 10 g da tane sayısı 52-67 adet ise büyük, 68-75 adet ise orta ve 76-105 adet ise küçük olarak adlandırılır. Küçük olarak sınıflandırılan mısırlar daha gevrek ve az kalıntı bırakan mısır patlağı oluşturduğundan genellikle ev kullanımı için uygundur. Büyük taneler daha büyük, güzel görünümlü ve daha dayanıklı mısır patlağı oluşturduğundan ticari satıcılar için uygundur. Orta büyüklükteki mısırlar her iki kullanım için uygundur. Küçük, kısa ve yuvarlak taneler daha yüksek yayılma hacmi verirler (Ziegler ve ark.1984).

Pajic (1990) 10 hibrit cin mısırı çeşidiyle yaptığı bir çalışmada, tane veriminin çeşitlere bağlı olarak 266-656 kg/da arasında değiştiğini ve çeşitler arasındaki farkın çok önemli olduğunu saptamıştır. Araştırmacı tane verimi ile patlama hacmi arasında negatif bir ilişkinin bulunduğunu buna bağlı olarak da yüksek verimli çeşitlerde patlama hacminin düşük, orta verimli hibritlerin patlama hacmi bakımından oldukça iyi durumda olduğunu bildirmektedir. Araştırmacı ayrıca cin mısırında tanenin iriliği ile patlama hacmi arasında ters bir ilişki bulunduğundan, küçük ve orta irilikte (1000 tane ağırlığı 95-147 g) tanelere sahip olan çeşitler daha çok tercih edildiğini bildirmiştir.

Dofing ve ark (1990), yaptıkları bir çalışmada, patlama hacmi ve patlamamış tane oranı bakımından çeşitler arasında önemli farklılıklar bulmuşlardır. Patlamayan tane oranı bakımından iri taneli numunelerin, küçük taneli numunelere göre daha yüksek değerler gösterdiğini saptamışlardır. Çalışmada patlama hacminin patlamayan tane oranıyla negatif ilişki gösterdiği de belirlenmiştir. Bu çalışmada 10 g'lık numunede en düşük patlama hacmi 27.4 cm³/g ile bir populasyondan, en yüksek patlama hacmi ise 40.3 cm³/g ile bir hibrit çeşitten elde edilmiştir. Maksimum patlama hacminin, elde edildiği nem seviyesi ve çeşitlere göre değiştiğini belirlemiştir.

Büyük tanelerde yayılma hacmi düşük, fakat tek tane hacmi yüksektir. Bunun nedeni patlatma işleminde aynı ağırlıkta mısır alındığından tanelerin endospermi de büyük olduğundan daha fazla açılarak daha fazla mısır patlağı meydana getirmektedir. Küçük fraksiyonlardaki ise patlamamış tane sayısı yüksektir bu nedenle yayılma hacmi düşüktür (Pordesimo ve ark. 1990).

Pajic ve Babic (1991) 9 hibrit cin mısırı çeşidiyle Yugoslavya'da yaptıkları çalışmada tane verimi bakımından çeşitler arasında önemli farklar bulmuşlar ve mısırdaki 1000 tane ağırlığını belirleyen faktörlerin başında çeşit ve çevre şartlarının geldiğini, iri taneli cin mısırlarında yumuşak endosperm oranı arttığı için patlama hacmi azaldığını bildirmişlerdir.

Her tür mısır aynı kalitede mısır patlağı vermez. Mısırın teknolojik olarak kalitesinin belirlenmesinde en önemli kriter yayılma hacmi ve patlamamış tane sayısıdır. Yayılma hacmi 1 g mısırın patladıktan sonraki hacmi olarak tanımlanır. Mısır patlağı üreticileri mısırı ağırlık esasına göre alırlar ve mısır patlağını ağırlık esasına göre değil de hacim esasına göre satarlar. Ayrıca mısır patlağının yapısı (sertlik ve gevreklik) yayılma hacmi ile pozitif ilişkilidir. En iyi ticari mısır 30-40 ml yayılma hacmine sahiptir (Watson ve Ramstad 1994). Patlamamış tane, diğer önemli ve arzu edilmeyen bir kalite faktörüdür. Bu kriter tane patlama işleminden sonra patlamayan veya çok az açılmış (7.14 mm lik elekten geçen) tane olarak tanımlanır. Patlamamış taneler yayılma hacmine olumsuz etki ederler ve kusurlu olarak sınıflandırılırlar (Song ve ark.1991).

Cin mısırında patlama hacmini etkileyen faktörlerden birisi de tanenin iriliğidir. Song ve ark.(1991), cin mısırı çeşitleri arasında patlamamış tane sayısı bakımından %1 seviyesinde önemli farkların bulunduğunu ifade etmektedirler. Araştırmacılar 50 g'lık numunede patlamamış tane sayısının çeşitlere göre 13-15 arasında değiştiğini bildirmektedirler. Aynı araştırmacılar patlama hacminin artmasıyla patlamamış tane sayısında azalma olduğunu, en yüksek patlama hacmi ve en az patlamayan tane sayısının orta boyutlu (5.16-5.95 mm); en az patlama hacmi ve en çok patlamamış tane sayısının ise en küçük boyutlu tanelere (4.36-4.76 mm) sahip üründen elde edildiğini bildirmektedirler.

Chen ve ark.(1994), 8 adet cin mısırı çeşidiyle yaptıkları bir çalışmada patlama hacimindeki farklılıkların çeşitlerin tane yapısı, endospermdeki sert nişasta oranı ve 1000 tane ağırlığındaki farklılıklardan kaynaklandığını ve patlamamış tane oranının 1000 tane ağırlığı ile pozitif bir ilişki gösterdiğini saptamışlardır.

Cin mısırında tane verimi kadar kalite de önemlidir. Cin mısırında en önemli kalite özelliği patlama hacmidir. Zira cin mısırını patlatarak satan insanlar mısırı alırken birim ağırlık başına para ödemekte ve bunu patlattıktan sonra birim hacim patlamış ürün olarak satmaktadırlar (Hallauer,1994). Patlama hacmine etkili olan faktörler; çeşit özelliği (Alexander ve Greech 1977, Song ve ark.1991, Babic ve Pajic 1992, Silva ve ark.1993), çevre şartları (Alexander ve Greech 1977, Babic ve Pajic 1992), tanenin nem içeriği, patlama metodu, kurutma koşulları, hasat ve harman sırasında tanede meydana gelen zarar (Song ve ark.1991), tane boyutu ve şekli (Richardson

1959, Song ve ark. 1991, Hallauer 1994), ile tanedeki sert nişasta oranı.(Richardson, 1959, Babic ve Pajic 1992, Hallauer 1994) etkilemektedir.

Yılmaz (1998) Tokat ekolojik koşullarında toplam 88 tek melez cin mısır çeşit adayının verim ve kalite özelliklerini incelemiştir. Araştırma sonucunda hibrit cin mısırı çeşitlerinin 1000 tane ağırlığı 135 – 188.1 g arasında, tane verimi 419 – 763 kg/da arasında, patlama hacmi 18.7 - 31.1 cm³/g arasında, patlamayan tane sayısı (75 g'da) 4.7 - 35.3 arasında değişim göstermiştir.

Belen (1999) Tokat ekolojik koşullarında cin mısır genotiplerinin, tane iriliği 51 – 70 adet arasında, 1000 tane ağırlığı 151 – 195 g arasında, tane verimi 239 – 642 kg/da arasında, patlama hacmi 10.3 - 30.9 cm³/g arasında, patlamayan tane oranı % 2.4 - % 22.9 arasında değişim göstermiştir. Araştırmada en yüksek patlama hacimleri melez genotiplerden elde edilirken populasyonların patlama hacimleri ise düşük bulunmuştur.

Gökmen ve ark (1999) Tokat-Kazova şartlarında hibrit cin mısırı çeşitlerinin 1000 tane ağırlıklarının 136.5-186.2 g arasında, tane verimini 449-713 kg/da arasında, patlama hacmi 22.1 - 30.7 g/cm³ arasında değiştiğini, patlamayan tane oranı % 1.67-4.98 arasında değiştiğini tespit etmişlerdir.

Gökmen ve Sakin (2001) yaptıkları çalışmada farklı cin mısırı genotiplerinde tane verimi 439-829 kg/da, patlama hacmi 15,8-30,3 cm³/g, patlamayan tane oranı % 1.7-12.7 arasında değişim göstermiştir. Araştırma sonucunda melez genotiplerde populasyonlara göre patlama hacmi yüksek, patlamayan tane sayısı düşük bulunmuştur.

Konya-Karaman bölgesinde son yıllarda atıldığı mısır yanında çerezlik ve taze olarak tüketilen cin mısır ve şeker mısır tarımına çiftçiler yoğun bir ilgi göstermektedir. Bölgede cin mısırla ilgili çalışmaların eksikliği hissedilmektedir. Bu çalışmada, Türkiye'de bulunan çoğunluğu üretim iznli veya tescilli olan cin mısır çeşitlerinin bölgedeki kalite ve verim performanslarının test edilmesi ve cin mısır tarımına ilgi duyan çiftçilere en doğru teknik bilgilerin verilmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOD

Materyal

Karaman ilinde 2003 yılında yürütülen bu çalışmada yurt içi ve yurt dışı orijinli Mr Kelly, NS-620, ZP-611K, 85 Ant 2503 x 72.11, Ant 85 2509 x Sarı tane, Ant Cin 98, Nermin Cin, Koç Kompozit, Bahar P-618, Bahar P-621, Konya Populasyon, Karaman Populasyon olmak üzere toplam 12 adet cin mısır genotipi materyal olarak kullanılmıştır. Bu genotiplerden Konya Populasyon ve Karaman populasyon hibrit bir çeşit olmayıp yöre çiftçilerinin kullandığı yerel populasyonlardır. Koç Kompozit kompozit bir çeşit olup, diğer çeşitler hibrit çeşitlerdir. Mr Kelly hariç diğer çeşitler ülkemizde üretim

izni veya tescil edilmiş bir kısmı çiftçi tarafından üretimde kullanılan cin mısır çeşitleridir.

Metod

Araştırma “tesadüf blokları deneme desenine” göre dört tekerrürlü olarak kurulmuştur (Düzgüneş ve ark 1987). Bu denemede parseller, 2.8m x 5m=14 m² ebadında tertiplenmiş olup, ekimde her parselde dört sıra olacak şekilde 70 cm sıra arası ve 20 cm sıra üzeri mesafesi uygulanmıştır. Bloklar içerisinde yer alan parsellere 12 cin mısırı çeşidi şansa bağlı olarak dağıtılmıştır.

Bütün deneme parsellerine ekimle birlikte toprak pH'sı oldukça yüksek olduğu için 8 kg/da P₂O₅ ve 3 kg/da N hesabı ile DAP formunda verilmiştir. Ayrıca, her parselde ekimle birlikte 8 kg/da kükürt granül formda verilmiştir. Denemde öngörülen toplam 15 kg/da azotun kalan kısmı ikinci çapayla birlikte üre formunda tüm parsellere eşit olarak uygulanmıştır.

Denemenin yapıldığı topraklar tınlı bünyeye sahip olup, organik madde içerikleri çok düşük seviyededir (%0.58). Kireç içeriği yüksek olan topraklar (%29.19), alkali reaksiyon göstermektedir (pH=8.1). Deneme topraklarının tuzluluk problemi yoktur. Deneme topraklarının elverişli P₂O₅ miktarı orta seviyededir (4.8 kg/da). Zn ve Fe miktarı mısır bitkisi için yetersiz seviyede olan (0.32 ve 2.4 mg/kg) deneme toprakları, B ve Cu yönünden (0.54 ve 0.90 mg/kg) orta düzeydedir.

Bir önceki yılda mısır tarımı yapılan deneme tarlası sonbaharda soklu pullukla derin sürülmüş, ilkbaharda kültivatör çekilmiş ve ekimden öncede diskaro geçirilerek ekime hazır hale getirilmiştir.

Araştırmanın yürütüldüğü 2003 yılı vejetasyon döneminde (Nisan – Ekim) toplam yağış miktarı 114 mm, sıcaklık ortalaması 17.8 °C, nisbi nem ortalaması ise % 53.7 olmuştur. Vejetasyon döneminde düşen yağış miktarı uzun yıllar ortalamasından (178.1 mm) oldukça düşük olurken, sıcaklık ve nisbi nem miktarları ise uzun yıllar ortalamasına (17.7 °C ve % 53.1) yakın değerler olmuştur.

Ekim tavlı toprağa denemede ele alınan sıra arası ve sıra üzeri mesafesine uygun olarak ve açılan çizilere her ekim noktasına iki tohum gelecek şekilde 30 Nisan 2003 tarihinde el ile yapılmıştır .

Mısır bitkileri toprak üzerine çıktıktan onbeş gün sonra ve beş-altı yapraklı iken birinci çapa ile teklenmiş, bitkiler 30-40 cm olduğunda ikinci çapa ile birlikte boğaz doldurma işlemi yapılmıştır. Deneme alanında yabancı ot mücadelesi için amin grubu ilaçlarla mücadele yapılmıştır. Boğaz doldurma işlemi ile sıralar arası oluşan karıklara su verilmiştir. Bitkilere birincisi boğaz doldurmadan sonra olmak üzere, ortalama 15-20 gün ara ile beş defa su verilmiştir.

Deneme süresince mısır tarlasında ekonomik zarar yapacak herhangi bir hastalık ve zararlıya rastlanmamıştır. Hasat 02/10/2003 tarihinde taneler fizyolojik olum dönemini tamamladıktan sonra parsel kenar-

larından birer sıra atılarak sonra geri kalan kısmı elle toplanması suretiyle yapılmıştır.

Denemede aşağıda belirtilen gözlem ve ölçümler yapılmıştır.

Tane iriliği (adet/10g)

Parsel tane veriminin belirlendiği üründen dört adet 10 gr tartılarak bunlardaki tane sayısı belirlenerek ortalaması alınmıştır. 10 gramdaki tane sayısı 52-67 adet arasında olanlar iri taneler, 68-75 adet arasında olanlar orta, 76-105 adet arasında olanlar küçük taneli çeşit olarak adlanmıştır (Ziegler ve ark.1984).

1000 tane ağırlığı (g)

Her deneme parselinden elde edilen tane ürününden rasgele dört defa 100 tane sayılıp tartılarak gram cinsinden hesap edilmiştir (Uluöz,1965).

Hektolitre ağırlığı (kg)

250 ml'lik hektolitre ölçüm cihazında ölçülerek kg cinsinden hesaplanmıştır (Emeklier ve Geçit,1986).

Patlama hacmi (cm³/g)

Her bir parselden nem miktarı belirlendikten (çeşitlere göre % 11.86 -13.95 arasında değişmiştir) sonra iki adet 75 g örnek tartılarak bunlar elektirikli mısır patlatma aletinde patlatılmıştır. Daha sonra 2000 ml lik dereceli cam silindirede patlayan ürünün hacmi ölçülmüş ve ortalaması alınmıştır. Değerler 75'e bölünerek cm³/g cinsinden ifade edilmiştir.

Patlamayan tane oranı (%)

Dofing ve ark(1990) tarafından kullanılan aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır.

$$\text{Patlamayan tane oranı} : \frac{\text{Patlamamış tane sayısı} \times 100}{\text{Toplam tane sayısı}}$$

Lezzet testi (1 -10)

Her tekerrüre ait patlatılan numuneler deneklere test ettirilmiştir. 1-10 scalasına göre puanlandırılmıştır (0 en kötü,10 en iyi).

Tanedeki ham protein analizi (%)

Tanedeki ham protein oranlarının tespitinde Konya Ticaret Borsasının laboratuvar imkanları kullanılmıştır. Dumas yakma metodu kullanılmıştır. Bu metod numunelerin 1200 °C sıcaklıktaki bir fırın içerisinde oksijen gazı altında yakılması prensibine dayanır. Bağlı azot moleküler ya da azot oksitlere dönüştürülür ve taşıyıcı gaz ile oksitleyici katalitik fırına taşınır. Yanma gazlarının temizlenmesinin ve kurutulmasının ardından, indirgenme reaksiyonu için tungsten yada bakır bileşiklerinden geçirilerek, tüm azot bileşikleri N₂ formuna dönüştürülür. Dedeksiyon Termal İletkenlik Dedektöründe (TCD) gerçekleşir. Kontrol ve değerlendirme bilgisayarı dedektörden gelen sinyalleri, numune ağırlığını ve kalibrasyon değerlerini dikkate alarak, protein değerini hesaplar.

Tane verimi (kg/da)

Elle hasadı yapılan mısır koçanları hasattan hemen sonra tartılarak kg/da cinsinden kayıt edilmiştir.

Tartımlarından sonra mısır tanelerinde rutubet tayini yapılmış ve verimler %15 rutubete göre düzeltilmiştir (Poehlman,1987).

Araştırmadan elde edilen değerler MSTAT – C paket programı kullanılarak “tesadüf blokları deneme desenine” göre varyans analizine tabi tutulmuştur. F testi yapılmak sureti ile farklılıkları tespit edilen işlemlerin ortalama değerleri LSD önem testine göre gruplandırılmıştır (Düzgüneş ve ark 1987)..

ARAŞTIRMA SONUÇLARI VA TARTIŞMA

Karaman ekolojik şartlarında denemeye alınan 12 adet cin mısır çeşitlerinin tane verimi ve kalite özellikleri incelenmiş ve elde edilen ortalama değerler Çizelge 1.'de, bunlara ait varyans analiz sonuçları ise Çizelge 2.'de verilmiş ve bu özellikler aşağıda ayrı başlıklar halinde irdelenmiştir.

Patlama Hacmi

Patlama hacmi bakımından genotipler arasındaki farklılık %1 ihtimal seviyesinde istatistiksel olarak önemli bulunmuş en yüksek patlama hacmi 35.25 cm³/g ile “ZP 611K” çeşidinden elde edilmiştir. Bunu azalan sıra ile 34.75 cm³/g ile “85 Ant 2503xSarı T” ve 34.25 cm³/g ile “Mr. Kelly” çeşitleri takip etmiştir. En düşük patlama hacmi ise 18.5 cm³/g ile “Konya Populasyon”nundan elde edilmiştir. Cin mısır çeşitlerinin patlama hacmi ortalaması 30.37cm³/g olarak bulunmuştur. LSD önem testine göre farklı çeşitlerden elde edilen patlama hacimleri arasında yapılan gruplamada Konya ve Karaman Populasyonları dışındaki çeşitler 1. grubu (a) oluştururken Konya ve Karaman Populasyonları ise diğer gruba (b) dahil olmuşlardır (Çizelge 1). Araştırmamızda cin mısır çeşitlerinin patlama hacimleri 18.5 cm³/g (Konya Populasyon) - 35.25 cm³/g (ZP 611K) arasında değişim göstermişlerdir. Tane verimleri arasında hibrit çeşitler ile populasyonlar arasında önemli farklılıklar gözlenmezken, patlama hacmi özelliğinde hibrit çeşitleri ile populasyonlar kesin bir çizgiyle ayrılmışlardır. Bu konuda hibrit cin mısır çeşitleri ön plana çıkmışlardır. Patlamış mısır cin mısırdan elde edilen bir çerezlik gıdadır ve popülaritesi gün geçtikçe artmaktadır (Sing ve Sing 1999). Ülkemizde mısır patlağı olarak bilinmektedir. Büyük ölçüde evlerde tüketilir. Özellikle cin mısırını patlatarak satan insanlar mısır alırken birim ağırlık başına para ödemekte ve bunu patlattıktan sonra birim hacim patlamış ürün olarak satmaktadırlar. Bu nedenle patlama hacmi cin mısırında en önemli kalite unsurudur (Hallauer 1994). Mısır tanelerine ısı uygulandığı zaman, tane bünyesinde bulunan su buharlaşır ve nişasta taneciklerinin içerisine geçer ve belirli bir basınca ulaştıktan sonra kabuk parçalanır. Böylelikle mısır patlar ve açılır. Tüm mısır tipleri patlamaz; çünkü patlamaya uygun mısırların endosperminin büyük kısmı camsı yapıdadır.

Tanedeki protein matriksi ile nişasta tanecikleri arasında hava boşluğu az olduğundan suyun buharlaşması sonucu olan basınç kabuğu parçalamaya yeter. Hava mevcut olduğu zaman basınç kabuğu parçala-

yamaz veya kabuğu çok az açar. Patlama olayı tane-deki buhar basıncının 2.5 t/m^3 ulaştığı 177°C (250°F) da meydana gelir (Hoseney ve ark. 1983). Cin mısırında patlama hacmi bakımından çeşitler arasında önemli farklılıklar olduğu diğer araştırmacılar tarafından da belirlenmiştir (Pajic 1990; Dofing ve ark 1991). Ülkemizde yapılan çalışmalarda Gökmen ve ark. (1999) 25 cin mısır genotipinde patlama hacmini $22.1\text{-}30.7 \text{ cm}^3/\text{g}$ arasında, Gökmen ve Sakin (2001) $15.8\text{-}30.3 \text{ cm}^3/\text{g}$ arasında değiştiğini ve melez genotiplerde popülasyonlara göre patlama hacmini yüksek bulmuşlardır. Araştırmamızda tane verime ve 1000 tane ağırlığı düşük olan çeşitlerin patlama hacimleri değerleri genellikle daha yüksek bulunmuştur.

Tane verimi ile patlama hacmi arasında negatif bir ilişkinin bulunduğu değişik araştırmacılar (Pajic ve Babic 1991; Ziegler ve ark. 1987; Yılmaz 1998) tarafında tespit edilmiştir. 1000 tane ağırlığı ve tane verimi yüksek olan çeşitlerde patlama hacminin düşmesi tanede yumuşak nişasta oranının artmasıyla ilgilidir. Çünkü cin mısırında tane verimi ve 1000 tane ağırlığı arttıkça tanedeki yumuşak nişasta oranı artmakta buda patlama hacmini düşürmektedir (Pajic ve Pajic 1991; Yılmaz 1998). Diğer taraftan Song ve ark. (1991) patlama hacminin tanenin nem içeriği patlatma metodu, kurutma koşulları tanenin sertliği ve tanede hasat ve harman sırasındaki zarara göre değişebileceğini ifade etmişlerdir.

Çizelge 1. Cin Mısır Çeşitlerinde Belirlenen Tane Verimi ve Kalite Özellikleri

Çeşitler	PH (cm^3/g)	PTO (%)	Tİ (ad/10g)	THPO (%)	BTA (g)	HA (kg)	LT (1-10)	TV (kg/da)
Mr.Kelly	34.25 a**	8.82 a**	79.75 ab**	10.33 abcd**	126.11 ef**	79.24 f**	6	499.5 d*
NS-620	31.00 a	7.32 ab	87.25 a	9.42 de	114.68 f	86.19 a	4.5	679.0 abc
ZP-611 K	35.25 a	2.55 c	64.00 ef	10.51 abc	156.96 abc	82.02 cd	3	681.5 abc
85Ant.2503 x 72.11	33.50 a	2.42 c	73.50 bcd	10.73 abc	136.08 de	83.70 bc	4	707.2 ab
85Ant.2503 x Sarı T	34.75 a	9.9 a	71.75 bcde	10.27 bcd	139.71 cde	78.73 f	3.5	664.5 abc
Ant Cin-98	30.25 a	5.14 bc	73.50 bcd	11.00 ab	136.37 de	84.32 ab	2.5	653.0 abc
Nermin Cin	32.25 a	4.81 bc	77.00 bc	10.03 bcde	130.14 ef	79.10 f	6.5	602.0 bcd
Koç Kompozit	33.00 a	4.61 bc	70.75 cde	9.00 e	141.87 cde	79.25 f	5.5	570.0 cd
Bahar P-618	33.25 a	3.68 c	59.00 f	11.34 a	169.51 ab	83.18 bcd	4.0	638.0 abc
Bahar P-621	29.50 a	5.39 bc	63.50 ef	10.59 abc	157.56 abc	81.32 de	0.75	753.5 a
Konya Pop	18.50 b	2.83 c	57.25 f	10.42 abcd	175.93 a	79.41 ef	6.5	622.0 bcd
Karaman Pop	19.00 b	4.53 bc	65.75 def	9.81 cde	154.00 bcd	82.28 cd	6.5	599.5 bcd
Ortalama	30.37	5.16	70.25	10.29	144.91	81.56	5	639.1
LSD	9.60	3.31	8.69	1.046	19.75	2.004	-	124.8

PH : Patlama Hacmi, PTO : Patlamayan Tane Oranı, Tİ: Tane İriliği, THPO : Tanede Ham Protein Oranı, BTA : Bin Tane Ağırlığı, HA : Hektolitire Ağırlığı, LT : Lezzet Testi, TV : Tane Verimi

(**)İşaretle aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılığın %1, (*)İşareti aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılığın %5 ihtimal sınırına göre önemli olmadığını göstermektedir.

Çizelge 2. Cin Mısır Çeşitlerinde Belirlenen Tane Verimi ve Kalite Özelliklerine Ait Varyans Analiz Sonuçları (Kareler Ortalaması)

V.K.	S.D	PH	PTO	Tİ	THPO	BTA	HA	TV
Blok	3	9.41	5.96	34.33	1.936**	176.52	0.146	71756.29**
Çeşit	11	130.15**	23.02**	308.68**	1.697**	1319.25**	24.18**	17985.83*
Hata	33	18.52	2.20	20.25	0.293	104.37	1.075	7526.45
V.K. %		14.17	24.74	6.41	5.26	7.05	1.27	13.57

PH : Patlama Hacmi, PTO : Patlamayan Tane Oranı, Tİ: Tane İriliği, THPO : Tanede Ham Protein Oranı, BTA : Bin Tane Ağırlığı, HA : Hektolitire Ağırlığı, TV : Tane Verimi, V.K.: Varyasyon Katsayısı

(**)İşaretle işlemler arasındaki farklılığın % 1, (*)İşareti işlemler arasındaki farklılığın % 5 ihtimal sınırına göre önemli olduğunu göstermektedir

Patlamayan Tane Oranı

Çizelge 2'nin incelenmesinden görüleceği gibi denemeye alınan cin mısır çeşitlerinin patlamayan tane oranları arasındaki farklılık %1 ihtimal sınırına göre istatistiki bakımdan önemli olmuştur. Patlamayan tane oranı en yüksek % 9.9 ile "85 Ant 2503 x Sarı T" çeşidinden elde edilmiştir. Bunu azalan sıra ile % 8.82 ve %7.32 ile "Mr. Kelly" ve "NS 620" çeşitleri izlemiştir. En düşük patlamayan tane oranına % 2.42 ile "85 Ant 2503x72.11" çeşidi sahip olmuştur. LSD önem testine göre çeşitlerden elde edilen patlamayan tane oranları arasında yapılan gruptamada "85 Ant 2503 x Sarı T" ve "Mr. Kelly" çeşitleri 1.grupta (a), "NS 620" çeşidi 2. grupta (ab) yer alırken "ZP 611K", "85 Ant 2503x72.11", "Bahar P-618" ve "Konya Populasyonu" son gruba (c) dahil olmuşlardır (Çizelge 1). Denemeye alınan cin mısır çeşitlerinin patlamayan tane oranları % 2.42 (85Ant 2503x72.11) - %9.9 (85 Ant 2503 x Sarı T) arasında değişmiştir. Patlamayan tane oranı incelediğimiz çeşitler arasında önemli farklılıklar göstermiştir. Nitekim sonuçlarımıza benzer olarak Gökmen ve ark. (1999) patlamayan tane oranının cin mısır genotiplerine göre % 1.67 - % 4.98 arasında, Gökmen ve Sakin (2001) % 1.7 - % 12.7 arasında değişim gösterdiğini tespit etmişlerdir. Yine bu konuyla ilgili yurt dışında yapılan çalışmalarda da tane iriliği arttıkça patlamamış tane sayısının azaldığını ve patlamayan tane sayısının cin mısır genotiplerine göre değiştiği tespit edilmiştir (Dofing ve ark. 1990; Pordesimo ve ark. 1990; Song ve ark. 1991). Bu çalışmada da genelde iri taneli, patlama hacmi düşük çeşitlerde patlamayan tane oranının düşük olduğu gözlenmiştir.

Tane iriliği

Denemeye alınan cin mısır çeşitlerinin tane irilikleri arasındaki farklılık %1 ihtimal sınırına göre istatistiki bakımdan önemli olmuştur. En düşük tane iriliği 87.25 adet ile küçük tane grubuna giren "NS 620" çeşidinde tespit edilmiştir. Bunun 79.75 adet ve 77 adet ile yine küçük tane grubuna giren Mr. Kelly ve Nermin cin çeşitleri tespit etmiştir. En iri taneler ise 57.25 adet ile iri tane grubuna giren "Konya Populasyonunda" tespit edilmiştir. Denemede incelenen diğer çeşitlerden "85 Ant 2503x72.11", "85 Ant 2503xSarı T", "Ant cin 98", "Koç Kompozit" çeşitleri orta irilik grubunda (68-75 adet arası), "ZP 611K", "Bahar P-618", "Bahar P-621" ve "Karaman Populasyonu" iri tane grubuna girmişlerdir (52-67 adet arası). Cin mısır çeşitlerinin tane iriliği ortalaması 70.25 adet olarak bulunmuş ve orta irilik grubuna dahil olmuştur. LSD önem testine göre çeşitlerden elde edilen tane irilik değerleri arasında yapılan çalışmada "NS 620" çeşidi 1.grupta (a), "Mr. Kelly" 2.grupta (ab) yer alırken, "Konya Populasyon" "Bahar P-618" çeşitleri son gruba (f) dahil olmuştur.

Cin mısır taneleri tane büyüklüklerine göre küçük, orta ve büyük olarak sınıflandırılır; fakat herhangi bir endüstriyel sınıflandırma yoktur. Ticari olarak

sınıflandırmaya göre 10 g daki tane sayısı 52-67=büyük, 68-75=orta ve 76-105=küçük olarak nitelendirilir. Küçük olarak sınıflandırılan mısırlar daha gevrek ve az kalıntı bırakan mısır patlağı oluşturduğundan genellikle ev kullanımı için uygundur. Büyük taneler daha büyük, güzel görümlü ve daha dayanıklı mısır patlağı oluşturduğundan ticari satıcılar için uygundur. Orta büyüklükteki mısırlar her iki kullanım için uygundur. Küçük, kısa ve yuvarlak taneler daha yüksek yayılma hacmi verirler (Ziegler ve Ashman 1994). Tane iriliği sadece çeşide bağlı olmayıp ekim sıklığı, gübreleme, nem durumu gibi değişik faktörlerden de etkilenmektedir. Ülkemizde cin mısıryla ilgili araştırmalar yapan Belen (1999) incelediği 30 cin mısır genotipinde 10 g daki tane sayısını 51.6-70.0 arasında değiştiğini, incelediği genotiplerin orta ve iri gruba dahil olduğunu tespit etmiştir. Tane iriliğinin kalite üzerine etkisini araştıran Dofing ve ark. (1990) tane iriliğinin yayılma hacmi üzerine etkisinin istatistiksel olarak önemsiz olduğunu, fakat patlamamış tane üzerine etkisinin önemli olduğunu ve tane iriliği arttıkça patlamamış tane sayısının azaldığını, Pordesimo ve ark. (1990) patlamada tane iriliği arttıkça yayılma hacminin ve patlamamış tane sayısının azaldığını tespit etmişlerdir. Her iki çalışmada da tane iriliği arttıkça yayılma hacmi azalmıştır. Yine konuyla ilgili olarak Song ve ark. (1991) yaptıkları çalışmada orta tane iriliğine sahip mısırların en yüksek yayılma hacmini ve en düşük patlamamış tane sayısını verdiklerini belirtirken, bunun tersi olarak Sing ve ark. (1997) tane iriliği arttıkça yayılma hacminin arttığını belirtiyor.

Tanede Ham Protein Oranı

Çizelge 2'nin incelenmesinden de anlaşılacağı gibi, denemeye alınan cin mısır çeşitlerini tanedeki ham protein oranları arasındaki farklılık %1 ihtimal sınırına göre istatistiki bakımdan önemli olmuştur. En yüksek tanede ham protein oranı %11.34 ile "Bahar P-618" çeşidinden elde edilmiştir. Bunu azalan sıra ile %11.00 ile "Ant cin 98", %10.73 ile "85 Ant 2503x72.11" çeşitleri izlemiştir. Tanede en düşük protein oranı % 9.00 ile "Koç Kompozit" çeşidinden elde edilmiştir. Cin mısır çeşitlerinin tanede ham protein ortalaması %10.29 olarak bulunmuştur. Yapılan LSD önem testine göre farklı çeşitlerden elde edilen tanedeki ham protein arasında yapılan gruptamada "Bahar P-618" çeşidi 1. grupta (a), "Ant cin 98" çeşidi 2.grupta (ab), "85 Ant 2503x72.11", "ZP 611K" ve "Bahar P-621" çeşitleri 3.grupta (abc) yer alırken "Koç Kompozit" çeşidi ise en son gruba (e) dahil olmuştur (Çizelge 1).

Cin mısır çeşitlerinin tanedeki ham protein oranlarının % 9 (Koç Kompozit)-%11.34 (Bahar P-618) arasında değiştiği belirlenmiştir. Cin mısıрынın protein oranına ilişkin araştırmaya fazla rastlanmamakta olup, bölgemiz ekolojisinde at dişi mısırı üzerinde yapılan çalışmalarda Sade (1987) % 8.2-%11.4 arasında, Ayranacı (1999) % 8.28 - % 10.87 arasında, Akçin ve ark.

(1993), Soylu (1995), Akay (1997) ise %7 - %12.87 arasında değişen tanede ham protein oranları belirlemiştirlerdir. Bu sonuçlar ve araştırma sonuçlarımızda göstermektedir ki mısırdaki protein oranı %7 - %12 arasında değişim göstermektedir. Tane kalitesinin bir göstergesi olan tanedeki ham protein oranı yetiştirme tekniğine, çeşide, toprak ve iklim şartlarına göre de değişiklik göstermektedir.

1000 Tane Ağırlığı

Karaman ekolojik şartlarında denemeye alınan cin mısır çeşitlerinde tespit edilen 1000 tane ağırlıkları arasındaki farklılık %1 ihtimal seviyesine göre istatistikî bakımdan önemli olmuştur. En yüksek 1000 tane ağırlığı 175.93 g ile "Konya Populasyonu" çeşidinden elde edilmiştir. Bunu azalan sıra ile 169.51 g ile "Bahar P-618" ve 157.56 g ile "Bahar P-621" çeşitlerinden elde edilen bin tane ağırlıkları izlemiştir. En düşük 1000 tane ağırlığına 114.68 g ile "NS-620" çeşidi sahip olmuştur. Çeşitler arasında yapılan gruplamada "Konya Populasyonu" 1.grupta (a), "Bahar P-618" çeşidi 2.grupta (ab) yer alırken, "NS 620" çeşidi son gruba (f) dahil olmuştur (Çizelge 1).

Bu çalışmada cin mısır çeşitlerinin 1000 tane ağırlıkları 114.68 g ile (NS 620)-175.93 g (Konya Populasyonu) arasında değişmiştir. Mısırdaki bin tane ağırlığı çeşide, (Gökmen 1997) ve çevre şartlarına (Pajic ve Babic 1991) göre değişmektedir. Kün (1994) cin mısırında 1000 tane ağırlığının çeşitlere göre 80-130 g arasında değiştiğini bildirirken konuyla ilgili ülkemizde yapılan çalışmalarda Sezer ve Yanbeyi (1997) cin mısırının ortalama 1000 tane ağırlığını 183 g, Gökmen ve ark. (1999) 136.5 g - 186.2 g arasında, Gökmen ve Sakin (2001) 153-204 g arasında, Sade ve ark. (1996) 89.61-191.25 g arasında, Yılmaz (1998) 135.0-188.1 g arasında değişen 1000 tane ağırlıkları tespit etmişlerdir. Ülkemizde cin mısırıyla son yıllarda yapılan araştırma sonuçları ile bizim sonuçlarımız arasında önemli benzerlikler görülmektedir. Görülen farklılıklar ise araştırmalarda kullanılan genotiplerin genetik yapısından ve çevre şartlarından kaynaklanmaktadır.

Hektolitreye Ağırlığı

Cin mısır çeşitlerini hektolitreye ağırlıkları arasındaki farklılık %1 ihtimal sınırına göre istatistikî bakımdan önemli olmuştur. En yüksek hektolitreye ağırlığı 86.19 kg ile "NS 620" çeşidinden elde edilmiştir. Bunu azalan sıra ile 84.32 kg ile "Ant Cin 98" ve 83.70 kg ile "85 Ant 2503 x 72.11" çeşitlerinden elde edilen hektolitreye ağırlıkları izlemiştir. En düşük hektolitreye ağırlığı 78.73 kg ile "85 Ant 2503 x Sarı T" çeşitlerinden elde edilmiştir. Cin mısır çeşitlerinin hektolitreye ağırlıkları ortalaması 81.56 kg olarak bulunmuştur. Yapılan LSD testine göre farklı çeşitlerden elde edilen hektolitreye ağırlıkları arasında yapılan gruplandırılmada "NS 620" çeşidi 1. grupta (a), "Ant cin 98" 2.grupta (ab) yer alırken "Mr. Kelly", "85 Ant 2503xSarı T", "Nermin Cin", "Koç Kompozit" çeşitleri en son gruba (f) dahil olmuşlardır. Araştırmada

denemeye alınan cin mısır çeşitlerinin hektolitreye ağırlığı 86.19 kg (NS 620)-78.73 kg (85 Ant 2503 x Sarı T) arasında değişmiştir.

Bu çalışmada bin tane ağırlığı düşük olan çeşitlerin hektolitreye ağırlıklarının yüksek olduğu, 1000 tane ağırlığı yüksek olan çeşitlerin hektolitreye ağırlığının düşük olduğu gözlenmiştir. Nitekim Kün (1994)'de benzer tespitler yapmıştır. Yine atdığı mısırdaki çalışmalar yapan Tansı ve ark. (1994), Ayrancı (1999) mısırdaki hektolitreye ağırlığının çeşitlerin genetik yapılarına ve çevre faktörlerine göre değiştiğini bildirmişlerdir.

Lezzet Testi

Denemeye alınan cin mısır çeşitlerinin patlatılmış numunelerine ait lezzet değerleri 1-10 skalasına göre değerlendirilmiş ve Çizelge 1'de verilmiştir. Duyusal test sonuçlarına göre en lezzetli çeşitler "Nermin Cin", "Konya Populasyonu ve Karaman Populasyonu" (6.5) olurken, bunları "Mr. Kelly" (6) ve "Koç Kompozit" (5.5) çeşitleri takip etmiştir. En düşük lezzet değerine "Bahar P-621" (0.75) çeşidi sahip olmuştur. Cin mısır çeşitlerinin lezzet değerleri 0.75 - 6.5 arasında değişmiştir. Her tür mısır çeşidi aynı kalitede mısır patlağı vermez. Mısır teknolojik olarak kalitesinin belirlenmesinde en önemli kriter olan yayılma hacmi ve patlamamış tane sayısı yanında patlak mısırın lezzeti de tüketiciler açısından oldukça önemlidir.

Gevrek, ağızda kolay dağılan ve az kalıntı bırakan mısır patlağı tüketiciler açısından önemlidir (Ziegler ve Ashman 1994). Günümüzde ise ticari satıcılar açısından güzel görünümlü, iri taneli mısır patlakları daha çok tercih edilmektedir. Bu çalışmada da en yüksek yayılma hacmine sahip olan (35.25 cm³/g, ZP 611K) çeşidi lezzet sıralamasında son sıralarda (3) yer almıştır. Buna karşılık patlama hacmi en düşük olan "Konya ve Karaman Populasyonları" ise lezzet testinde ilk sıralarda yer almışlardır. Tane verimi bakımından birinci sırada yer alan "Bahar P-618" çeşidi ise lezzet bakımından orta sıralarda yer almıştır. Cin mısırında tane verimi, patlama hacmi ve lezzet değerleri bir arada değerlendirilerek, hem tüketici hem de bu işin ticaretini yapan kişileri memnun edecek çeşitlerin belirlenerek, pratiğe intikal etmesi, cin mısırında her geçen gün artan talep artışı daha da hızlandırılabilir.

Tane Verimi

Çizelge 2.'nin incelenmesinden de anlaşılacağı gibi, denemeye alınan cin mısır çeşitlerinin tane verimleri arasındaki farklılık %5 ihtimal sınırına göre istatistikî bakımdan önemli olmuştur. En yüksek tane verimi 753.5 kg/da ile "Bahar P-621" çeşidinden elde edilmiştir. Bunu azalan sıra ile 707.3 kg/da ile "85Ant 2503x72.11", 681.5 kg/da ile "ZP611K", 679 kg/da ile "NS-620", 664.5 kg/da ile "85 Ant 2503x Sarı T", 653 kg/da "Ant Cin 98" ve 638.0 kg/da ile "Bahar P-618" çeşitleri izlemiştir. En düşük tane verimi ise 499.5 kg/da ile Mr.Kelly çeşidinden elde edilmiştir. Cin mısır çeşitlerinin tane verimleri ortalaması 639.1 kg/da olarak bulunmuştur. Yapılan "LSD" testine göre farklı çeşitlerden elde edilen tane verimle-

ri arasında yapılan grupta "Bahar P-621" çeşidi 1. grupta (a), "85 Ant 2503x72.11" çeşidi 2. grupta (ab) yer alırken, "85 Ant 2503x Sarı T", "NS-620", "ZP-611 K", "Ant Cin 98", "Bahar P-618" çeşitleri aynı gruba dahil olarak 3. grupta (abc) yer alırken, Mr. Kelly çeşidi en son gruba (d) dahil olmuştur (Çizelge 1).

Cin mısırında ülkemiz ekolojik koşullarında hibrit ve populasyon çeşitleriyle yapılan araştırma sayıları sınırlı kalmaktadır. Sınırlı sayıda da olsa ülkemiz koşullarında yapılan çalışmalarda cin mısırında tane veriminin çeşitlere, çeşitlerin hibrit özelliklerine göre önemli ölçüde varyasyon gösterdiği tespit edilerek araştırma sonuçlarımıza paralel bulgular ortaya konulmuştur. Bu konuda Gökmen ve ark.(1999) 25 adet tek melez cin mısırı genotipiyle yaptıkları çalışmada tane verimini 449-713 kg/da arasında, Gökmen ve Sakin (2001) 4 adet populasyon, 6 adet tek melez, 5 adet üçlü melez ve 11 adette bu melezlerin F₂ generasyonlarını kullanarak toplam 26 adet cin mısırı genotipiyle yaptığı çalışmada tane veriminin 439-829 kg/da arasında değiştiğini populasyon çeşitlerinin bazı hibrit çeşitlerden daha yüksek tane verimine sahip olduğunu bildirerek araştırma sonuçlarımızı teyit etmişlerdir. Sade ve ark.(1996) 7 Cin mısırı çeşidiyle Konya ekolojik şartlarında yaptığı çalışmada tane verimlerinin 198-435 kg/da arasında değiştiğini tespit etmiştir. Cin mısırıyla yurt dışında yapılan çalışmalarda da yine araştırma sonuçlarımıza benzer şekilde cin mısırında tane veriminin çeşitlere göre değiştiği tespit edilmiştir (Ziegler ve ark. 1987; Pajic 1990; Pajic ve Babic 1991).

Cin mısırında verimin artırılmasında tohumluğun önemi büyük olup, üretimde kullanılan tohumluklar melez, sentetik, kompozit ve açıkta tozlanan çeşitlerdir (Leonard ve ark.1963). Ülkemizde mısır veriminin dünya ortalamasından düşük olmasının en önemli nedeni üretimde verim potansiyeli ve kalitesi düşük olan açıkta tozlanan populasyonların yaygın olarak kullanılmasıdır. Bu durum özellikle ülkemizde cin mısırı tarımında bariz olarak görülmektedir. Türkiye de cin mısır üretimini ve kalitesini arttırmak için yapılması gereken çalışmaların başında üretimde hibrit çeşitlerin oranını arttırmak gerekmektedir (Tüsüz 1987). Melez mısır çeşitlerinde verim, ıslah çalışmalarıyla geliştirilen genetik potansiyel ve bu genetik potansiyeli en iyi şekilde meydana çıkartan ekolojik faktörler bakımından kontrol edilmektedir. Nitekim sadece cin mısırında değil bölgemizde at dişi hibrit mısırı çeşitleriyle yapılan çalışmalarda (Ayrancı 1999) çeşitlerin performanslarını ekolojilere göre önemli ölçüde farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Bizim ve diğer araştırma sonuçlarını göz önüne aldığımızda cin mısırında farklı ekolojik bölgelerde en yüksek verim ve kaliteye ulaşabilmek için yeni geliştirilen ve piyasada bulunan mısır çeşitlerinin değişik ekolojilerde belirli dönemlerle adaptasyon çalışmalarının yapılması gerektiği anlaşılmaktadır. Ülkemizde cin mısırının tüketimi her geçen yıl artmaktadır. Karaman ve Konya bölgesinin cin mısır yetiştiriciliğine oldukça uygun

olması gelecek açısından bizleri ümitlendirmektedir. Bu konuda bölge çiftçisinin çeşitler ve yetiştirme tekniği konusunda önemli ölçüde bilgi eksikliği görülmektedir. Ayrıca sanayici-çiftçi iletişimi konusundaki kopukluklar da cin mısır tarımını önündeki önemli engeller olarak görülmektedir.

Bizlerde bu araştırma ile, çiftçimizin cin mısırı yönünden çeşit konusundaki bilgi eksikliğini gidermek ve bölge çiftçisini ekonomik gelir getirebilecek cin mısır çeşitlerini tespit etmeye çalıştık. Bir yıllık araştırma sonuçlarına göre "Koç Kompozit", "Ant Cin - 98", "NS-620", "ZP 611 K", "85 Ant 2503 x 72.11", "Bahar P-618", "Bahar P-621" ve "Nermin Cin" çeşitlerinin verim ve kalite yönünden Orta Anadolu ekolojik şartlarında yetiştirilebilecek uygun cin mısırları olarak ön plana çıkmışlardır. Ancak bu ekolojide özellikle iklim faktörlerinin yıllara göre değişkenliği göz önüne alındığında, bu çalışmaların gelecek yıllarda da devam etmesinin gerekliliği ortaya çıkmıştır.

KAYNAKLAR

- Akay, A.,1997. Konya-Kampüs Bölgesinde Yetiştirilen "TTM-813" Melez Mısır Çeşidinde (*Zea mays L. indentata* S.) Fosforlu ve Çinkolu Gübre Uygulamasının Etkisi. S.Ü.Ziraat Fakültesi Dergisi. 11 (15): 126-139. Konya.
- Akçin, A., Sade, B., Tamkoç, A. ve Topal, A., 1993. Konya Ekolojik Şartlarında Farklı Bitki Sıklığı ve Azotlu Gübre Uygulamalarının "TTM-813" Melez Mısır Çeşidinde (*Zea mays L. indentata*) Tane Verimi, Verim Unsurları ve Bazı Morfolojik Özelliklere Etkisi. Doğa Tarım Ormancılık Dergisi, 17:281-294.
- Alexander, D.E., Greech, R.G., 1977. Breeding Special Industrial And Nutritional Type Corn And Corn Improvement. Am.Soc. of.Agr.Inc. Publisher Madison, Wisconsin, U.S.A. 336-386.
- Aldrich, S.R., Scott, W.D., Leng, E.R., 1982. Modern Corn Production. A And L.Publications, Stations A, Box F, Champaign, Illionis. 61820.
- Ayrancı, R. 1999. Konya Ekolojik Şartlarında Yetiştirilebilecek Atdişi Melez Mısır Çeşitlerinin Belirlenmesi. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Tezi. Konya.
- Babic, M., Pajic, Z., 1992. Effect of Genotype X Environment Interaction On Expansion Volume İn Popcorn Hybrids (*Zea mays L.*) Genetika, 24:1. 27-32.
- Belen, Ş. 1999. Hibrit ve Populasyon Cin Mısırlarının Tokat – Kazova Koşullarında Verim ve Diğer Bazı Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Araştırma. GOÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi. Tokat.
- Chen, H.Y., Zhang, J.H., Jing, X.L., HE, Y.H., 1994. Studies On Seed Puffiness Character And Its

- Structure of Popcorn. Journal of Shanghai Agricultural College, 12:3. 157-160.
- Dofing, S.M., D Croz-Masan, N., Thomas-Compton, M.A., 1991. Inheritance of Expansion Volume And Yield In Two Popcorn x Dent Corn Crosses. Crop Science. 31:715-718.
- Dofing, S.M., Thomas. Compton, M.A., Buck, J.S., 1990. Genotype X Popping Method Interaction For Expansion Volume In Popcorn. Corp Science. 30:62-65.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O. ve Gürbüz F. 1987. Araştırma ve Deneme Metotları (İstatistiksel Metotlar-2). Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No: 295. Ankara.
- Emeklier, H.T. ve Geçit, H.H., 1986. Tohumluk Kontrol ve Sertifikasyonu Uygulama Kılavuzu, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:986. Ankara.
- Gökmen, S., 1997. Melez ve Kompozit Atdışi Mısır Çeşitlerinin F₁ ve F₂ Generasyonlarında Verim ve Verim Unsurları Üzerinde Araştırmalar. Türk Tarım ve Ormanlık Dergisi.Cilt:21(3):267-272.
- Gökmen, S. ve Sakin, M.A. 2001. Farklı Cin Mısırı Genotiplerinde Verim, Verim Unsurları ve Bazı Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerinde Bir Araştırma. Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi. 17-21 Eylül, 253-258, Tekirdağ.
- Gökmen, S., ve Sencar, Ö., Sakin, M.A. ve Yılmaz, 1999 Tokat-Kazova Koşullarında Hibrit Cin Mısırı Çeşitlerinin (*Zea mays everta* Sturt.) Yetiştirilme Olanakları Üzerine Bir Araştırma. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi. 15-18 Kasım. 287-292. Adana.
- Hallauer, A.R., 1994. Specialty Corns. Department of Agronomy Iowa State University, Ames. Iowa.
- Hoseney, R.C., Zeneznak. K And Abdelrahman, A., 1983. Mechanism of Popcorn Popping. Journal of Cereal Science. 1.43-52.
- Kün, E., 1994. Tahıllar 2 (Sıcak İklim Tahılları). Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları 1360, Ders Kitabı, Ankara.
- Leonard, W.H., Martin, J.H., 1963. Cereal Crops. The Macmilon Company Collier-Macmillon Limited. London. 824.
- Mohammed, A.A Ashman, R.B. And Kırleis, A.W., 1983. Pericarp Thickness And Other Kernel Physical Characteristics Relate To Microwave Popping Quality of Popcorn. Journal Food Science, 58(2), 43-52.
- Pajic, Z., 1990 Popcorn And Sweet Corn Breeding. Maize Research Institute "Zemun Polje" 11080, Belgrade-Zemun, Yugoslavia.
- Pajic, Z., Babic, M., 1991. Interrelation of Popping Volume And Some Agronomic Characters In Popcorn Hybrids. Genetika, Vol. 23, No:2.137.144.
- Pordesimo, L.O., Anantheswaran, R.C., Fleischmann, A.M., Lin, Y.E. ve Hanna, M.A. 1990. Physical as Indicators of Popping Characteristics of Microwave Popcorn. J. Food Science, 55(5), 1352-1358.
- Poehlman, J.M., 1987. Breeding Field Crops. Avi Publishing Company, INC. Westport, Connecticut. U.S.A.
- Richardson, D.L., 1959. Effect of Certain Endosperm. Genes On Popping In Popcorn. Agronomy Journal, 51:631.
- Rench, W.E., And Shaw, R.H. 1971. Black Layer Development In Corn. Agron. J.63.303-305.
- Sade, B., 1987. Çumra İlçesi Sulu Şartlarında Bazı Melez Mısır Çeşitlerinin Önemli Zirai Karakterleri Üzerinde Araştırmalar, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi. Konya.
- Sade, B., Küçük Mumcu, F., Gayretli, H., 1996. Konya Ekolojik Şartlarında Cin Mısır Populasyonlarının (*Zea mays L. everta* S.) Tane Verimi ve Morfolojik Özelliklerin Belirlenmesi. S. Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi 9(11): 130-143. Konya
- Sencar, Ö., 1988. Mısır Yetiştiriciliğinde Ekim Sıklığı ve Azotun Etkileri. C.Ü. Tokat Ziraat Fakültesi Yayınları, 6. Bilimsel Araştırma ve İncelemeler. 3. Tokat.
- Sezer, S. ve Yanbeyi, S. 1997. Çarşamba Ovasında Yetiştirilen Cin Mısırdaki (*Zea mays L. everta*) Bitki Sıklığı ve Azotlu Gübrenin Tane Verimi, Verim Komponentleri ve Bazı Bitkisel Karakterler Üzerine Etkileri. Türkiye 2. Tarla Bitkileri Kongresi, 22-25 Eylül- 128-133. Samsun.
- Silva, W.J., Vidal, B.C., Martins, M.E.O., Vargas, H., Pereira, A.C., Zerbetto, M., Miranda C.M., 1993. What Makes Popcorn. Pop.Nature Vol.362-417.
- Sing, V., Barretro, N.L., Mckinstry, J., Burak, P And Eckhoof, S.R., 1997. Effect Of Kernel Size, Location, And Type of Damage On :Popping Characteristics of Popcorn. Cereal Chemistry, 74(5). 672.675.
- Sing, J. and Sing, N. ,1999. Effect of Different Ingredients and microwave power on popping characteristics of popcorn. Journal of Food Engineering, 42, 161 - 165.
- Song. A., Eckhoff, S.R., Paulsen, M., Litchfield, J.B., 1991. Effects of Kernel Size And Genotype On Popcorn Popping Volume And Number of Unpopped Kernels. Cereal Chemistry, 68(5): 464-467.
- Soylu, S., 1995. Melez At Dişi Mısırdaki (*Zea mays L. indentata* S.) Farklı Ekim Zamanları ve Azot Dozlarının Verim, Verim Unsurları, G.D.D. ve Kalite Üzerine Etkileri. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi .Konya.

- Tansı, V., Sağlamtimur., T., Düzgün, M., Kızılsimşek, M., 1994. Çukurova Koşullarında 1.ve 2. Ürün Mısırda En Uygun Ekim Zamanının Saptanması Üzerine Bir Araştırma. Tarla Bitkileri Kongresi, Agronomi Bildirileri, Cilt:1. İzmir.
- Tüsüz, M.A., 1987. Melez Mısır Üretiminde Islah Aşamaları ve Melez Tohumluk Üretimi. Mısır Üretimini Geliştirilmesi, Problemler ve Çözüm Yolları Sempozyumu,148-166. TARM. Ankara.
- Uluöz, M., 1965. Buğday Unu ve Ekmek Analiz Metotları. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No:57. İzmir.
- Yılmaz, İ., 1998. Tokat-Kazova Koşullarında Hibrit Cin Mısırı Çeşitlerinin (*Zea mays everta* Sturt) Yetiştirilme Olnakları Üzerine Bir Araştırma. GOÜ. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Watson, S.A. And Ramstad, P.E., 1994. Corn Chemistry And Tecnology. American Association of Cereals Chemists, Inc St. Paul, Minesota, U.S.A, 605 S.
- Ziegler, K.E., Ashman, R.B., White, G.M. And Why-sang, D.B., 1984. Popcorn Production And Marketing. Cooperative Extension Service, Purdue Universty. West Lafeyette In. A Puplication of The National Hand Book Project NCH 5.
- Ziegler, K.E., Guthrie, W.D., Foley, D.C., 1987. Registration of BSPICI And BSPWICI Popcorn (Maize) Gemplasms. Crop Science. 27: 1318-1319.
- Ziegler, K.E., And Ashman, B., 1994 Popcorn In "Speciality Corns" Chapter Edited By Hallauer, A.R. Crc Press, London. S:189-214.

MUT (MERSİN) İLÇESİNDE ZEYTİN AĞAÇLARINDA ZEYTİN PAMUKLUBİTİ [*Euphyllura phillyrea* Först. (Hom.: Aphalaridae)]'NİN POPULASYON DEĞİŞİMİ VE ZARARI ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR¹

Hüseyin ÇETİN²

Özdemir ALAĞLU²

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

ÖZET

Bu araştırma, kimyasal mücadelenin uygulanmadığı veya çok az uygulandığı Mersin ili Mut ilçesinde üç köyde toplam dokuz zeytin bahçesinde, 2001-2002 yıllarında yapılmıştır. Zararlılar arasında en önemli türlerden birisinin de *Euphyllura phillyrea* Först. (Hom.: Aphalaridae) olduğu belirlenmiş ve bu çalışmada türün populasyon değişimi ve bulaşıklık oranı saptanmıştır.

E. phillyrea yılda bir döl vermiş, 2002'de mayısın ilk haftasında nimf (2.300 nimf/ağaç) ve ergin (2.850 ergin/ağaç) populasyonu en yüksek düzeye ulaşmıştır. Aynı yıl somak ve dallardaki bulaşıklık oranı sırasıyla % 9,3 ve % 67 olmuştur.

Anahtar Kelimeler: Zeytin, *Euphyllura phillyrea*, populasyon değişimi

INVESTIGATIONS ON POPULATION CHANGE AND DAMAGE OF OLIVE PSYLLID [*Euphyllura phillyrea* Först. (Hom.: Aphalaridae)] ON OLIVE TREES IN MUT DISTRICT (TURKEY)

ABSTRACT

This research was conducted in totally nine olive orchards from three villages during 2001-2002 in Mut district of Mersin province in where pesticide application is absent or very few. One of the most important species was *Euphyllura phillyrea* Först. (Hom.: Aphalaridae) among pests. Population change and infestation ratio of the *E. phillyrea* were determined in the olive orchards.

E. phillyrea produced one generation in a year and population of the nymphs and adults reached the highest level at the first week of may 2002 with 2.300 nymph/tree and 2.850 adult/tree. In the same year maximum ratio of infected inflorescence and branches with *E. phillyrea* were 9,3% and 67%, respectively.

Key Words: Olive, *Euphyllura phillyrea*, population change

GİRİŞ

Zeytin, gıda maddesi, sanayi ham maddesi ve ihraç ürünü olarak ülkemiz ekonomisinde önemli bir yere sahiptir. Zeytinciliğimiz alansal olarak dünyada %7'lik bir payla (600.000 ha) beşinci sırada yer almasına karşılık, üretim olarak %4'lük bir paya sahiptir. Dünyada ortalama verim 1704 kg/ha iken, Türkiye'de 1035 kg/ha'dır. Yani dünya ortalamasından %40 daha düşüktür. Örneğin bu rakam Yunanistan'da 2614, İtalya'da 2477, İspanya'da 2149, Cezayir'de 1818 kg/ha'dır (Gökçe 2002).

Yurdumuzda yılda ortalama 1.100.000 ton zeytin elde edilmekte, üretimin yaklaşık %75'i yağlık, %25'i ise sofralık olarak kullanılmaktadır (Pala ve ark. 2001).

Mut ilçesinde toplam zeytin yetiştirilen alan, ağaçların dağınık olarak bulunduğu alanlar hariç 23.400 da olup ağaç sayısı 1.350.290 adettir. Yıllık üretim 42.500 ton (22.400 Ton sofralık; 20.100 Ton yağlık) olup, her yıl ortalama 20.000 adet zeytin fidanı dikilmektedir³.

Bu güne kadar Mut ilçesindeki zeytinliklerde pestisit birkaç bahçe dışında kullanılmamış, kullanılan bu bahçelerde de hedef zararlı zeytin pamuklubiti

olmuştur. Zeytin pamuklubiti, sürgün uçları ve somaklarda zarar yaparak doğrudan ve dolaylı ürün kayıplarına neden olmaktadır. Bu da yöredeki zeytinliklerde zararlı populasyon yoğunluğunun hissedilebilir derecede yüksek olduğunu göstermektedir. Son yıllarda zeytin yetiştiriciliğinin önem kazanması ve konukçuya yapılan bakım nedeniyle önümüzdeki yıllarda zeytin pamuklubiti'nin populasyonunda ve neden olduğu ürün kaybında artışa neden olma ihtimalini arttırmaktadır. Yöredeki zeytin alanlarında zararlıyla ilgili olarak bugüne kadar yapılmış bir çalışma bulunmamaktadır. Ancak, Yayla ve ark. (1995), Antalya ili zeytinliklerinde 1986-1988 yıllarında darbe metodu ile 20 *E. phillyrea* elde ettiklerini bildirmişlerdir. Güçlü ve ark. (1995), Artvin yöresinde zeytinde bulunan türün o zamana kadar *Euphyllura olivina* Costa olarak bilindiğini ancak çalışmalarında elde ettikleri örneklerin *E. phillyrea* olarak saptandığını; Burckhardt ve Önuçar (1993)'a atfen, *E. olivina*'nın Türkiye'de bulunma ihtimalinin zayıf olduğunu belirtmişlerdir.

Bu çalışmada, zeytin pamuklubiti'nin populasyon yoğunluğu, bulaşıklık oranı, yıllık döl sayısı, populasyon yoğunluğunun ekonomik zarar eşiğine göre durumu ve bitkide oluşturduğu belirtilmiştir.

MATERYAL VE METOT

İlçede, üç köy ve her köyden de en az 200 ağaçlı üç bahçe seçilmiştir. Burunköy köyü ilçede zeytin ağacının yetiştiği en yüksek (636 m) ve dağlık yerdur. Yapıntı köyü (204 m) Göksu ırmağının geçtiği vadide

¹ Bu Makale Hüseyin ÇETİN'in Doktora Tezinden Hazırlanmıştır

³ Yazılı Görüşme, Mut Tarım İlçe Müdürlüğü'nden gelen 04. 04. 2001 Tarihli yazı

düz bir alanda, Hacınuhlu köyü de (550 m) ormanlık bir alandır. Zararının çeşitli dönemleri, zeytin ağaçlarından ve bitki kısımlarından 2001'de mayıs-ekim aylarında iki haftada bir, 2002'de mart-ekim aylarında haftada bir sıklıkta imkanlar ölçüsünde köylerdeki bahçelere gidilerek toplanmıştır. Bitki materyali olarak; 20 cm lik sürgün uçları ve somak (tomurcuk, çiçek ve meyve oluşmaya başladığı dönemde) örnekleri kullanılmıştır.

Sürvey Çalışmaları

Örnek alma işlemleri, Grigorow'un belirttiği yöntemlere göre; 20 ağaç olan bahçelerde bütün ağaçlar, 21-70 ağaç olanlarda 31-40'ı, 71-150 ağaç olanlarda 41-80'ı, 151-300 ağaç olanlarda ağaçların %15'i, 1000'den fazla ağaç olanlarda ise ağaçların %5 i kontrol edilerek yapılmıştır (Güçlü ve ark. 1995).

Böcek Örneklerinin Toplanması

İki yöntem kullanılmıştır. Darbe metodu'unda; Bahçelere her gidişte tesadüfen seçilen otuz beş ağacın her birinin bir dalına kalın bir sopayla üç kez vurularak böcekler "Japon Şemsiyesi"nin altına takılmış olan öldürme şişesinde toplanmıştır (Güçlü ve ark. 1995). İlaçlama metodu'unda (knock-down) ise; Her bahçeden tesadüfen seçilen bir ağacın altına 5x5 m ebadında kaput bezi serilerek ağaca sırt pompası ile 10 litre suya 15 cc dozunda DDVP (%50 EC) püskürtülmüş, 30 dakika sonra dallar silkelenecek sureti ile bez üzerine dökülen böcekler öldürme şişesine alınmıştır (Yayla ve ark. 1995).

Bitki Örneklerinin Toplanması

Her bahçeden tesadüfen seçilen on ağacın her birinden 20 cm uzunluğunda bir sürgün ve on somak alınmıştır (Yayla ve ark. 1995). Bahçelerden toplanan böcek ve bitki örnekleri, üzerine gerekli notların yazıldığı kağıt torba içine alınmıştır. Nemini muhafaza etmesi için kağıt torba naylon torba içine konarak buz kutusu içinde laboratuvara getirilmiştir.

Laboratuvar Çalışmaları

Laboratuvara getirilen böcek örnekleri beyaz bir kağıt üzerine serilmiş, *E. phyllyrae* ergin ve nimfleri seçilip yumuşak pens yardımıyla petri kabına alınarak sayımları yapılmıştır.

Zararının değişik dönemleri ile pamuklanma durumları dikkate alınarak dal ve somaklar gözle ve stereo mikroskop altında incelenmiş, bulaşıklık oranları belirlenmiştir.

ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Nimf ve Erginlerin Populasyon Değişimi

Nimfler ilk olarak 2001'de 30 mayısta Hacınuhlu'da yakalanmıştır. 2002'de yapılan daha detaylı araştırmalar sonucunda nimf çıkışı 17 Martta Yapıntı köyünde başlamış; Hacınuhlu ve Burunköy'de 19 Mayıs (Hacınuhlu'da 08.06.2002'de tespit edilen

hariç), Yapıntı'da ise 13 Mayıs'a kadar gözlenmiş, bundan sonra örnek toplama döneminin sonuna kadar görülmemiştir. Nimf dönemlerine ait populasyon yoğunluğu nisan sonu- mayıs başında en yüksek düzeye çıkmıştır. Hacınuhlu'da nimf populasyon artışı diğer iki köye göre bir hafta geç başlamıştır (Tablo 1).

E. phyllyrae'nin ergin populasyonuna ilişkin olarak elde edilen bulgular incelendiğinde; Üç köyde de 2001'de gözlemlerin başladığı mayıs başından, 2002'de ise mart başından ekim sonuna kadar erginler elde edilmiştir. İlk yıl ergin populasyonu Hacınuhlu'da 02 Eylül'de 68,3 ergin ile en yüksek düzeye ulaşmıştır. Burunköy ve Yapıntı'da ise populasyon artışı 18 Ağustosta ortaya çıkmıştır. Birinci yılın mart ve nisan aylarında örnek toplama faaliyetleri yürütülemediği için nimf ve ergin populasyonu izlenmemiştir.

İkinci yılda, Hacınuhlu'da mayıs'ın ilk iki haftasında özellikle ilaçlama metoduyla elde edilen ergin populasyonu çok yükselmiş (2.850-2.325 adet), 13 mayıstan sonra ele geçen ergin sayısı azalmış, ancak haziran'ın ilk haftası ile üçüncü haftasında ve eylül'ün ilk haftasından itibaren tekrar artmıştır. Burunköy'de yakalanan ergin sayısı nisan'ın ikinci haftasından sonra artarak 22 nisanda o yılın en yüksek düzeyine (Darbe 14,3; İlaçlama:238) ulaşmış, daha sonra mayıs başı ve ortasında bir miktar artış göstererek dönem sonuna kadar küçük artışlarla devam etmiştir. Yapıntı'da ergin sayısı çok düşük bulunmuştur. 2001 ve 2002 eylül ve ekim aylarında Hacınuhlu'da ele geçen ergin sayısında yeniden bir artışın olduğu dikkati çekmiştir. Hacınuhlu'da ilaçlama metoduyla mayıs başında 2.850 ergin ve 2.300 nimf, mayıs ortasında ise 2.325 ergin ve 2.310 nimf elde edilmiş, ancak aynı yoğunluk darbe metodunda tespit edilememiştir (21,6/17; 33,3/14,3). Bu tarihlerde nimf sayısı ve pamuklanma yoğunluğu yüksek olduğu halde darbe metodunda Japon Şemsiyesi'ne düşen birey sayısı az olmuştur. Yakalanan ergin ve nimf sayısı köylere göre farklılıklar göstermiş, her iki yılda da en yüksek ergin ve 2002'deki nimf yoğunluğu Hacınuhlu'da görülmüş, onu sırasıyla Burunköy ve Yapıntı izlemiştir (Tablo 1; Tablo 2).

Zararının nimf dönemi en uzun süreyle Hacınuhlu'da görülmüş, nisanın ilk haftasından haziranın ilk haftasına kadar iki aylık süre içerisinde (Hacınuhlu'da 60, Burunköy'de 42, Yapıntı'da 48 gün) nimfler yakalanmıştır. *E. phyllyrae*'nin nimf populasyon dağılımına bakıldığında tek bir pik noktası oluşturduğu görülmektedir. Nimf populasyonu pik noktasının tek oluşu ve nimf periyodunun 42-60 gün sürmesi zararının bir döl verdiğini ortaya koymaktadır.

Lauterer ve ark (1986), Yunanistan'da Prophotoeu ve Tzanakakis (1977)'in *E. phyllyrae*'nin biyolojisi üzerinde çalıştıklarını, ancak bu türü yanlışlıkla *E. olivina* olarak rapor ettiklerini, yaygın olan türün *E.*

phyllyreae olduğunu; Prophoteu-Athanasiadou ve ark. (1986), bu türün Yunanistan'da yaygın univoltin bir tür olup, yaz-sonbahar-kış süresince üreme diyapozuna sahip olduğunu, bahçelerde üreme diyapozunun aralık ortası- ocak başında bittiğini, yalancı diyapozun ise şubat ya da mart başına kadar devam ettiğini bildirmişlerdir.

Tablo 1. Mut (Mersin) İlçesi Zeytinliklerinde 2001-2002 Yıllarında Elde Edilen *Euphyllura phillyrea* Ergin ve Nimf Sayısı

Tarih	Ergin ve Nimf Sayısı											
	DARBE (105darbe/35 Ağaç)						İLAÇLAMA (Ağaç/Bahçe)					
	KÖYLER						KÖYLER					
	Hacınuhlu		Burunköy		Yapıntı		Hacınuhlu		Burunköy		Yapıntı	
Ergin	Nimf	Ergin	Nimf	Ergin	Nimf	Ergin	Nimf	Ergin	Nimf	Ergin	Nimf	
08.05.2001	-		-		2		-		-		35	
30.05.2001	15		-		0,3		11	47	-		12,3	
01.07.2001	12,7		10		1,7		23,3		41,6		2,5	
14.07.2001	31		16,6		1,3		32,6		30		3	
04.08.2001	23		19,3		2,7		74		11		16,5	
18.08.2001	40,6		30,6		4		182,5		218		11,5	
02.09.2001	68,3		18		3,3		619,5		102,5		1,5	
15.09.2001	25		21,6		3,3		302		71,5		51	
30.09.2001	12,6		11,6		3,7		272,5		7,5		14	
14.10.2001	23,6		11		0,7		233		20		4	
28.10.2001	41,3		15		0,3		0		-		-	
17.03.2002	12,3		11,3		3,3		29		105		4	10
07.04.2002	9		6		2		81,5	194	5,5	7	4	
22.04.2002	-		14,3		2,7	1	-		238		29	
28.04.2002	29,6	3,7	11	4,7	4,3	2,3	269	96,5	113		41	28
05.05.2002	21,6	17	8,3	3,3	5,7	2	2.850	2.300	156	53	30	13
13.05.2002	33,3	14,3	13,3	2	2	1,3	2.325	1.310	25		0	
19.05.2002	9,3	3,3	12,5	1,5	7		65	15	109,5	12,5	0	
26.05.2002	15		8		0		128		25		4	
01.06.2002	15		15		5		402		23		17	
08.06.2002	41		8		4		1.038	100	91		55	
15.06.2002	12		3		5		318		8		32	
22.06.2002	68		4		5		740		37		6	
29.06.2002	24		4		3		280		128		18	
07.07.2002	20		3		0		238		10		3	
28.07.2002	54		0		5		43		18		5	
18.08.2002	144		32		4		382		43		22	
31.08.2002	139		12		4		400		14		6	
14.09.2002	96		8		9		779		15		20	
28.09.2002	40		10		0		710		15		0	
12.10.2002	0		20		5		757		20		12	
26.10.2002	65		10		10		381		15		0	

- : Örnek alınmadı

Tablo 2. Mut (Mersin) İlçesi Zeytinliklerinde *Euphyllura phillyrea*'nın 2001 ve 2002 Yıllarında Elde Edilen Ergin ve Nimf Sayısı

		Ergin ve Nimf Sayısı					
		KÖYLER					
		Hacınuhlu		Burunköy		Yapıntı	
		Ergin	Nimf	Ergin	Nimf	Ergin	Nimf
2001	Darbe	236,8		138,7		20,7	
	İlaçlama	1739,4		502,1		104,5	
	Toplam	1.976,2		640,8		125,2	
2002	Darbe	848,1	38,3	199,4	11,5	83,3	5,6
	İlaçlama	12.215,5	4.015,5	976	72,5	279	41
	Toplam	13.063,6	4.053,8	1.175,4	84	362,3	46,6

Stavraki (1980) ise zararlının Yunanistan'da yılda tek döl verdiğini, ergin olarak kışlayıp şubat sonunda çiftleştiği, mart sonu- haziran sonuna kadar uç sürgün- lere, çiçek ve gövde üzerine yumurta bıraktığını, ma- yısta yeni döl erginlerinin çıktığını, *E. phyllyreae*'yi daha önce Yunan, İtalyan ve Fransız araştırmacıların *E. olivina* olarak rapor ettiklerini, bu bildirilen *Euphyllura* türünün yılda bir döl vermesinden dolayı *E. phyllyreae* olduğunu, çünkü diğer ülkelerde *E. olivina*'nın yılda 3-6 döl verdiğinin kayıtlı olduğunu belirtmiştir. Prophetou-Athanasidou (1997), ünivoltin olan bu türün ergin erginlerinin yaz-sonbahar-kış üreme diyapozuna sahip olduğunu, 1,5 ayda gelişimini tamamladıktan sonra, ilk yumurtaların nisan başında görüldüğünü, son nimf döneminin ve erginlerin ise 10 haziranda gözlemlendiğini; Bene ve ark. (1997), *E. phyllyreae*'nin ünivoltin bir tür olduğunu, kışı yalancı diyapozda ergin olarak yazı ise diyapozda geçirdiğini Prophetou-Athanasidou (1997) da *E. phyllyreae*'nin ünivoltin bir tür olduğunu, Yunanistan'da yaz ,sonbahar ve kışı ergin dönemde üreme diyapozunda geçirdiğini bildirmişlerdir.

Bu araştırmada, nimf görülme döneminin darbe metoduyla her üç köyde de 21 gün, ilaçlama metoduyla elde edilen bulgularda ise en uzun 60 gün (Hacınuhlu) sürdüğü belirlenmiştir.

Ülkemizde bulunan türün *E. phyllyreae* olduğu, Batı Akdeniz türü olan *E. olivina*'nın Türkiyede bulunma ihtimalinin zayıf olduğu belirtilmiştir (Güçlü ve ark. 1995). Keçecioglu (1984), *E. olivina*'nın tanıması ve kısa biyolojisi ile ilgili Antalya'daki çalışmasında, türün iki döl verdiğini, I. dölün 26-29, II. dölün 26-28 gün sürdüğünü, birinci nesil yumurtalarının martın ikinci haftasında bırakıldığını, ikinci nesil erginlerin ise mayısın ilk haftasında görüldüğünü bildirmiştir. Bahçede yapılan döl takibinde bazı eksiklikler olabileceği, yumurta bırakmanın zamana yayılabileceği ve *E. phyllyreae*'nin yumurtadan ergin oluncaya kadar geçen sürenin 1,5-2 ayı bulduğu düşünülürse üzerinde araştırma yapılan bu türün de *E.*

olivina değil *E. phyllyreae* olabileceği ihtimali ortaya çıkmaktadır.

Yargıç ve Çelebi (1952), *E. olivina*'nın Türkiye'de yılda 3-4; Bodenheimer (1958) 2-3; Nizamlioğlu ve Gökmen (1964) 3-4; Aysu (1979) yüksek kesimlerde 3-4, sahil ve alçak yerlerde 5-6 döl verdiğini bildirmişlerdir (Keçecioglu, 1984). Oysa *E. phyllyreae* bir döl vermektedir. Ülkemizde *E. phyllyreae* ile ilgili ayrıntılı taksonomik ve biyolojik çalışmaların yapılması ve *E. olivina*'nın Türkiye'de olup olmadığının belirlenmesi bundan sonraki çalışmaların sağlığı açısından gereklidir.

Zeytin Ağaçlarının Değişik Organlarındaki Bulaşıklık Oranları ve Zarar Dereceleri

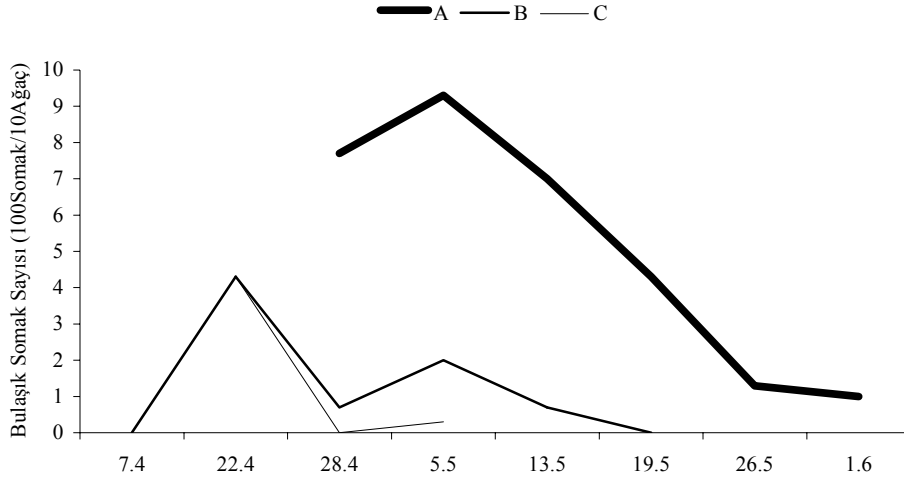
Somak

Somak oluşumu Burunköy ve Yapıntı'da 07. Nisan 2002'de, Hacınuhlu'da 22. Nisan 2002'de başlamıştır. Bahçelerden alınan somak örneklerinde pamuklanma ve zararlının ergin ya da nimf dönemlerinin bulunması durumunda bulaşık kabul edilmiştir. En yüksek bulaşıklık; Burunköy ve Yapıntı'da nisan'ın üçüncü haftasında (22.04.2002'de %4,3), Hacınuhlu'da mayıs'ın ilk haftasında (05.05.2002'de %9,3) görülmüş, Hacınuhlu'da hem somak oluşumu hem de zararlanmanın daha geç başladığı gözlenmiştir. Zararlıyla bulaşıklığın en yüksek olduğu tarihlerden sonra her üç köyde de bulaşıklık oranlarında hızlı bir azalma olmuştur (Tablo 3; Şekil 1). *E. phyllyreae* ile bulaşık somak oranının en yüksek olduğu tarihlerde Hacınuhlu'da ve Burunköy'de ergin popülasyonu, Hacınuhlu'da ise nimf popülasyonunun en yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bulaşık somaklar ve ergin sayıları ile ilgili en yüksek noktalar 2002 dağılımında uygunluk göstermektedir. Bulaşık somak oranının en yüksek olduğu tarihlerden sonra bahçelerden alınan somak örneklerinde ve özellikle de Hacınuhlu'daki bahçelerde bu türün zararından dolayı somak kuruması ve tomurcuk dökülmesine rastlanmamıştır. Tüm köylerde genel olarak somaklardaki bulaşıklık ve buna bağlı zarar oranının düşük olduğu belirlenmiştir.

Tablo 3. Mut (Mersin) İlçesi Zeytinliklerinde 2002 Yılında *Euphyllura phyllyreae* ile Bulaşık Somak Sayısı

TARİH	Bulaşık Somak Sayısı (100 Somak/10 Ağaç)		
	KÖYLER		
	Hacınuhlu	Burunköy	Yapıntı
07.04.2002	Y	0	0
22.04.2002	-	4,3	4,3
28.04.2002	7,7	0,7	0
05.05.2002	9,3	2	0,3
13.05.2002	7	0,7	Y
19.05.2002	4,3	0	Y
26.05.2002	1,3	Y	Y
01.06.2002	1	Y	Y

Y: Somak Yok, 13.05.2002'den Sonra Çiçeklenme Dönemi Sona Erdi
- :Örnek Alınmadı



A:Hacınuhlu B:Burunköy C:Yapıntı

Şekil 1. Mut (Mersin) İlçesi Zeytinliklerinde *Euphyllura phillyrea* ile Bulaşık Somak Sayısının 2002 Yılı Dağılımı

Güçlü ve ark. (1995), Erzincan Havuzlu'da çiçek salkımlarında %85-90, diğer yerlerde ise %35-40 bulaşıklık olduğunu bildirmişlerdir. Mut ilçesi zeytinliklerinde ise somaklarda zeytin pamuklubiti bulaşıklık oranı ve buna bağlı zarar derecesi düşüktür.

Dal

Bahçelerden alınan dallarda pamuklanma ve zararının ergin ya da nimflerin bulunması durumunda bunlar bulaşık kabul edilmiş, ayrıca bulaşık dallardaki pamuklanma sayısı da tespit edilmiştir.

İlk yılda, sadece Hacınuhlu'da 30 mayısta %33 ve 02 eylülde %7'lik bulaşıklık tespit edilmiş, diğer köylerde bulaşık dal gözlenmemiştir. Ancak, Hacınuhlu'da tespit edilen yoğun bulaşıklıktan sonra temmuz ayının ilk haftasında ve daha sonra eylül ayına kadar farklı sayılarda ergin elde edilmesine rağmen dallarda zararlı ile bulaşıklık durumu tespit edilmemiştir (Tablo 4). Alınan sürgün örneklerinin uçlarında zeytin pamuklubitinden değil, daha çok filiz kıran (*Phloeotribus scarabaeoides* Bern.) zararından kaynaklanan kurumalar görülmüştür.

İkinci yıl, ilk dal örneğinin alındığı 17 Martta Hacınuhlu ve Burunköy'de %13'lük bir bulaşıklık tespit edilirken, Yapıntı'da ilk bulaşık dallar 07 Nisanda (%3) görülmüştür (Tablo 4). Dallarda en yoğun bulaşıklık 22 Nisanda Burunköy (%33) ve Yapıntı'da (%20), üç hafta sonra da Hacınuhlu'da (%67) gözlenmiştir (Şekil 2). Dallardaki bulaşıklığın en yüksek olduğu tarihlerde Burunköy'de ve Hacınuhlu'da çok sayıda ergin ve nimf elde edilmiştir. Dallardaki bulaşıklık; Burunköy'de 13 Mayıs, Yapıntı'da 01 Haziran, Hacınuhlu'da ise 15 Hazirandan sonra alınan dal örneklerinde bulaşıklık tespit edilmemiştir.

Ergin ve nimf populasyon yoğunluğu, somaklarda ve dallardaki bulaşıklık oranları ve dallardaki bulaşıklık periyodunun uzunluğu bakımından köyler karşılaştırıldığında; tüm bu değerler Hacınuhlu'da diğer iki köye göre daha yüksek çıkmış, onu Burunköy ve Yapıntı izlemiştir. Hacınuhlu'da sürgün kurumaları görülmemiştir. Burunköy'de Mayıs ayının ikinci haftasında (13 Mayıs) en yüksek düzeye çıkan bulaşıklık ve buna bağlı olarak da dallardaki pamuklanma yoğunluğu bu dönemden sonra hem sürgün kurumalarına hem de somaklardaki patlamak üzere olan veya patlayıp çiçek açmış olan tomurcukların kurumalarına neden olabileceği düşünülmüş, incelemeler bahçe ve laboratuvarında çok dikkatli bir şekilde yürütülmüştür. Ancak zararının neden olduğu bir kurumaya rastlanmamıştır.

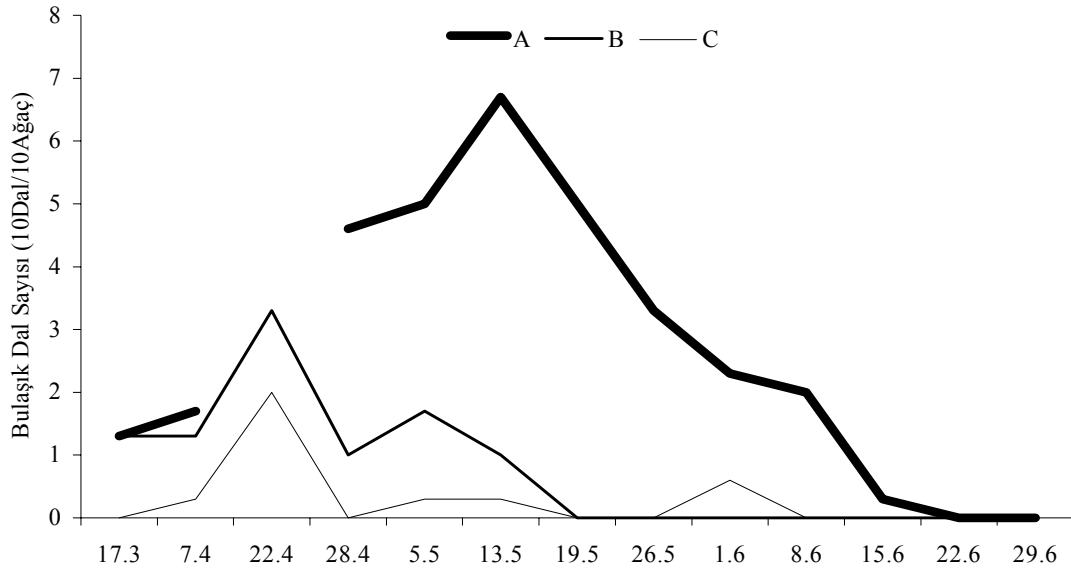
Güçlü ve ark. (1995), Erzincan ilinde yaptıkları çalışmalarda, sürgünlerde %25-35'lik bir bulaşıklık tespit etmişler, en önemli zeytin zararlılarının *Euphyllura phillyreae* Förster ve *Prays oleae* Bernhard'nın olduğunu bildirmişlerdir.

Zeytin pamuklubiti için belirtilmiş olan ekonomik zarar eşiği (%20) bulaşık ağaç ve dal oranı dikkate alınarak belirtilmektedir. Halbuki bu çalışmada da görüldüğü gibi daha yüksek bulaşıklık oranlarında bile sürgün, somak ve tomurcuk kurumaları gözlenmemiştir. Bunun sebebinin doğal düşman baskısı sonucunda bir dal veya somaktaki ergin ve nimf yoğunluğunun zarar oluşturabilecek düzeye ulaşmadığı şeklinde açıklanabilir. Ekonomik Zarar Eşiği belirlenirken, bulaşık ağaç ve dal oranlarıyla birlikte bir daldaki ergin ve nimf sayısı ile pamuklanma yoğunluğu da dikkate alınmalıdır.

Tablo 4. Mut (Mersin) İlçesi Zeytinliklerinde 2001-2002 Yılında *Euphyllura phillyrea* ile Bulaşık Dal Sayısı ve Bulaşık Daldaki Pamuklanma Sayısı

TARİH	Bulaşık Dal Sayısı (10 Dal/10 Ağaç)/ Bulaşık Daldaki Pamuklanma Sayısı						
	KÖYLER			TARİH	KÖYLER		
	Hacınuhlu	Burunköy	Yapıntı		Hacınuhlu	Burunköy	Yapıntı
08.05.2001	0	-	0	17.03.2002	1,3/4	1,3/1,3	0
30.05.2001	3,3/4,3	-	0	07.04.2002	1,7/2	1,3/1,3	0,3/0,3
01.07.2001	0	0	0	22.04.2002	-	3,3/4	2/4,3
14.07.2001	0	0	0	28.04.2002	4,6/7,6	1/1	0
04.08.2001	0	0	0	05.05.2002	5/12,6	1,7/3	0,3/0,3
18.08.2001	0	0	0	13.05.2002	6,7/13,6	1/1	0,3/0,3
02.09.2001	0,7/0,7	0	0	19.05.2002	5/6,6	0	0
15.09.2001	0	0	0	26.05.2002	3,3/4,3	0	0
30.09.2001	0	0	0	01.06.2002	2,3/3,6	0	0,6/0,6
14.10.2001	0	0	0	08.06.2002	2/2	0	0
28.10.2001	0	0	0	15.06.2002	0,3/0,3	0	0

- :Örnek Alınmadı



A:Hacınuhlu B:Burunköy C:Yapıntı

Şekil 2. Mut (Mersin) İlçesi Zeytinliklerinde *Euphyllura phillyrea* ile Bulaşık Dal Sayısının 2002 Yılı Dağılımı**Teşekkür**

Euphyllura phillyreae Först.'nin teşhisini yapan Prof. Dr. Şaban GÜÇLÜ'ye teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

Bene, G., Gargani, E. ve Landi, S., 1997. Observations on the Life Cycle end Diapause of *Euphyllura olivina* (Costa) and *Euphyllura phillyreae* Foerster (Homoptera Aphalaridae). *Advances in Horticultural Science*. 11:1, 10-16.

Gökçe, O., 2002. Türkiye'de Zeytin-Orman İlişkileri. www.foresteconomics.org/Zeytin-Orman.htm.

Güçlü, Ş., Hayat, R. ve Özbek, H., 1995. Artvin ve Yöresinde Zeytin (*Olea europaea* L.)'de Bulunan Fitofag ve Predatör Böcek Türleri. *Türk. Entomol. Derg.* 19 (3):231-240.

Keçecioglu, E., 1984. Antalya ve Çevresinde Zeytinlerde Zarar Yapan Zeytin Pamuklu Biti *Euphyllura olivina* (Costa) (Homoptera: Aphalaridae)'nin Tanınması, Kısa Biyolojisi ve Doğal Düşmanları Üzerinde Araştırmalar. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Zirai Mücadele ve Zirai Karantina Genel Müdürlüğü Antalya Biyolojik Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Araş. Eser. Seri. No:1, Ankara, 19 s.

- Lauterer, P., Prophetou, D.A. ve Tzanakakis, M.E., 1986. Occurrence of *Euphyllura phillyreae* Foerster (Homoptera: Aphalaridae) on olives of the Greek Mainland. *Annals of the Entomological Society of the America*. 79:1,7-10.
- Pala, Y., Nogay, A., Damgacı, E. ve Altın, M., 2001. Zeytin Bahçelerinde Entegre Mücadele Teknik Talimatı. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Bitki Sağlığı Araştırmaları Daire Başkanlığı, Ankara, 84 s.
- Prophetou-Athanasiadou, D.A., Tzanakakis, M.E. ve Athanasiadou- DA- Prophetou., 1986. Diapause Termination in the Olive Psyllid *Euphyllura phillyreae*, in the Field and in the Laboratory. *Entomologia-Experimentalis-et-Applicata*, 40:3, 263-272.
- Prophetou-Athanasiadou, D.A., 1997. Occurrence of Immature Stages of Olive Psyllid *Euphyllura phillyreae* Foerster (Hom.: Aphalaridae) in *Phillyrea latifolia* and *Olea europeae* in Coastal Northern Greece. *J. Appl. Ent.* 121, 383-387.
- Stavraki, H.G., 1980, Biology of *Euphyllura* sp. (Homoptera: Psyllidae) in an Olive Grove in Attiki (Greece). *Mededelingen-van-de-Faculteit-Landbouwwetenschappen-Rijksuniversiteit-Gent*, 45: 603-611.
- Yayla, A., Kelten, M., Davarcı, T. ve Salman, A., 1995. Antalya İli Zeytinliklerindeki Zararlılara Karşı Biyolojik Mücadele Olanaklarının Araştırılması. *Bitki Koruma Bülteni*, 35:1-2, (Ocak-Haziran), 63-91.

KARAMAN YÖRESİ ELMA BAHÇELERİNİN MAKRO BESİN ELEMENTLERİ YÖNÜNDE BESLENME DURUMLARI¹

Hakan OKTAY²

Mehmet ZENGİN²

² Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bölümü, Konya-Türkiye

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, elma üretiminde önemli bir yere sahip olan Karaman yöresindeki elma bahçelerinin makro besin elementleri bakımından beslenme durumlarını tespit etmektir. Araştırmada, Karaman yöresini temsil edecek şekilde belirlenmiş 20 dekardan daha büyük 13 elma bahçesinde 26 ağacın taç izdüşümlerinden 0-30, 30-60 ve 60-90 cm derinliklerinden alınan toprak örnekleri, aynı ağaçlardan alınan yaprak örnekleri ve hasat zamanında toplanan meyve örnekleri analiz edilmiştir.

Araştırma sonuçlarına göre, toprak pH değerlerinin 7.5 ile 8.1 arasında değiştiği, ortalama toprak tuzluluğuna (221 µmhos/cm) göre toprakların hafif tuzlu olduğu, ortalama kireç içeriğinin % 38, organik madde miktarının ise % 1.6 olduğu belirlenmiştir. Toprakların tekstür sınıfları da kil ile kumlu-tın arasında bulunmuştur. Toprak örneklerinin ortalama N, P, K, Ca ve Mg kapsamaları sırasıyla 1000, 44.7, 458.3, 3796 ve 354.2 ppm olarak saptanmıştır. Yaprak örneklerinde N, P, K, Ca, Mg ve S analizleri yapılmış ve örneklerin % 30.7'sinde N, % 11.5'inde P, % 15.4'ünde K, % 96'sında Ca ve % 100'ünde S noksanlığı tespit edilmiştir. Ortalama olarak meyve örneklerinin ağırlığı 147 g, çapı 69.3 mm, kuru maddesi % 12.7, kabuk sertliği 64.7 kPa, meyve eti sertliği 656.2 kPa, toplam asitliği % 0.3 ve C vitamini miktarı ise 5.8 mg/100 g olarak bulunmuştur. Toprak örneklerinin analiz sonuçları ile yaprak ve meyve örneklerinin analiz sonuçları arasında önemli düzeylerde pozitif ve negatif korelasyonlar tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Karaman, elma, makro besin elementleri.

NUTRITION STATUS IN TERMS OF MACRO NUTRITION ELEMENTS OF APPLE ORCHARDS IN KARAMAN PROVINCE

ABSTRACT

The aim of this study is to determine nutrition status in terms of macro nutrition elements in the apple orchards of Karaman province, where the apple production is very high. In the research, in 13 orchards, which are bigger than 20 da, the soil samples were taken from 0-30, 30-60 and 60-90 cm soil depths of bottoms of 26 trees, the leaf and fruit specimens were collected from same trees and were analyzed.

According to the results, soil pH values ranged from 7.5 to 8.1, mean soil salty (221 µmhos/cm) was low, mean lime content was 38 % and mean organic matter content was 1.6 %. On the other hand, soil texture class ranged from clay to sandy loam. The mean N, P, K, Ca and Mg contents of soil samples were 1000, 44.7, 458.3, 3796 and 354.2 ppm, respectively. In the leaf samples, N, P, K, Ca, Mg and S were analysed and in the 30.7 % of samples N, in the 11.5 % of samples P, in the 15.4 % of samples K, in the 96 % of samples Ca and in the 100 % of samples S deficiencies were determined. In addition, as a mean of fruit samples weight 147 g, diameter 69.3 mm, dry matter 12.7 %, peel penetration resistance 64.7 kPa, pulp penetration resistance 656.2 kPa, total acidity 0.3 % and C vitamin content 5.8 mg/100 g, were determined. On the other hand, the significant positive and negative correlations were evaluated between the soil samples analysis results and the leaf and fruit samples analysis results.

Key Words: Karaman, apple, macro nutrition elements.

GİRİŞ

Dünyamızda hızla artan nüfusa karşılık, tarımsal üretimin yeterli olmadığı ve bir beslenme açığının bulunduğu bilinmektedir. Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Organizasyonu (FAO)'nun bir raporuna göre, gelişmekte olan ülkelerin tüm besin kaynaklarının hızla artan nüfuslarını doyurabilmesi için tarımsal üretimlerini dört kat artırmaları zorunlu görülmektedir. Ülkemizde de nüfusun sürekli ve hızlı artış göstermesi gıda maddeleri yanında diğer tarımsal ürünlere olan ihtiyacı artırmakta, öte yandan tarım yapılan arazi varlığının sonuna yaklaşılması, tarımsal toprakların sanayi ve yerleşim alanlarının işgaline uğraması nedeni ile artan talebin karşılanması için birim alandan alınan verimin yükseltilmesi gerekmektedir. Buna karşılık birim alandan daha bol ve kaliteli ürün elde

edilmesi ancak teknolojik gelişmeyi hızlandıracak modern girdilerin kullanılması ile mümkün olabilmektedir. Bu da sağlıklı genetik materyalin (tohum, fide, çelik vb.) kullanılması ile toprağın uygun bir şekilde işlenmesi, gübrenmesi, tarımsal mücadele ve sulama gibi tarımsal teknolojilerin uygulanmasına bağlıdır.

Türkiye elmanın anavatanı olup, türlere ait büyük bir çeşit zenginliği göze çarpmaktadır. Ancak, bu çeşit zenginliğinin zaman içinde ülkemizin taze tüketim ve gıda sanayi ihtiyaçları doğrultusunda geliştirildiği söylenemez (Anonymous 2001). Türkiye yıllık elma üretim miktarı 2.4 milyon tondur ve bu üretim miktarıyla dünyada 4. sırada yer almaktadır. Ülkemizde 1998 yılı itibarıyla 1.02 milyon ha olan meyve dikili alanların % 10.5'ini elma bahçeleri oluşturmaktadır. Karaman ili ülkemizdeki elma üreticisi iller arasında ikinci, meyve ağacı sayısı bakımından ise birinci sırayı işgal etmektedir. Son yıllarda bir çok bodur elma bahçesi kurulmuştur. Bu bahçelerin tam üretime geç-

¹ Hakan OKTAY'ın Yüksek Lisans Tez çalışmasının özettir.

mesi ile birlikte Karaman, Türkiye elma üretim miktarı bakımından ilk sıraya yükselecektir. Karaman'ın yıllık elma üretim miktarı yıllar itibarıyla değişmekle birlikte 2002 yılı raporlarına göre 196 000 tondur (Anonymous 2003).

Ülkemizde ve özellikle Karaman'da elma üretiminde istenilen kalitenin yakalandığı pek söylenemez. Kaliteli üretim yapılabilmesi için üreticinin toprağını ve ağacını tanıyıp, ihtiyacı ne ise onları bitkiye sağlaması verim ve kalitede önemli kazanımlar sağlayacak, bununla beraber gereksiz masraf yapılmayacaktır. Bunlar sağlandığında elma üretim potansiyeli daha iyi kullanılarak ihracatta söz sahibi olunabilecektir.

Orta Anadolu Bölgesinde çiftçinin elma yetiştiriciliğine büyük bir ilgi gösterdiği ve süratli bir gelişme olduğu açıktır. Elmacılığın bu gelişmesine paralel olarak, bahçe tesisi esnasında ve devamında yapılan kültürel işlemlerdeki hatalar ile beslenme bozuklukları da çoğalmaktadır. Örneğin demir noksanlığı elma ağaçlarında % 35'e varan ürün kaybına sebep olmakta, şiddet ve devamlılığa bağlı olarak bitkiyi de kurutabilmektedir (Türkoğlu ve ark. 1974).

Toprak strüktürünün bozuk, taban suyu seviyesinin yüksek ve toprağın çok kireçli ve havasız olması birçok makro ve mikro besin elementinin ağaçlar tarafından alınamamasında önemli etkenlerdir. Ayrıca bölgede yapılan araştırmalarda taban suyu seviyesinin 40-50 cm'ye kadar yükselen yerlerde şiddetli klorozun meydana geldiği ve fidanların çok geç büyüdüğü, zayıf bir bünyeye sahip oldukları, çoğunun zamanla kurduğu ve o bahçelerde hiçbir zaman beklenen verime ulaşamadığı tespit edilmiştir.

Elma bahçelerine verilecek gübre miktarları; toprağın yapısına, ağaçların yaşına, gelişme durumuna ve alınan ürün miktarına göre değişir. Verime yatmış bir elma bahçesine, yılda 8-12 kg N/da, 9-12 kg P₂O₅/da ve 7.5-10 kg K₂O/da önerilmektedir (Özçağırın ve ark. 2004).

Türkiye'nin sahip olduğu bu büyük potansiyeli doğru kullanabilmesi için elma yetiştiriciliği yapılan toprakların özelliklerinin bilinmesi ve buna göre bir yetiştiricilik yapılmasının büyük önemi vardır. Yapılan bu çalışma ile toprak ve yaprak örneklerinin makro besin element durumlarını belirlemek, beslenmenin meyve kalitesine etkilerini araştırmak, varsa problemleri ortaya koymak, elma üreticilerine çözüm önerileri sunarak iç ve dış piyasada kolaylıkla alıcı bulabilecek kaliteli ve bol üretim yapılmasının sağlanması amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOT

Materyal

Araştırma yeri olan Karaman ili 37°-11' kuzey enlemleri ile 33°-13' doğu boylamları arasında ve İç Anadolu Bölgesinin güneyinde yer alır. Kuzeyinde Konya, güneyinde Mersin, doğusunda Ereğli, güneydoğusunda

da Silifke, batısında ise Antalya bulunmaktadır. Deniz seviyesinden ortalama yüksekliği 1033 metre olup yüzölçümü 9393 km²'dir.

Karaman ilinin toplam arazi varlığı 939 300 ha'dır. Bu arazinin 345 552 ha'ı tarım arazisi, 196 678 ha'ı orman arazisi, 320 772 ha'ı çayır-mera alanı ve kalan 76 298 ha'ı ise bataklık, su yüzeyi, çıplak kayalık alanlar, yollar, yerleşim yerleri vb. ile kaplıdır.

Hakim iklim yapısı genelde yazları sıcak ve kurak, kışları soğuk ve kar yağışlı olan karasal iklim yapısıdır. Yağış genellikle kış ve ilkbahar aylarında kar ve yağmur şeklindedir. Bölgenin 2003 yılına ait iklim verileri Tablo 1'de verilmiştir. Otuz yıllık yağış ortalaması 343 mm olmakla beraber araştırmanın yapıldığı yıla ait toplam yağış miktarı 300 mm, ortalama nem ise % 65.6'dır (Anonymous 2003).

Tablo 1. Karaman İli 2003 Yılı Aylık İklim Verileri

Aylar	Ort. Sıc. (°C)	Ort. Nem (%)	Aylık Yağış (mm)
Ocak	4.8	77.7	21.0
Şubat	-1.1	82.8	47.0
Mart	1.6	78.1	23.0
Nisan	10.3	62.7	31.0
Mayıs	17.3	53.7	60.0
Haziran	20.7	51.1	10.0
Temmuz	22.9	45.0	0.0
Ağustos	22.3	46.7	0.0
Eylül	16.9	61.9	19.0
Ekim	14.1	62.2	15.0
Kasım	5.6	80.2	25.0
Aralık	1.8	86.1	49.0

Araştırma materyalini; 20 da'dan daha büyük 13 adet bahçenin 26 ağacından alınan yaprak ve hasat zamanında toplanan meyve örnekleri ile aynı ağaçların taç izdüşümünden üç farklı derinlikten (0-30, 30-60 ve 60-90 cm) alınan 78 adet toprak örneği oluşturmaktadır.

Metot

Araştırma, 2003 yılı tarım sezonunda Karaman ilinin muhtelif yerlerindeki 20 da'dan daha büyük 13 adet kapama elma bahçesinde yürütülmüştür. Toprak ve yaprak örnekleme elma ağaçlarının tam çiçeklenmesinden 60 gün sonra yapılmıştır. Örnekler alınırken her bir ağacın coğrafi koordinatları CBS aletleriyle yerinde belirlenmiştir. Ağaçların taç izdüşümlerinden 0-30, 30-60 ve 60-90 cm derinliklerden 22 Temmuz 2003 tarihinde toprak örnekleri alınmış, yine aynı tarihte söz konusu ağaçlardan alınan yaprak ve hasat zamanında (2 Ekim 2003) aynı ağaçlardan toplanan meyve örneklerinde çeşitli fiziksel ve kimyasal analizler yapılmıştır (Kacar 1997). Yaprak örnekleri, toprak örnekleme yapılan elma ağaçlarının yıllık sürgünlerinin orta kısımlarındaki gelişmesini yeni

tamamlamış yapraklardan toplanmıştır (Belkhodja ve ark. 1998). Diğer taraftan elma örnekleri ise ağacın her bir tarafından, omuz hizasından, gelişmesini tamamlamış elmalardan, ağacı temsil edecek şekilde toplanmıştır.

Araştırma yöresindeki bahçelerden alınan toprak örnekleri havada kurutulup ağaç merdane ile ezilerek 2 mm'lik elekten geçirildikten sonra; pH; 1:5 toprak:safsu karışımında cam elektrotlu pH metre ile, EC; 1:5 toprak:safsu süspansiyonunda EC ölçer ile, tekstür; Bouyoucos hidrometre yöntemine göre, organik madde; oksidasyon esasına dayanan Smith-Weldon metoduna göre (Bayraklı 1987), kireç; Scheibler Kalsimetresi ile hacimsel olarak (Hızalan ve Ünal 1966), $\text{NH}_4\text{-N} + \text{NO}_3\text{-N}$ 'u 2 N KCl ekstraksiyonunda magnezyum oksit ve devarda alloy eşliğinde Kjeldahl mikro destilasyon yöntemi ile (Kacar 1997), fosfor pH'sı 8.5 olan 0.5 M NaHCO_3 çözeltisinde ekstrakte edilebilen fosfor vanadomolibdo fosforik mavi renk metoduna göre kolorimetrik olarak ve ekstrakte edilebilir katyonlar (K, Ca, Mg) ise 1 N NH_4OAc metodu ile (Bayraklı 1987) belirlenmiştir.

Yaprak örnekleri laboratuvarında sırası ile çeşme suyu, 0.01 N HCl çözeltisi ve safsu ile yıkandıktan sonra hava dolaşımı kurutma dolabında 70 °C'de iki gün süreyle kurutulmuş ve sonra öğütülmüşlerdir. Öğütülmüş yaprak örnekleri HNO_3 ile mikrodalga sistemde (CEM-Mars-5 model) yakılarak süzükler elde edilmiş, süzüklerde P, K, Ca, Mg ve S analizleri ICP-AES (Varian, Vista model) ile yapılmıştır (Soltanpour ve Workman 1981). Diğer taraftan yaprak örneklerinin N ($\text{NH}_4\text{-N} + \text{NO}_3\text{-N}$) içerikleri sülfürik asit ve hidrojen peroksit ile yaş yakılan yaprak örneklerinde mikro Kjeldahl yöntemi ile (Bayraklı 1987) belirlenmiştir.

Hasat olgunluğuna gelmiş elmalar, daha önce yaprak örnekleme yapılan ağaçlardan 2 Ekim 2003 tarihinde toplanarak kısa sürede S.Ü. Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü Laboratuvarlarına taşınmış ve analiz anına kadar soğutucuda tutulmuşlardır. Söz konusu meyvelerde meyve çapı kumpas ile, meyve ağırlığı terazide tartım yöntemi ile, meyvede kuru madde refraktometre yöntemi ile, meyve eti sertliği düz uçlu penetrometre ile, meyve kabuk sertliği konik uçlu penetrometre ile, meyvede malik asit cinsinden titrasyon asitliği baz ile titrimetrik olarak, meyvede C vitamini (askorbik asit) 2.6 Dichlorophenoldophenol ile titrasyon metoduna göre tayin edilmişlerdir (Cemeroğlu 1992).

Analiz sonuçlarının istatistiksel yorumunda toprak örneklerinin analiz sonuçları ile yaprak ve meyve örneklerinin analiz sonuçları arasındaki korelasyonlar Minitab paket programında belirlenmiştir.

ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Toprak Örneklerinin Analiz Sonuçları

Araştırılan 13 elma bahçesinin 26 noktasından alınan 78 adet toprak örneğinin rutin analiz sonuçları Tablo 2'de verilmiştir. Söz konusu Tablonun incelenmesinden de anlaşıldığı gibi, toprakların pH'sı 7.5 ile 8.1 arasında olup, ortalama pH değeri 7.7'dir. Toprak örneklerinin % 79.5'i hafif alkalin (7.4-7.8), % 20.5'i ise orta alkalin (7.9-8.4) sınıfına girmektedir. Üç katmanın da pH'ları hemen hemen aynıdır. Meyve ağaçlarının sağlıklı gelişebilmesi için gerekli olan pH aralığı genelde 6.5-7.5 arasındadır. Dolayısıyla Karaman yöresi topraklarının hemen hemen tamamı pH değeri yönünden meyve ağaçlarının beslenmesinde sıkıntı yaratacak durumdadır. Toprak örneklerinin EC değerleri 141 ile 421 $\mu\text{mhos/cm}$ arasında olup, ortalama EC değeri 221.6 $\mu\text{mhos/cm}$ 'dir. Toprak örneklerinin % 38.4'ü tuzsuz, % 60.3'ü hafif tuzlu ve % 1.3'ü ise tuzlu bulunmuştur. Tablo 2'de görüldüğü gibi, incelenen toprakların örnekleme derinliği arttıkça tuzluluk azalmaktadır. Üst toprak katının daha tuzlu olmasında etken, çiftçiler tarafından kullanılan organik ve inorganik gübreler, yıkanmanın azlığı ve buharlaşmanın fazla oluşu olabilir.

Toprakların tekstür sınıfı kil (C) ile kumlu tın (SL) arasında olup genelde killi tın (CL) bünyededir. Kil ve kum içerikleri üst katmanlardan alt katmanlara doğru artarken, silt içeriklerinde bir azalma meydana gelmiştir.

Örneklerin kireç içerikleri % 17 ile 57 arasında değişip, ortalaması % 38 olarak belirlenmiştir. Toprak örneklerinin % 11.5'i fazla kireçli (% 15-25), % 14'ü aşırı kireçli (% 25-30) ve % 74.5'i ise marn toprak (> % 30) sınıfına girmektedir. Üç farklı derinlikte de kireç içerikleri hemen hemen aynıdır. Aşırı kireçli topraklarda fosfor ve demirin bitkilerce alınımı zorlaşmaktadır.

Toprak örneklerinin organik madde miktarları % 0.3 ile 4.2 arasında olup ortalama organik madde kapsamı % 1.6'dır. Ortalama değer dikkate alındığında Karaman yöresi bahçe topraklarının organik maddece fakir (% 1-3) oldukları anlaşılmaktadır. Örneklerin % 24.4'ünün organik maddesi çok az (% 0-1), % 70.5'inin az (% 1-3) ve % 5.1'inin ise orta (% 3-6) seviyede bulunmaktadır. Toprak derinliği arttıkça organik madde kapsamı azalmıştır. Üst toprakta organik maddenin çokluğu, tarımsal uygulamalar, organik materyal ilavesi, hayvansal ve bitkisel artıklar ile mikro ve makro organizma aktivitelerinin daha fazla olmasından kaynaklanabilir. Karaman yöresi toprakları organik madde bakımından fakir olduklarından organik maddeyi artırıcı uygulamalara bir an evvel geçilmelidir. Toprak örneklerinin makro besin elementi analiz sonuçları Tablo 3'te verilmiştir. Söz konusu Tablonun incelenmesinden de anlaşılacağı gibi, toprak örneklerinin azot içeriği ($\text{NH}_4\text{-N} + \text{NO}_3\text{-N}$) 200 ile 2600 ppm arasında değişmekte olup, orta-

lama azot kapsamı 1000 ppm'dir. Horuz ve Korkmaz'ın (1996) bildirdiği sınırlar (<50 ppm düşük; 50-1000 ppm orta; 1000-1500 ppm iyi; >1500 ppm çok iyi) göre, 0-30 cm derinlikteki toprakların %

3.8'inin N içeriği orta, % 57.7'sinin iyi ve % 38.5'inin ise çok iyi seviyede N kapsadığı belirlenmiştir. Toprakların N içeriği 30-60 ve 60-90 cm derinliklere inildikçe azalmaktadır.

Tablo 2. Toprak Örneklerinin Rutin Analiz Sonuçları

Bah.No	Ağaç No	Elma Çeşidi	Derinlik (cm)	pH 1:5 torak:su	EC 1:5 t:s μ mhos/cm	Kil (%)	Silt (%)	Kum((%)	Tekstür Sınıfı	Kireç (%)	O. Mad. (%)
1	1	G.Smith	0-30	7.8	154	41	44	15	SiC	44	1.7
			30-60	7.8	210	49	32	19	C	46	1.4
			60-90	7.6	264	47	34	19	C	32	1.1
	2	G.Smith	0-30	7.8	141	42	40	18	C	41	1.4
			30-60	7.8	203	48	36	16	C	44	1.4
			60-90	7.6	246	41	34	25	C	27	2.9
2	3	Starking	0-30	7.7	285	28	38	34	CL	51	1.9
			30-60	7.8	240	28	42	30	CL	52	1.4
			60-90	7.9	218	30	40	30	CL	56	1.1
	4	Starking	0-30	7.5	270	25	42	33	L	47	4.2
			30-60	7.8	157	27	42	31	L	56	1.6
			60-90	7.7	164	30	38	32	CL	49	1.5
3	5	Golden	0-30	7.6	175	43	32	25	C	19	2.1
			30-60	7.8	210	46	32	22	C	17	1.5
			60-90	7.8	202	41	24	35	C	18	1.2
	6	Golden	0-30	7.8	184	33	38	29	CL	18	1.9
			30-60	7.5	159	43	30	27	C	17	1.5
			60-90	7.9	214	43	24	33	C	18	1.4
4	7	Starking	0-30	7.7	258	36	32	32	CL	33	2.1
			30-60	7.6	164	29	32	39	CL	36	1.1
			60-90	7.6	162	32	44	24	CL	33	0.8
	8	Starking	0-30	7.7	201	41	26	33	C	32	2.1
			30-60	7.7	190	33	32	35	CL	37	0.9
			60-90	7.8	217	33	34	33	CL	35	0.9
5	9	Starking	0-30	7.5	164	44	22	34	C	27	2.4
			30-60	7.6	150	41	34	25	C	28	0.9
			60-90	7.5	147	57	20	23	C	28	0.6
	10	Starking	0-30	7.9	224	44	24	32	C	24	1.8
			30-60	7.7	231	47	19	34	C	26	1.1
			60-90	7.9	215	49	22	29	C	25	0.8
6	11	G.Smith	0-30	7.6	168	40	38	22	C-CL	30	4.1
			30-60	7.8	161	28	28	44	CL	26	1.4
			60-90	7.7	161	16	24	60	SL	37	0.6
7	12	Golden	0-30	7.7	159	34	30	36	CL	32	2.6
			30-60	7.8	157	40	28	32	C-CL	32	1.2
			60-90	7.8	202	42	30	28	C	34	1.0
	13	Golden	0-30	8.0	254	38	30	32	CL	34	2.1
			30-60	7.8	258	42	30	28	C	34	1.1
			60-90	7.6	186	37	30	33	CL	36	0.9
8	14	Starking	0-30	7.9	348	36	33	31	CL	42	3.0
			30-60	7.7	256	37	46	17	SiCL	42	1.1
			60-90	8.0	278	23	34	43	L	49	0.7
	15	Starking	0-30	8.1	385	36	8	56	SC	33	3.0
			30-60	7.8	273	29	38	33	CL	41	1.2
			60-90	8.0	233	11	16	73	SCL	54	0.3
9	16	Starking	0-30	7.6	178	30	32	38	CL	45	3.0
			30-60	7.8	216	43	20	37	CL	45	2.1
			60-90	7.7	267	17	36	47	L	52	0.6
	17	Starking	0-30	7.7	174	35	34	31	CL	46	2.0
			30-60	7.7	200	25	34	41	L	51	0.6
			60-90	7.7	163	17	30	53	SL	50	0.6
10	18	Starking	0-30	8.0	371	46	30	24	C	40	3.6
			30-60	7.6	196	33	38	29	CL	39	2.9
			60-90	7.8	178	26	38	36	L	45	0.8
	19	Starking	0-30	7.8	250	13	59	28	SiL	33	2.4
			30-60	7.7	211	42	38	20	C	39	1.0
			60-90	7.9	172	21	40	39	L	49	0.8

Tablo 2. (Devamı)

Bah. No	Ağaç No	Elma Çeşidi	Derinlik (cm)	pH 1:5 top-rak:su	EC 1:5 t:s µmhos/cm	Kil (%)	Silt (%)	Kum((%)	Tekstür Sınıfı	Kireç (%)	O. Mad. (%)	
11	20	Starking	0-30	7.7	243	17	51	32	SiL-L	47	2.6	
			30-60	7.9	214	34	48	18	SiCL	53	1.6	
			60-90	7.7	243	42	40	18	C	48	1.2	
	21	Starking	0-30	8.0	284	33	46	21	SiCL	56	2.5	
			30-60	7.7	192	32	46	22	CL	56	1.6	
			60-90	7.7	184	41	34	25	C	50	1.2	
	22	Starking	0-30	7.7	304	20	51	29	SiL	55	3.9	
			30-60	7.7	312	31	46	23	CL	57	1.4	
			60-90	7.6	261	37	38	25	CL	49	1.1	
	12	23	Starking	0-30	8.0	213	46	36	18	C	35	2.2
				30-60	7.9	178	46	26	28	C	32	1.7
				60-90	7.6	223	52	26	22	C	28	1.3
24		Starking	0-30	7.6	175	42	36	22	C	37	2.4	
			30-60	7.7	260	42	26	32	C	39	1.6	
			60-90	7.7	199	51	30	19	C	28	1.0	
13	25	Starking	0-30	7.5	421	38	30	32	CL	37	2.4	
			30-60	7.8	339	17	32	51	L	38	1.2	
			60-90	7.6	233	42	26	32	C	26	0.8	
	26	Starking	0-30	7.9	309	35	28	37	CL	39	2.4	
			30-60	7.7	214	42	28	30	C	30	1.4	
			60-90	7.6	215	48	32	20	C	22	1.2	
	0-30 cm	En Düş.	En Düş.	7.5	141	13	8	15		18	1.4	
			En Yük.	8.1	421	46	59	56		56	4.2	
			Ort.	7.8	242	35	35	30	CL	38	2.5	
	30-60 cm	En Düş.	En Düş.	7.5	150	17	19	16		17	0.6	
			En Yük.	7.9	339	49	48	51		57	2.9	
			Ort.	7.7	213.5	37	33	30	CL	39	1.3	
	60-90 cm	En Düş.	En Düş.	7.5	147	11	16	18		18	0.3	
			En Yük.	8.0	278	57	44	73		56	2.9	
			Ort.	7.7	209.5	36	31	33	CL	38	1.0	
	Genel	En Düş.	En Düş.	7.5	141	11	8	15		17	0.3	
			En Yük.	8.1	421	57	59	73		57	4.2	
			Ort.	7.7	221.6	36	33	31	CL	38	1.6	

Toprakların alınabilir fosfor içerikleri yeterli seviyede bulunmuş ve değerlerin geniş sınırlar arasında değiştiği belirlenmiştir. Özellikle 0-30 cm derinlikteki fosfor miktarı alt tabakalara göre oldukça fazla (98.3 ppm) bulunmuştur. Bu durum, bahçelerde fazla fosforlu gübre kullanımından kaynaklanabilir. Elma ağacı yetiştirilen topraklarda bitkiye yararlı fosfor için kritik toprak analiz değeri Olsen yöntemine göre 15-20 mg P₂O₅/kg (6.5-8.7 ppm P) olarak bildirilmiştir (IFA 1992). Bu bilgiler ışığında, incelenen toprakların fosfor içerikleri 10 ile 685.9 mg P₂O₅/kg (4.4-299.5 ppm P) arasında değişmekle birlikte, 0-30 cm derinlikteki toprakların tamamının P içerikleri yeterli veya fazladır.

Toprakların ekstrakte edilebilir potasyum kapsamı 61 ile 1172 ppm arasında değişmiştir. Fawzi ve El Fauly'nin (1980) bildirdiği sınır değerlere (< 150 ppm noksan; 150-200 ppm düşük; 200-300 ppm yeterli; > 300 ppm yüksek) göre, toprakların noksan ile yüksek seviyeler arasında K içerdikleri belirlenmiştir. Bütün bahçelerin üst toprağında (0-30 cm) K yüksektir (744.1 ppm).

Toprak örneklerinin ekstrakte edilebilir Ca içerikleri 2553 ppm ile 4876 ppm arasında olup (ort. 3796

ppm) fazla kalsiyumlu topraklar (FAO 1990) sınıfına girmektedirler. Ayrıca Mg içerikleri 286 ppm ile 411 ppm arasında olup (ort. 354.2 ppm) yeterli sınıfta (FAO 1990) belirlenmiştir (Tablo 3).

Yaprak Örneklerinin Analiz Sonuçları

Yaprak örneklerinin analiz sonuçları Tablo 4'te verilmiştir. Bu sonuçlar Kacar ve Katkat'ın (1998) Jones ve ark.'dan (1991) bildirdiği değerlere göre yorumlanmıştır. Söz konusu Tablonun incelenmesinden de anlaşılacağı gibi, yaprakların azot içeriği % 1.62 ile 3.06 arasında değişmekte olup, ortalama N kapsamı % 2.1'dir. Yaprak örneklerinin % 30.7'sinde az (< % 1.89), % 65.4'ünde orta (% 1.90-2.69), % 3.9'unda ise yüksek düzeyde (> % 2.70) N tespit edilmiştir. Topraklarda pek N sıkıntısı çekilmediği halde yapraklarda noksan bulunması, topraktaki magnezyum ve potasyum doyumunun yüksekliğinden kaynaklanabilmektedir. Nitekim yapılan korelasyon analizlerinde yaprağın azot kapsamı ile yaprağın magnezyum kapsamı arasında 0.05 önem seviyesinde negatif ilişki (r = -0.406), yaprağın azot kapsamı ile yaprağın potasyum kapsamı arasında istatistiksel olarak önemli olmasa da negatif bir korelasyon (r = -0.339) belirlenmiştir. Ayrıca yaprağın azot kapsamı ile

toprağın magnezyum içeriği arasında önemsiz negatif bir korelasyon ($r = -0.315$), yine yaprağın azot muhtevası ile toprağın potasyum kapsamı arasında önemsiz negatif bir ilişki ($r = -0.118$) saptanmıştır. Yaprakların % 11.5'inde düşük (% 0.10-0.13), % 88.5'inde ise yeterli düzeyde (% 0.14-0.40) fosfor olduğu belirlenmiştir. Diğer taraftan yaprak örnekleri % 0.61 ile 3.03 arasında potasyum içerirken, % 15.4'ünde düşük (% 1.0-1.49), % 38.5'inde yeterli (% 1.50-2.0), % 46.1'inde ise yüksek düzeyde ($> \% 2.0$) potasyum tespit edilmiştir. Yaprakların kalsiyum içerikleri % 0.57 ile 1.65 arasında değişmiş, % 96'sında düşük ($< \% 1.20$), % 4'ünde ise fazla seviyede ($> \% 1.60$) kalsiyum saptanmıştır. Sönmez ve Kaplan (2002) tarafından da yeşil ve klorozlu elma yapraklarının bitki besin maddesi içeriklerini karşılaştırdıkları çalışmalarında yeşil yaprak örneklerinde Ca içerikleri önemli düzeyde düşük bulunmuştur. Yapraktaki düşük kalsiyum topraktaki potasyum ve magnezyum doygunluğunun fazlalığından kaynaklanabilir. Nitekim hem toprak hem de yaprak örneklerinin büyük bir çoğunluğunda söz konusu besin elementleri yüksek seviyelerde çıkmıştır. Toprakta K doygunluğu normalde % 3-5 arasında olması gerekirken toprak örneklerinde % 5.06, toprakta Mg doygunluğu normalde % 6-12 arasında olması gerekirken toprak örneklerinde % 12.77 olarak belirlenmiştir. Bunun yanında yapraktaki Ca ile yapraktaki K arasında istatistiksel olarak önemli ($p < 0.05$) düzeyde negatif ilişki ($r = -0.442$), yapraktaki Ca ile yapraktaki Mg arasında önemsiz negatif korelasyon ($r = -0.33.9$) saptanmıştır. Toprakta özellikle Ca, Mg ve K arasında denge kurulamadığı için yaprakta da dengesiz birikim söz konusu olmuştur. Ayrıca yaprakların magnezyum içeriğinin % 0.3 ile 0.55 arasında değiştiği, örneklerin % 38.5'inin yeterli (% 0.25-0.40), % 61.5'inin ise fazla seviyede ($> \% 0.40$) magnezyum içerdiği tespit edilmiştir. Öbür yandan yaprakların kükürt içerikleri % 0.11 ile 0.17 arasında değişmekle beraber tamamının kükürt kapsamı düşük (% 0.30-0.49) sınıfta belirlenmiştir. Tüm yaprak örneklerinin yetersiz düzeylerde kükürt içermesi bütün topraklarda kükürt (SO_4^{2-}) içeriğinin düşük oluşundan kaynaklanabilir. Bahçe topraklarına pH'yı kısmen düşürmek ve yüksek kirecin kötü etkilerini bertaraf etmek için önerilebilecek toz kükürt uygulaması ile kükürdün uygun toprak şartlarında SO_4^{2-} iyonlarına dönüşümüyle ağaçların kükürt elementi ihtiyacının karşılanmasında da yardımcı olacaktır.

Yapılan korelasyon analizlerine göre, yaprak örneklerinin fosfor içeriği ile toprak örneklerinin EC değerleri arasında 0.01 seviyesinde önemli pozitif ($r = \% 68$), yaprak örneklerinin magnezyum muhtevası ile toprağın silt kapsamı arasında 0.05 düzeyinde önemli negatif ilişkiler belirlenmiştir.

Meyve Örneklerinin Analiz Sonuçları

Meyve örneklerinin analiz sonuçları Tablo 5'te verilmiştir. Söz konusu Tablodan da görülebileceği gibi, elma örneklerinin ağırlıkları 86 ile 193 g arasında

olup ortalama elma ağırlığı 147 g'dır. Pamir ve Öz (1997) Erzincan şartlarında yapmış oldukları çalışmada Starking Delicious çeşidinin meyve ağırlığını ortalama 160.6 g, Golden Delicious çeşidinin meyve ağırlığını 133 g ve Granny Smith çeşidinin meyve ağırlığını ise 170 g olarak belirlemişlerdir. Literatür değerleri ile elde edilen değerler arasında benzerlik vardır. Kumpas ile yapılan ölçümlere göre meyve çapları 57.7 ile 75.2 mm arasında olup ortalama meyve çapı 69.3 mm'dir. Meyve örneklerinin % 9.7 ile 15 arasında kuru madde kapsadıkları tespit edilmiştir. Söz konusu bulgularla Bostan ve ark.'nın (1997) Köksal ve Yılmaz'a (1992) atfen bildirdiği kuru madde değerleri (% 11.08-11.46) benzerlik göstermektedir. Penetrometre ile yapılan kabuk ve et sertliği ölçümüne göre; kabuk sertliğinin 44 ile 96 kPa, meyve eti sertliğinin ise 369 ile 863 kPa arasında değiştiği belirlenmiştir. Dündar ve Küden (1997) Starking Delicious, Golden Delicious ve Granny Smith çeşitlerinde meyve eti sertliği ve malik asit miktarlarını belirlemişlerdir. Meyve eti sertliği Starking Delicious, Golden Delicious ve Granny Smith çeşitleri için sırasıyla 511, 620 ve 983 kPa olarak bildirilmiştir. Malik asit konsantrasyonları ise aynı çeşitler için yine sırasıyla % 0.37, 0.27 ve 0.68 olarak aktarılmıştır. Tarafımızdan yapılan çalışmada malik asit cinsinden tayin edilen toplam asitlik % 0.15 ile 0.67 arasında olup, ortalaması % 0.30'dur. Sonuçlar, literatür değerleri ile uyum göstermektedir. Meyve örneklerinde belirlenen C vitamini miktarları ise 3.1 ile 9.1 mg/100 g arasında olup, ortalama C vitamini içeriği 5.8 mg/100 g'dır. Özçağırın ve ark.'nın (2004), Holland ve ark.'na (1992) atfen bildirdiği değerlere göre, elmalardaki C vitamini ortalama 4 mg/100 g'dır. Bununla beraber 80 elma çeşidinde yapılan analizlere göre ortalama C vitamini miktarı 13.4 mg/100 g'dır (Özbek 1978). Elden ve ark.'na (2001) göre, elmalarda genel olarak C vitamini yok denecek kadar düşük düzeyde olduğu halde, bazı elmalarda 30 mg/100 g kadar yüksek oranda bulunabilmektedir.

Yapılan korelasyon analizlerine göre, meyve ağırlıkları ile toprağın kireç kapsamı arasında 0.05 seviyesinde önemli pozitif ($r = 0.56$), meyve çapları ile toprağın pH ve kireç muhtevaları arasında ise yine 0.05 seviyesinde önemli pozitif ilişkiler ($r = 0.60$) bulunmuştur. Yaprakların P kapsamı ile meyvelerin C vitamini kapsamı arasında 0.05 seviyesinde önemli negatif ($r = 0.51$), meyve örneklerinin kabuk sertliği ile toprağın organik madde içeriği arasında 0.01 seviyesinde önemli pozitif ($r = 0.51$), meyvelerin et sertliği ile toprağın kum kapsamı arasında 0.05 seviyesinde önemli pozitif, toprağın kireç kapsamı ile arasında ise 0.05 seviyesinde önemli negatif ($r = 0.54$), meyvelerin toplam asitliği ile toprağın kum içeriği arasında 0.05 seviyesinde önemli negatif ($r = 0.51$), meyvelerin C vitamini ile toprağın EC'si arasında ise 0.05 seviyesinde önemli negatif ilişkiler ($r = 0.51$) tespit edilmiştir.

Tablo 3. Toprak Örneklerinin Makro Besin Elementi Analiz Sonuçları

Bah. No	Ağaç No	Elma Çeşidi	Derinlik (cm)	N (ppm)	P (ppm)	K (ppm)	Ca (ppm)	Mg (ppm)
1	1	G.Smith	0-30	1100	167.9	1172	3898	334
			30-60	900	21.2	433	3873	346
			60-90	700	23.5	267	4047	365
	2	G.Smith	0-30	900	36.6	593	3870	345
			30-60	900	20.8	293	3895	359
			60-90	600	20.7	234	4033	381
2	3	Starking	0-30	1200	60.3	691	3498	296
			30-60	900	27.9	225	3498	306
			60-90	700	14.3	74	3309	308
	4	Starking	0-30	2600	149.4	952	3498	311
			30-60	1000	11	288	3437	286
			60-90	900	13.1	134	3532	322
3	5	Golden	0-30	1300	148.5	923	4353	343
			30-60	900	32.6	553	4426	345
			60-90	800	27.5	583	4135	336
	6	Golden	0-30	1200	64.8	537	4356	339
			30-60	900	14.5	499	4467	349
			60-90	900	9.5	549	4163	339
4	7	Starking	0-30	1300	193.4	859	3750	368
			30-60	700	26.2	511	3564	333
			60-90	500	4.4	186	3611	327
	8	Starking	0-30	1300	131.1	673	3622	358
			30-60	600	22.6	305	3723	350
			60-90	600	6.8	218	3634	332
5	9	Starking	0-30	1500	50.2	795	4599	379
			30-60	600	11.4	354	4829	365
			60-90	400	12.4	279	4672	374
	10	Starking	0-30	1100	59.6	648	4798	381
			30-60	700	12	329	4876	378
			60-90	500	8.8	295	4489	388
6	11	G.Smith	0-30	2600	55.1	834	3988	343
			30-60	900	24.5	273	3807	313
			60-90	400	26.3	61	3375	291
7	12	Golden	0-30	1600	127.5	620	3866	376
			30-60	800	13	248	3958	394
			60-90	600	17.2	243	3884	393
	13	Golden	0-30	1300	90.6	615	4004	376
			30-60	700	7.8	215	3929	393
			60-90	600	21	200	3896	400
8	14	Starking	0-30	1900	13	648	3133	409
			30-60	700	17.3	439	3064	411
			60-90	400	7.8	134	2760	382
	15	Starking	0-30	1900	86.3	886	3144	408
			30-60	800	18.4	417	2910	403
			60-90	200	13.6	123	2553	348
9	16	Starking	0-30	1900	60.1	539	3367	379
			30-60	1300	55.1	350	3210	353
			60-90	400	15.4	317	3131	289
	17	Starking	0-30	1300	46.2	457	3408	383
			30-60	400	14.8	184	3143	374
			60-90	400	13.7	163	3084	319

Tablo 3. (Devamı)

Bah. No	Ağaç No	Elma Çeşidi	Derinlik (cm)	N (ppm)	P (ppm)	K (ppm)	Ca (ppm)	Mg (ppm)
10	18	Starking	0-30	2300	28.4	792	3719	385
			30-60	1800	13	314	3351	366
			60-90	500	5.5	197	3262	352
	19	Starking	0-30	1500	64.8	880	3719	385
			30-60	600	6	337	3729	375
			60-90	500	9	152	3244	339
11	20	Starking	0-30	1600	114.7	525	3637	329
			30-60	1000	22.5	193	3618	333
			60-90	800	8.2	201	3796	352
	21	Starking	0-30	1600	129.2	486	3516	324
			30-60	1000	13	134	3507	327
			60-90	800	17.7	202	3635	350
	22	Starking	0-30	2400	299.5	800	3487	331
			30-60	900	18.5	364	3391	346
			60-90	700	28.6	397	3564	350
12	23	Starking	0-30	1400	98.7	1037	3984	365
			30-60	1100	36.9	547	3973	351
			60-90	800	31.5	530	4052	366
	24	Starking	0-30	1500	72.9	843	4020	363
			30-60	1000	38.4	655	4049	355
			60-90	600	11.8	766	4344	372
13	25	Starking	0-30	1500	79.2	701	4087	356
			30-60	800	17.5	367	4407	323
			60-90	500	15	334	4805	361
	26	Starking	0-30	1500	128.8	842	4071	368
			30-60	900	21.9	383	4228	349
			60-90	800	12	356	4858	376
	0-30 cm	En Düş.	900	13.0	457	3133	296	
		En Yük.	2600	299.5	1172	4798	409	
		Ort.	1600	98.3	744.1	3822	359	
	30-60 cm	En Düş.	400	6.0	134	2910	286	
		En Yük.	1800	55.1	655	4876	411	
		Ort.	900	20.7	354.2	3802	353.2	
	60-90 cm	En Düş.	200	4.4	61	2553	289	
		En Yük.	900	31.5	766	4858	400	
		Ort.	600	15.2	276.7	3764	350.5	
	Genel	En Düş.	200	4.4	61	2553	286	
		En Yük.	2600	299.5	1172	4876	411	
		Ort.	1000	44.7	458.3	3796	354.2	

Sonuç olarak; toprak örneklerinin hemen hemen tamamının pH'sı (7.5-8.1) meyve yetiştiriciliği için en uygun olan 6.5-7.5 pH değerlerinden daha yüksektir. Toprak pH'sının yüksek olması bitki besin elementlerinin çözünürlüğünü azaltarak yarayışlılığı engellemektedir. Toprakların tuzluluk yönünden tuzsuz, hafif tuzlu ve tuzlu sınıfına girdikleri belirlenmiştir. Toprak tuzluluğu ile meyvenin C vitamini içeriği arasında negatif korelasyon belirlenmiştir. Bu sebeple tuzlu topraklarda tuzluluğu azaltıcı tedbirler alınmalı ve analiz sonuçlarına göre dengeli bir gübreleme yapılarak tuzluluğun artması engellenmelidir. Ayrıca elma bahçelerinde bilinçli bir sulama programı ve yöntemi (damla, yağmurlama sulama vb.) uygulanarak tuzlaşmanın önüne geçilebilir. Toprak örneklerinin çoğunluğu killi-tınli tekstüre sahiptir. Elma ağaçları ise tınlı, kumlu-tınlı veya tınlı-kumlu toprakları sevmektedir. Karaman yöresi elma bahçeleri ağır bünyeli

topraklara sahip olduğundan bilinçsiz sulama, özellikle salma sulama sonucu çeşitli beslenme bozukluklarının görülmesi muhtemeldir. Dolayısıyla su ve gübreyi daha kolay ve ekonomik bir şekilde kök bölgesine veren bir sistem olan damla sulama metodu böyle problemlerin önlenmesi açısından da önerilebilir. Bahçe topraklarında tespit edilen kireç miktarları ortalama % 38 olup çok aşırı bulunmuştur. Bilindiği gibi, kireç topraktaki birçok besin elementini yarayışsız hale getirmektedir. Bunun için güzün toprağa kükürt ilavesi önerilebilir. Önerilebilecek kükürt miktarlarının tespiti için bitki verimleri ile kalibrasyonu ele alan ve toprak pH düşüşünü hedefleyen daha detaylı tarla, bahçe ve laboratuvar denemeleri yürütülmelidir. Toprakların organik madde kapsamı genelde düşük (ortalama % 1.6) bulunmuştur. Toprağa uygulanacak organik gübreler ve yeşil gübre bitkileri yetiştiriciliği ile toprakların yapısı ve özellikleri düzelti-

lererek meyve ağaçları daha sağlıklı gelişebilecektir. Yapılan çalışmalar sonucunda toprağın organik maddesi ile meyve kabuk sertliği arasında pozitif korelasyon bulunmuştur. Bu sebeple toprağa organik madde ilavesi ile meyvelerin kabuk sertliği artarken hasattan sonra meyvelerin saklanma süreleri de uzayacaktır.

Toprakların $\text{NH}_4\text{-N} + \text{NO}_3\text{-N}$ içeriği ortalama 1000 ppm olup orta sınıftadır. Fosfor içeriklerinin yeterli seviyede oldukları ve değerlerin geniş sınırlar arasında değiştikleri görülmüştür. Üst katmanda alt tabakalara göre daha fazla P bulunmuştur. Fazla P bitkilerin demir ve çinko alımını engelleyebilir. Bu yüzden toprak analiz sonuçlarına göre uygun çeşit, miktar ve zamanda fosforlu gübre kullanılması sağlanmalıdır. Yine üst toprak katında ekstrakte edilebilir K kapsamı daha yüksek olup alt katmanlara doğru azalmaktadır. Toprak örneklerinin hepsi ortalama ekstrakte edilebilir Ca ve Mg içerikleri bakımından yeterlidir.

Yaprak örneklerinin N içeriği ortalama % 2.1 olup örneklerin % 30.7'sinde yetersiz N tespit edilmiş-

tir. Bu açığı kapatmak için organik gübrelemenin yanı sıra, baharın tomurcuklar uyanmadan önce ve çiçekler döküldükten sonra tercihen amonyum sülfat gübresi ikiye bölünerek taç izdüşümünde kök bölgesine verilmelidir. Yaprak örneklerinin % 11.5'inde düşük düzeyde ($< \% 0.13$) P belirlenmiştir. Diğer taraftan yaprak örneklerinin % 15.4'ünde düşük K ($< \% 1.49$) tespit edilmiştir. Toprakların Ca bakımından zengin olması K ve Mg alımını engelleyebilmektedir. Yaprakların % 96'sında düşük Ca ($< \% 1.20$) belirlenmiştir. Topraklarda Ca yüksek olduğu halde yapraklarda noksan olması, topraklarda K ve Mg doyumunun fazlalığından ileri gelebilir. Yaprak örneklerinin tamamında Mg içerikleri yeterli seviyede bulunmuştur. Elma yapraklarının tümünde kükürt içerikleri düşük ($< \% 0.49$) belirlenmiştir. Bahçe topraklarına pH'yı kısmen düşürmek ve yüksek kirecin olumsuz etkilerini bertaraf etmek için ahır gübresiyle birlikte güzün veya kışın toz S uygulaması ve gübrelerin sülfatlı formlarının verilmesi S açığını kapatması bakımından faydalı olacaktır.

Tablo 4. Yaprak Örneklerinin Makro Besin Elementi Analiz Sonuçları

Bah. No	Ağaç No	Elma Çeşidi	N (%)	P (%)	K (%)	Ca (%)	Mg (%)	S (%)
1	1	G.Smith	1.98	0.18	2.23	1.07	0.47	0.13
	2		2.09	0.20	1.82	1.14	0.45	0.13
2	3	Starking	2.08	0.29	2.80	0.75	0.33	0.15
	4		2.34	0.16	1.69	1.03	0.30	0.13
3	5	Golden	2.08	0.13	2.49	1.16	0.39	0.12
	6		2.51	0.17	1.68	1.65	0.34	0.12
4	7	Starking	2.26	0.19	3.03	0.57	0.30	0.14
	8		3.06	0.16	1.99	0.87	0.31	0.17
5	9	Starking	1.76	0.16	1.33	1.03	0.46	0.11
	10		2.33	0.15	1.21	0.98	0.51	0.13
6	11	G.Smith	2.29	0.15	1.38	1.12	0.42	0.13
7	12	Golden	1.93	0.15	2.57	1.00	0.46	0.11
	13		1.83	0.13	1.62	1.01	0.45	0.11
8	14	Starking	1.86	0.21	2.20	0.69	0.50	0.14
	15		2.38	0.17	1.96	0.67	0.43	0.14
9	16	Starking	1.81	0.19	2.36	0.83	0.34	0.13
	17		1.71	0.13	1.78	1.08	0.43	0.14
10	18	Starking	1.74	0.17	2.67	0.80	0.37	0.14
	19		2.17	0.16	1.84	0.98	0.32	0.15
11	20	Starking	2.04	0.20	2.71	1.10	0.36	0.16
	21		2.56	0.20	2.32	0.99	0.43	0.14
12	22	Starking	2.22	0.18	2.16	0.94	0.43	0.12
	23		1.62	0.19	2.93	0.82	0.48	0.14
13	24	Starking	2.02	0.16	1.67	0.96	0.42	0.13
	25		2.03	0.20	1.98	1.09	0.55	0.13
	26	Starking	1.89	0.18	0.61	1.09	0.50	0.13
		En düş.	1.62	0.13	0.61	0.57	0.30	0.11
		En yük.	3.06	0.29	3.03	1.65	0.55	0.17
		Ort.	2.10	0.18	2.04	0.98	0.41	0.13

Tablo 5. Meyve Örneklerinin Analiz Sonuçları

Bahçe No	Ağaç No	Elma Çeşidi	Ort. Elma Ağırlığı (g/adet)	Ort. Çap (mm)	Kuru Madde (%)	Kabuk Sertliği Konik Uç (kPa)	Meyve Eti Sertliği Düz Uç (kPa)	Toplam Asitlik (Malik asit) (%)	C Vitamini (mg/100 g)
1	1	G.Smith	140	69.7	11.4	61	730	0.64	8.3
	2		158	72.5	13.3	62	632	0.63	3.6
2	3	Starking	151	71.2	11.3	55	618	0.25	4.4
	4		172	73.3	11.7	74	607	0.21	7.0
3	5	Golden	99	62.0	13.7	44	733	0.30	8.7
	6		86	57.7	14.7	46	643	0.32	5.2
4	7	Starking	166	72.5	12.9	64	522	0.22	5.6
	8		152	70.0	11.1	69	639	0.20	5.3
5	9	Starking	106	61.2	13.9	67	817	0.21	9.1
	10		137	68.7	12.7	50	579	0.15	4.7
6	11	G.Smith	116	64.5	11.4	78	863	0.67	8.3
7	12	Golden	135	68.7	14.2	59	608	0.40	5.7
	13		140	68.8	13.5	45	651	0.30	7.3
8	14	Starking	149	68.7	13.7	71	824	0.27	5.5
	15		193	75.0	11.6	67	682	0.27	5.4
9	16	Starking	158	69.7	15.0	51	780	0.27	8.3
	17		158	71.7	14.8	56	698	0.26	7.9
10	18	Starking	120	65.2	11.5	96	710	0.27	4.7
	19		171	74.7	12.3	77	639	0.31	5.5
11	20	Starking	147	69.7	13.3	72	558	0.23	4.7
	21		155	69.8	13.5	52	369	0.22	3.9
12	22	Starking	124	64.3	13.7	61	620	0.24	4.9
	23		189	75.2	10.8	87	624	0.21	4.2
13	24	Starking	192	75.2	9.7	64	615	0.27	5.1
	25		174	72.7	12.5	77	627	0.30	3.1
13	26	Starking	135	68.3	11.3	68	752	0.22	4.7
			En Düş.	86	57.7	9.7	44	369	0.15
		En Yük.	193	75.2	15.0	96	863	0.67	9.1
		Ort.	147	69.3	12.7	64.7	656.2	0.30	5.8

KAYNAKLAR

- Anonymous. 2001. Elma Yetiştiriciliği. TKB İl Müdürlüğü, Karaman.
- Anonymous. 2003. TKB İl Müdürlüğü 2002 Yılı Çalışma Raporu. Karaman.
- Bayraklı, F. 1987. Toprak ve Bitki Analizleri. O.M.Ü. Ziraat Fak. Yayınları, No: 17, Samsun.
- Belkhdja, R., Morales, F., Sanz, M., Abadia, A. and Abadia, J. 1998. Iron Deficiency in Peach Trees: Effects on Leaf Chlorophyll and Nutrient Concentrations in Flowers and Leaves. Plant and Soil, 203: 257-268.
- Bostan, S.Z., İslam, A. ve Kurt, H. 1997. Mahalli Elma Çeşitlerinde Bazı Meyve Özelliklerinin Hasada Kadar Olan Değişimi ve Uygun Hasat Za-

- manının Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Yumuşak Çekirdekli Meyveler Sempozyumu, 2-5 Eylül 1997, s: 259-266, Yalova.
- Cemeroğlu, B. 1992. Meyve ve Sebze İşleme Endüstrisinde Temel Analiz Metotları. Biltav Yay., Ankara.
- Dündar, Ö. ve Küden, A. 1997. Anaçların Elma Muhafazasına Etkileri. Yumuşak Çek. Meyveler Sem., 2-5 Eylül 1997, s: 235-241, Yalova.
- Elden, E., Acar, J. ve Gökmen, V. 2001. Elma Sularında Fumarik Asit Oluşumu Üzerine Araştırmalar. TKB İl Kontrol Lab. Müd. Genel Yayın No: 73, Ankara.
- FAO, 1990. Management of Gypsiferous Soils. Soils Bulletin 62. Rome, Italy.

- Fawzi, A.E.A. and El Fauly, M.M. 1980. Soil and Leaf Analysis of Potassium in Different Areas in Egypt. Ed. A. Saurat and M.M. El Fauly. Role of Potassium in Crop Production. IPI. Bern. 73-80.
- Hızalan, E. ve Ünal, H. 1966. Toprakta Önemli Kimyasal Analizler. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yay. No: 278, Ankara.
- Horuz, A. ve Korkmaz, A. 1996. Terme-Ünye Fındık Bahçesi Topraklarının Besin Element Durumu ve Bunların Bazı Toprak Özellikleri ile İlişkileri. Fındık ve Diğer Sert Kabuklu Meyveler Semp., 10-11 Ocak 1996, Samsun.
- IFA. 1992. World Fertilizer Use Manuel. P. 413-418. International Fertilizer Industry Association, Paris.
- Kacar, B. 1997. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri. III. Toprak Analizleri. A.Ü. Ziraat Fak. Eğitim, Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yay. No: 3, Ankara.
- Kacar, B. ve Katkat, A.V. 1998. Bitki Besleme. U.Ü. Güçlendirme Vakfı Yayın No: 127, Bursa.
- Özbek, S. 1978. Özel Meyvecilik (Kışın Yaprağını Döken Meyve Türleri). Ç.Ü. Ziraat Fak. Yay., No: 128, Adana.
- Özçağırın, R., Ünal, A., Özeker, E. ve İsfendiyaroğlu, M. 2004. Ilıman İklim Meyve Türleri. Yumuşak Çekirdekli Meyveler. Cilt-2. E.Ü. Ziraat Fak. Yay. No: 556, İzmir.
- Pamir, M. ve Öz, M.H. 1997. Bazı Elma Anaç-Çeşit Kombinasyonlarının Erzincan Şartlarına Adaptasyonu Üzerine Araştırmalar. Yumuşak Çekirdekli Meyveler Semp., 2-5 Eylül 1997, s: 69-75, Yalova.
- Soltanpour, P.N. and Workman, S.M. 1981. Use of Inductively-Coupled Plasma Spectroscopy for the Simultaneous Determination of Macro and Micro Nutrients in NH_4HCO_3 -DTPA Extracts of Soils. In Barnes R.M. (ed). Developments in Atomic Plasma Analysis, USA, pp. 673-680.
- Sönmez, S. ve Kaplan, M. 2002. Korkuteli ve Elmalı Yörelerinde Yeşil ve Klorozlu Elma Yapraklarının Bitki Besin Madde İçeriklerinin Karşılaştırılması. A.Ü. Ziraat Fak. Derg. 15 (2): 19-29, Antalya.
- Türkoğlu, K., Munsuz, N. ve Erkal, Ü. 1974. Orta Anadolu Bölgesinde Elma Plantasyonlarında Görülen Kloroz Arazının Toprak Tipleri ve Elma Çeşitleri ile İlişkisi ve En Uygun Tedavi Metodu Üzerine Araştırmalar. Türkiye Bil. ve Tek. Araş. Kur. Yayın No: 222, Ankara.

KONYA OVASINDAKİ SULAMA ÖRGÜTLERİNİN İŞLETMECİLİK YÖNÜNDEN KARŞILAŞTIRILMASI¹

Sinan SÜHERİ²

Ramazan TOPAK²

²Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Kampus-Konya/Türkiye

ÖZET

Bu çalışma Konya Ovasında faaliyet gösteren sulama organizasyonlarının işletmecilik yönünden karşılaştırılması amacıyla yapılmıştır. Bu amaçla bölgeyi temsilen üç adet sulama birliği, iki sulama kooperatifi ve iki yerel yönetim sulama işletmesi örnek olarak seçilmiştir. Seçilen bu organizasyonlarda personel durumu, bitki deseni değişimleri, sulama oranı ve sulama yönetimi gibi işletmecilik performansını etkileyen kriterler açısından değerlendirme yapılmıştır. Sonuçlara göre tüm organizasyonlarda bitki deseninin yıllara göre değişim gösterdiği, sulama ile ilgili teknik eleman sayısının yeterli olmadığı ve ücretlendirmenin alana göre yapıldığı belirlenmiştir. Ayrıca sonuçlar, sulama oranının sulama birliği sahalarında %37 ile %75 arasında, kooperatif sulamalarında %41 ile %100 arasında, yerel yönetim sulama alanlarında %51 - %70 arasında gerçekleştiğini göstermiştir. Bu veriler sulama oranı bakımından örnek sulama örgütleri arasında bir farklılığın olmadığını ifade etmektedir. Sulama suyunun şebekeye alım noktasında ve şebekede dağıtım noktalarında ölçümü sulama birliklerinde büyük oranda gerçekleştirilirken, kooperatiflerde daha az yerel yönetimlerde hemen hemen hiç yapılmadığı belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler : Sulama örgütü, sulama yönetimi, Konya

THE COMPARISON OF IRRIGATION ORGANIZATIONS IN POINT OF WATER MANAGEMENT IN KONYA PLAIN

ABSTRACT

This study was carried out to compare irrigation organization stated in Konya Plain By this aim, three water user organization, two irrigation cooperative and two municipality operated organization were chosen. These organization was evaluated for the aspect of the factors affected irrigation management performance, like staff employment, plant pattern, irrigation fees and irrigation ratio. The results show that plant pattern has changed with years and there isn't enough technical staff in organizations, water fees are collected for per da. In addition, results showed that irrigated area rates are ranged 37-75%, 41-100% and 51-70% in water user organization, irrigation cooperatives and municipality operated organizations, respectively. These results showed that there is not difference between irrigation organization with respect to irrigated area. It is determined that measuring water at source and delivery points is made regularly by water user organization, while being not considered by other organizations.

Key words : Irrigation organization, Irrigation management, Konya

GİRİŞ

Yirmi birinci yüzyılın ilk çeyreğinde bir çok ülke özellikle, kurak ve yarı kurak bölgelerde bulunanlar önemli su sorunları ile karşı karşıya bulunmaktadır. Su krizini oluşturan faktörlerin başında ise nüfus artışı ve finansman sorunları gelmektedir. Tarım sektörünün en önemli amacı, hızla artan nüfusun beslenmesi için birim alandan daha fazla ürün almaktır. En yoğun su talebi tarımsal amaçlı kullanımlarda ortaya çıkmaktadır.

Türkiye, su kaynakları açısından dünya çapında yapılan değerlendirmeler ışığında, su kıtlığı çeken ülkeler arasında yer almamaktadır. Bununla birlikte nüfus artışı, kentleşme ve sanayileşme olgularına bağlı olarak artan su tüketim değerleri dikkate alındığında, nicelik açısından yenilenebilir tatlı su kaynaklarında bir azalma ile karşı karşıya kalındığı açıktır (Anonymous, 2001)

Ülkemizin yıllık kullanılabilir su potansiyeli 12,3 milyar m³ yeraltı, 95 milyar m³ yerüstü suyu olmak üzere toplam 107,2 milyar m³ tür. Bu miktarlardan fiili yıllık tüketime alınmış yerüstü suları 33,3 milyar m³ , yeraltı suları ise 6,0 milyar m³ hacindedir. Kullanım amaçlarına göre suyun %75'i sulama suyu, %15'i içme-kullanma suyu ve %10'u ise endüstriyel kullanım suyu olarak değerlendirilmektedir (Anonymous, 2003a).

Türkiye'nin yüzölçümü 77,95 milyon hektardır. Tarım arazileri 28,05 milyon hektar, sulanabilir arazi 25,85 milyon hektar, ekonomik olarak sulanabilecek alan ise 8,5 milyon hektar olarak verilmektedir. 8,5 milyon hektarın 4,87 milyon hektarı fiili olarak sulanmaktadır. Bu miktarın 2,71 milyon hektarı DSİ (Devlet Su İşleri), 1,16 milyon hektarı KHGM (Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü) tarafından inşa edilen sulama şebekeleri ile sulanmaktadır, 1,00 milyon hektarı ise halk sulamalarıdır (Erdoğan, 2003). Bu çalışmanın yürütüldüğü Konya Ovası devlet sulamalarının ilk yapıldığı bölgelerdendir. Konya İlinde 2,4 milyon hektar işlenen tarım arazisi bulunmaktadır. Konya'da fiili olarak sulanan arazi ise 341203 hektardır. (Anonymous, 2003b)

Karasal iklime sahip Konya Ovasında bitki yetiştirme dönemlerinde yağışın yetersizliği tarımda sulamayı mutlak kılar. Ovada sulama suyu kaynakları yer altı ve yerüstü sularıdır. Yer altı suları DSİ, Sulama Kooperatifleri ve çiftçi imkanları ile açılan kuyulardan temin edilmektedir. Yerüstü su kaynakları ise Beyşehir Gölü ve Çarşamba Çayıdır.

Konya gibi tarımın ekonomideki yerinin önemli olduğu bölgelerde su ve toprak kaynaklarının geliştirilmesi ve ulusal ekonomiye katkılarının artırılması için sulama tesislerinin rasyonel olarak işletilmesi ve sürekliliğinin sağlanması büyük önem taşımaktadır. Bu amaçla sulama tesislerinin bölge ekonomisine katkılarının artırılması için etkinlik ve verimlilik prensipleri içerisinde işletilmesi gerekmektedir.

¹ Bu araştırma Sinan SÜHERİ'nin Yüksek Lisans Tezinden özetlenmiştir.

Dünya'daki gelişmelere paralel olarak Türkiye'de de sulama şebekelerinin işletilmesinin geliştirilmesi için, 1994 yılından başlayarak su yönetimine çiftçinin birebir katılımı sağlanmaya çalışılmıştır. Vermillion (1994), devlet sulama şebekelerinin işletmeciliğinin özel sulama birliklerine devredilmesinin 4 ana sebebi olduğunu bildirmiştir. Bunlar; Devletin finansal olarak yetersiz olması, su ücretlerinin çiftçilerden geri dönüşümünün az olması, devletin maliyeti azaltma isteği ve çiftçilerin kendine güvenme kapasitesini artırması olduğunu bildirmiştir.

Türkiye'de 1994 yılından sonra DSİ bünyesindeki tesislerin sulama birliklerine devredilmesi yoğunluk kazanmıştır. 1990 yılında DSİ'ce işletilen sulama şebekelerinden sulanan alan 1320092 ha iken bu alan 1995 yılında 624852 hektara, 2002 yılında ise 247465 hektara gerilemiştir (Erdoğan, 2003).

Konya bölgesi ülkemizde su kıtlığı olan bölgelerdendir. Bundan dolayı mevcut suyun en iyi şekilde kullanılması, şebekelerde performansın yükseltilmesi en önemli konulardan birisidir. Aryal (1991), Nepal'de sulama yönetiminde karşılaşılan sorunları kurumsal, teknik ve tarımsal olarak üç grupta toplamış ve kötü sulama yönetiminin sulama randımanının düşmesine, yetersiz olmasına, verimin düşmesine ve çiftçiler arasında işbirliğinin yok olmasına yol açtığını belirtmiştir. Sistem performansını yükseltmek için çiftçi birlikleri yardımıyla işletme bakım tesislerinin daha randımanlı işletilmesini, sulama yöneticileri ile çiftçilerin sorumluluğunun artırılmasını, çiftçiler ile sulama yönetimi arasındaki işbirliğinin artırılmasını ve çiftçilerin etkin su kullanımı konusunda eğitimini önermiştir. Yine Merry (1996) bu ülkedeki çiftçi sulama birlikleri tarafından işletilen sulama sistemlerinde performansın devlet sulama işletmelerindekinden önemli ölçüde daha yüksek olduğunu tesbit etmiştir.

Sulama Birlikleri 1580 sayılı Belediye Kanununun 1333. ve 148. maddeleri ile 442 sayılı Köy Kanununun 47. ve 48. maddelerine istinaden İçişleri Bakanlığı'nın çıkardığı Tip Birlik Tüzüğüne dayanılarak kurulmaktadır. Belediye kanuna göre bir beldede sulama birliğinin kurulabilmesi için sulama tesisinin birden fazla beldeye hizmet götürmesi gerekmektedir (Uçan, 1997).

Sulama kooperatifleri 1163 sayılı kooperatifler kanununa göre KHGM tarafından kurulmaktadır. Yeraltı suyu sulama kooperatifleri, sulama imkanı bulunmadığı veya yetersiz olduğu bölgelerde arazilerini, devlet tarafından gerçekleştirilen yeraltı suyu sulama tesisleri (derin pompaj kuyuları) ile sulamak isteyen çiftçiler tarafından kurulan kooperatiflerdir. Bir bölgede yeraltı suyu sulama kooperatiflerinin kurulabilmesi için o bölgenin yerüstü su kaynaklarından sulama imkanının bulunmaması ve kooperatif kurulmasına yetecek miktarda yeraltı suyu rezervinin bulunması gereklidir.

Yerüstü suyu sulama kooperatifleri denildiği zaman ise, akarsular üzerine tesis edilen göl, gölet, regü-

latör gibi tesisler ve bunların kooperatif tarafından işletilmesi anlaşılmaktadır.

Yerel yönetim sulama işletmeciliği, yapımı tamamlanan sulama göleti ve elektropompaj sulama tesislerinde tüm çabalara karşı kooperatif kurdurma imkanı bulunmadığı takdirde veya bakım onarımı masraf gerektirmeyen, birlik veya kooperatifin kurulması imkanı olmayan yerlerde sulama tesislerinin işletilmesinin, bakım ve onarımının yürütülmesi için en son çare olarak başvuru olan işletmecilik (Anonymous, 2002).

Muhtarlık ve belediye başkanlıkları gibi yerel yönetimler çok amaçlı kamu kuruluşlarıdır. Seçilme özellikleri kişi özelliklerine ve siyasi parti eğilimlerine göredir. Muhtar ve ihtiyar heyetini seçenlerin büyük çoğunluğu çiftçidir. Yerel yönetimlerin yetkileri köy ve belediye sınırlarında biter. Bu yönetimlerin asıl görevi sulamadan daha çok yerel yönetimlerle ilgilidir (Topaç, 2000)

Sulama işletmesi, sulama amacı ile inşa edilen tesislerin işletilmesi için kurulan yönetsel yapıdır. Bu tesisler yerüstü sularını kullanmak üzere yapılmış olan baraj, regülatör, gölet vb. gibi yapılar olabileceği gibi, yeraltı suyunu kullanan elektropompaj tesisleri de olabilmektedir. Genel anlamda işletmecilik; tesisi, müessese idaresi, işletmeyi yönetme tekniği, bir başka deyişle bir işletmeyi en fazla fayda sağlayacak şekilde örgütleyebilme ve yönetebilme tekniği olarak tanımlanmaktadır (Hancerlioğlu, 1986). Bir başka tanım da sulama işletmeciliği; kaynağı ne olursa olsun sulamada kullanılacak suyun kaynaktan alınarak bitki kök bölgesine kadar ulaştırılması, en uygun sulama yöntemlerinin secimi, su kayıplarının minimize edilmesi, planlı su dağıtımı ve suyun planlı üretime tahsisi, teşvik, yönlendirilmesi, tarla içi devlopman hizmetlerinin geliştirilmesi, tesisin ve toprağın verimliliğinin devamlılığın sağlanması gibi faaliyetlerin sevk ve idaresi olarak tanımlanabilir. Yani sulama işletmeciliği; suyun ve sulama ile ilgili tüm unsurların ne şekilde kullanılacağını gösteren bir seçim ve karar verme tekniğidir (Erkuş ve Türker, 1994).

Konya ilinde işletme bakımından üç işletmecilik yapısı karşımıza çıkmaktadır. Bunlar sulama birlikleri, sulama kooperatifleri, muhtarlık ve belediye işletmelerinin içinde bulunduğu yerel yönetimlerdir.

Yapılan bu çalışmada, Konya'da faaliyet gösteren sulama birliklerini temsilen 3, sulama kooperatifi ve yerel yönetim sulama örgütlerini temsilen ikişer adet seçilerek, bu sulama örgütlerinin işletmecilik açısından değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOD

Araştırmada materyal olarak Konya ilinde faaliyet gösteren sulama organizasyonlarından seçilenler kullanılmıştır. Konya'da 10 adet sulama birliği, 163 tanesi KHGM'nin tarafından kurulan, 5 tanesi DSİ tarafından devredilen olmak üzere fiili olarak sulama yapan 168 adet sulama kooperatifi, sulama işletmecili-

liği yapan 12 adet belediye başkanlığı, 5 adet köy tüzel kişiliği bulunmaktadır. Sulama birlikleri 125003, sulama kooperatifleri 110850, belediye başkanlıkları 4241, köy tüzel kişilikleri 1061 hektar alanı sulamaktadır. Sulama birlikleri ve sulama alanları sırası ile Akhüyük-Çiller 4700 ha, Çumra 34782 ha, Gevrekli 4438 ha, Ilgın Pompaj 5214ha, Ilgın-Atlantı 10230 ha, İvriz Sağ Sahil 18000ha, İvriz Sol Sahil ve Yıldızlı 13408 ha, Ova 24922, Suğla Pompaj 3150ha ve Kireli pompaj 6159 ha dır. KHGM tarafından kurulan 163 adet sulama kooperatifinin suladığı alan 107800 ha olup, DSİ tarafından devirleri yapılan kooperatifler ve suladıkları alanlar ise sırasıyla Alakova köyü 850 ha, Bostandere beldesi 72 ha, Çayhan 678 ha, Dinek-Dineksaray 1184 ha, Sille beldesi 186 ha dır. Belediye başkanlıkları ve suladıkları alanlar sırası ile Akören 395ha , Koski 1015ha, Aydoğmuş 450ha, Başhüyük 53ha, Cihanbeyli 1137ha, Deştiğin 166ha Doğanhisar 229ha, Hadim 30ha, Ladik 214ha, Kayasu 170ha, Derbent 196ha ve Osmancık 186ha dır. Köy Tüzel Kişilikleri ve suladıkları alan sırası ile, Mecidiye 463ha, Bulcuk 342ha, Çukurçimen 37ha, Güneydere 13ha, ve Evliyatekke 103 ha dır (Anonymous, 2003c)

Çalışmada işletmelerin hepsinden kayıtların elde edilmesi ve yararlanan çiftçilerle görüşmenin zor olacağı düşünülerek sulama birliklerinden üç adet, belediye işletmelerinden ve sulama kooperatiflerinden ikişer adet örnek sulama örgütü seçilmiştir. Düzenli kayıt tutulmayan köy tüzel kişilikleri seçimin dışında tutulmuştur.

Seçilen sulama birlikleri, 10230 hektar net sulama alanına sahip Atlantı, 5214 hektar net sulama alanına sahip Ilgın Pompaj ve 4438 hektar net sulama alanına sahip Gevrekli Sulama Birliği, belediye başkanlıkları, sırasıyla 1137 hektar ve 1015 hektar ile belediye işletmeleri arasında en yüksek net sulama alanına sahip Cihanbeyli ve Konya Büyükşehir Belediye Başkanlıkları, sulama kooperatifleri, sırasıyla 850 hektar ve 1184 hektar net sulama alanı ile kooperatifler arasında en yüksek sulama alanına sahip Alakova ve Dineksaray Sulama Kooperatifleridir.

Örnek işletmeler seçilirken, işletmenin örnek teşkil edecek büyüklükte olmasına, çalışmada yardımcı olacak teknik ve idari personelin kolay ulaşılabilir olmasına, ulaşımın kolay olmasına, işletmelerde düzenli kayıtların tutulmuş olmasına, işletmenin hizmetlerinden yararlanan çiftçilere kolay ulaşılır olmasına, işletme ile ilgili daha önce bir çalışmanın yapılmamış olmasına dikkat edilmiştir.

Bu sulama örgütleri, bina varlıkları, personel istihdamı, sulama oranı, çiftçi sayıları, bitki desenindeki değişimler ve sulama yönetimi yönünden birbirleri ile karşılaştırılmıştır. Çalışma sulama işletmelerinin bu hususlardaki kayıtlarının toplanması ve büro ortamında değerlendirilmesi şeklinde iki aşamada yürütülmüştür.

ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Personel Durumu

Sulama organizasyonlarında sulama işi yılın belirli aylarında yoğun olduğu için geçici ve daimi olmak üzere iki tip kadro istihdam edilmektedir. Geçici kadrolar sulama mevsimi başlamadan işe çağrılmakta, sulama sezonu sonunda işten ayrılmaktadırlar. Daimi kadrolar yıl boyu işleri olan teknik personel ve tahsilat memurlarıdır.

Belediyeler ve sulama birlikleri teknik kadro olarak sırasıyla işletme mühendisi ve genel sekreter istihdam ederken, kooperatifler ise teknik eleman istihdam etmemektedirler. Sulama birliklerinde yönetim kurulu başkanı, encümen üyeleri, genel sekreter ve saymandan oluşmaktadır. Başkan ve encümeni tüzüğe göre belirli aralıklarla birlik meclisi seçmekte, genel sekreter ve sayman atanarak gelmektedir. Genel sekreter ve saymanın atanmasında kimi birlikler maliye bakanlığından resmi kadrolar talep ederek istihdam sağlamakta, kimi birlikler ise geçici personel olarak istihdam etmektedir. Uygulamada yasal yönden boşluklar olduğu için her birlik kendi yolunu izlemektedir.

Araştırmaya dahil olan sulama örgütlerinin personel durumuna ilişkin veriler Tablo 1'de verildiği gibidir. Çizelgeye göre en fazla personel 21 kişi ile Konya Büyükşehir Belediye Başkanlığında, en az personel ise Cihanbeyli Belediye Başkanlığında ve Alakova Sulama Kooperatifinde istihdam edilmektedir. Organizasyonların hepsinde sulama işçisi istihdam edilirken, teknik kadro olarak Atlantı Sulama Birliğinde bir genel sekreter ve Konya Büyükşehir Belediye Başkanlığında da bir işletme mühendisi istihdam edilmektedir. Personel yetersizliğinin başlıca nedeni ise bütçe yetersizliği ve bu amaç için ayrılan kadronun olmaması ve form kadro yönetmeliğinin çıkarılmamış olmasıdır.

Tablo 1. Seçilen Organizasyonlarda Personel Durumu

P e r s o n e l	Atlantı	Ilgın Pompaj	Gevrekli	Konya	Cihanbeyli	Alakova	Dineksaray
Genel Sekreter	1						
İşletme Mühendisi				1			
Sayman	1	1	1				
Muhasebeci							
Tahsildar	1	2	1			1	
Su dağıtım tek	1	1					1
Pompa Operatörü		3					1
İş makinesi Operatörü	3	2	1	1			
Şoför	2	1	1	1			
Bekçi							1
Büro Memuru				1			
Sulama İşçisi	10	6	3	17	3	2	3
Toplam	19	16	7	21	3	3	6

Bina Varlığı

Organizasyonun hizmetlerini daha sağlıklı görebilmeleri için çiftçilerle irtibat sağlayacakları bürolarının, alet-makine tamiri için atölyelerinin, malzemelelerini muhafaza etmek içinde depo-ambar binalarının olması gerekmektedir.

Örnek olarak seçilen organizasyonların bina varlıkları Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. Seçilen Organizasyonlarda Bina Varlığı

İşletme	Organizasyon Adı	Hizmet Binası	Atölye	Depo-Ambar	Diğer
Sulama Birliği	Gevrekli	1	0	0	0
	Ilgın Pompaj	1	1	0	1
	Ilgın-Atlantı	1	0	0	0
Belediye Başkanlığı	Cihanbeyli	0	0	0	0
	Konya	1	0	0	0
Sulama Kooperatifi	Dineksaray	0	0	0	0
	Alakova	1	0	1	0

Tabloya göre sulama birliklerinin tamamında, belediye başkanlıklarından Konya Büyükşehir Belediyesinde, sulama kooperatiflerinden ise Alakova Sulama Kooperatifinde hizmet binası bulunmaktadır. Cihanbeyli Belediye Başkanlığı ve Dineksaray Sulama Kooperatifleri hizmet binası işlevini, kendi belediye binalarında görmektedir. Atölye sadece Ilgın Pompaj Sulama Birliğinde, Depo, Ambar ise sadece Alakova Sulama Kooperatifinde bulunmaktadır, birliklerde yönetim merkezlerinin olduğu özel bina ve tesislerin olmayışı eğitim seminer ve diğer hizmet çalışmalarının istenilen düzeyde gerçekleşmemesine sebep olmaktadır. Bu sorunun temel etkeni ise bu amaç için bütçenin az yada hiç olmamasıdır.

Bitki Deseni

Sulama sistemleri planlanırken sulama yapılacak alanda hangi bitkilerinin ne oranda yetiştirileceği tespit edilir. Tespit edilen desene göre en güvenilir olan hesaplama yöntemi seçilerek bitki su tüketimleri saptanır. Daha sonra su ihtiyacının en yüksek olduğu ay göz önüne alınarak projelendirme yapılır ve sulama sisteminin elemanları ve boyutları seçilir seçilen eleman ve boyutlara göre sistemin alana uygulaması yapılır. Büyük emek ve yatırımlar yapılarak gerçekleştirilen sulama projelerinde temel amaç, tarımsal üretimi arttırmak, dolayısıyla ülke ekonomisine katkıda bulunmak çiftçi refahının en üst düzeye çıkarılması sağlamaktır. Bitki desenindeki değişiklikler, eldeki mevcut suya göre planlama yapılmasını, su dağıtım ve kullanımını olumsuz yönde etkilemektedir. Kısıtlı olan suyun optimum kullanılabilmesi için bitki desenindeki değişikliklerin en az olması büyük önem taşımaktadır.

Tablo 3’te sulama işletmelerinde sulanan bitkilerin 1997-2002 yılları arasındaki en küçük, en büyük ve ortalama oranları verilmiştir.

Tablodaki toplam sulama oranının, bazı işletmelerde sulama oranından büyük çıkmasının nedeni işletmelerin şebeke dışına da su vermeleridir. Sulama

oranlarına baktığımızda en düşük sulama oranının %38,3 ile Ilgın Pompaj Sulama Birliği’nde olduğu gözlenmiştir. En yüksek oran ise %100 ile Alakova Sulama Kooperatifindedir. Tablodaki verilere göre sulama oranlarının işletmecilik şekli ile çok ilgili olmadığı görülmektedir. Sulama oranları daha çok şebekenin bakım onarımına, çiftçilerin sulu tarım kültürüne yatkın olmalarına, şebekenin fiziksel gelişiminin tamamlanmış olmasına ve sulama şebekesindeki tesislerin yeterli olmasına bağlı olmaktadır. İncelenen organizasyonlarda sulama oranları genelde düşüktür. Bunun nedeni de bölgede sulu tarım kültürünün hem organizasyon yönetimi hem de çiftçi bazında yetersiz olması, su kaynağının azlığı, sulama planlamasının olmayışı ve bitki deseni seçiminin plansız olmasına bağlanabilir.

Sulama Oranı

Konya ilinde örnek olarak seçilen sulama işletmelerinin 1998-2002 yılları arasındaki son dört yıllık en küçük, en büyük sulama oranları ve ortalamaları Tablo 4’de verilmiştir. Çeşitli nedenlerle sulama yapılmayan organizasyonlarda sulama oranı sıfır olan yıllar ortalamaya katılmamıştır. Sulama oranı organizasyonun proje sahası içinde suladığı alandır. Toplam sulama oranına ise proje sahası dışında yaptığı sulamalarda dahil edilmektedir.

Tablo 3. Sulama İşletmelerinde Sulanan Bitkilerin 1997-2002 Yılları Arasındaki En Küçük, En Büyük ve Ortalama Ekiliş Oranları (%)

İşletme	İşletme Adı	Desendeki Değişim	Hububat	Ş. Pancarı	Fasulye	Mısır	Meyve	Sebze	Baklagil	Diğerleri	
Sulama Birliği	Ilgın Atlantı	Min	58	21		7				2	
		Maks	60	32		9				10	
		Ort	59	26		8				7	
	Ilgın Pompaj	Min	4	16	1						1
		Maks	80	89	7						16
		Ort	39	53	4						5
	Gevrekli	Min		74			3	4			8
		Maks		83			9	6			11
		Ort		80			6	5			9
Belediye Başk.	Cihanbeyli	Min	51	22		4				4	
		Maks	64	32		8				19	
		Ort	58	27		6				11	
	Konya	Min	6				61	4			2
		Maks	12				79	28			9
		Ort	9				68	19			4
Sulama Koop.	Dineksaray	Min	13					12	43	2	
		Maks	36					27	59	12	
		Ort	25					19	50	6	
	Alakova	Min	10		1	12	16	11			11
		Maks	21		27	20	21	19			26
		Ort	14		14	17	21	16			20

Tablo 5’de örnek sulama işletmelerindeki 1998-2002 yılları kapsayan dört yıla ait gerçekleşen en düşük, en yüksek ve ortalama çiftçi sayıları, parsel sayıları ve ortalama parsel alanları verilmiştir. Ortalama parsel alanı, sulanan alanın parsel sayısına bölünmesi ile bulunmuştur. Sulama birlikleri içerisinde, Gevrekli Sulama Birliği ortalama olarak 2595 çiftçi ile ilk

sırada bulunmaktadır. En az çiftçinin yararlandığı birlik ise 1098 çiftçi ile Ilgın Atlantı Sulama Birliğidir. Belediye başkanlığı sulama işletmelerinde Konya Büyükşehir Belediyesi 4092 kişi ile en fazla çiftçinin yararlandığı sulama organizasyonudur.

Konya Büyükşehir Belediye İşletmesinin çiftçi sayısının fazla olmasına rağmen hizmet ettiği alan küçüktür. Bu nedenle ortalama parsel alanı da düşük olmaktadır. Bunun nedeni sulama alanının zamanla şehir içinde kalmış olması ve tarım arazilerinin arsalarla dönüşmesidir. Örnek alınan sulama kooperatifleri içerisinde Alakova Sulama Kooperatifi 484 çiftçi ile ilk sıradadır. Tablodan görüleceği gibi en büyük ortalama parsel alanı 6,0 dekar ile Cihanbeyli Belediye Başkanlığı'ndadır. Ortalama parsel genişliklerinin çok düşük olması, incelenen organizasyonların hizmet

alanlarındaki arazilerin çok parçalı olduğunu ve arazi toplulaştırma ihtiyacının varlığını ortaya koymaktadır.

Tablo 4. Sulama İşletmelerinin Sulama Oranları Ortalamaları

İşletme Adı	Sulama Oranı (%)		Ort.	Toplam Sulama Oranı Ort.(%)		
	Min	Maks		Min	Maks	Ort
Ilgın Atlantı	69	86	75,3	76	94	83,3
Ilgın Pompaj	24	53	37,4	31	66	45,8
Gevrekli	43	50	43,8	53	60	56,8
Cihanbeyli	40	98	70,5	40	98	70,5
Konya	28	69	50,8	28	69	50,8
Dineksaray	27	69	41,5	27	69	41,5
Alakova	100	100	100	100	100	100

Tablo 5. Sulama İşletmelerinde 1998-2002 Yılları Arasındaki Çiftçi ve Parsel Sayıları ile Ortalama Parsel Genişlikleri

İşletme Şekli	İşletme Adı	Çiftçi Sayısı(Adet)			Parsel Sayısı(Adet)			Ort.Parsel Genişliği (da)		
		Min	Maks	Ort	Min	Maks	Ort	Min	Maks	Ort
Sulama Birlikleri	Ilgın Atlantı	1050	1125	1098	3071	4203	3498,3	2,1	2,3	2,2
	Ilgın Pompaj	720	2916	1814	1773	3032	2447,8	0,6	1,4	0,9
	Gevrekli	2339	3031	2595	3452	4867	4192,5	0,5	0,6	0,5
Belediye Başkanlıkları	Cihanbeyli	79	143	102	87	186	126,0	4,3	7,7	6,0
	Konya	3300	4732	4092	3382	5160	4413,7	0,1	0,2	0,1
Sulama Kooperatifleri	Dineksaray	159	199	174	357	1198	727,7	0,7	1	0,8
	Alakova	360	600	484	420	700	503,7	1,2	2,0	1,8

Su Dağıtım Planlaması

Çalışmanın bu bölümünde sulama organizasyonlarından elde edilen sulama yönetimi ile ilgili formlar değerlendirilmiştir. Değerlendirmenin daha sağlıklı olması için örnek seçilen organizasyonlar genişletilmiştir. Formlar Konya ilinde faaliyet gösteren Akhüyük, Atlantı, Çumra, Gevrekli, Ilgın Pompaj, İvriz Sağ Sahil, İvriz Sol Sahil, Ova ve Suğla Sulama Birliklerinden, Alakova, Bostandere, Çayhan, Dineksaray, ve Sille, Sulama Kooperatiflerinden, Akören, Altınapa, Cihanbeyli, Deştiğin, Doğanhisar, Ladik, Kayasu ve Osmancık Belediye Başkanlıklarından, Bulcuk, Çukurçimen, Evliyatekke, Güneydere ve Mecidiye Muhtarlık işletmelerinden elde edilmiştir.

Randımanlı sulamanın en önemli unsurlarında birisi şebekeye alınan suyun bilinmesi yani ölçülmesidir. İncelenen sulama organizasyonlarında suyun ölçülme durumu Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6. Organizasyonlarda Su Debisinin Ölçülme Durumu (%)

İşletme Tipi	Şebekeye alınan su		Dağıtım noktalarında su	
	Ölçülüyor	Ölçülüyor	Ölçülüyor	Ölçülüyor
Sulama Birliği	100	0	77	33
Sulama Kooperatifi	60	40	20	80
Belediye	13	87	0	100
Muhtarlık	0	100	0	100

Tablo 6'da görüldüğü gibi sulama birliklerinin tamamı sulama kooperatiflerinin %60'ı, belediyelerin %13'ü şebekeye alınan suyu ölçmekte olup, muhtar-

lıkların hiç biri şebekeye alınan suyu ölçmemektedir. Sulama organizasyonlarını randımanlı sulamanın en önemli unsurlarından olan şebekeye alım noktasında ve şebekede dağıtım noktalarında suyun ölçümüne göre karşılaştırdığımızda; ölçüme, sulama birliklerinde gereken önemin verildiği, sulama kooperatiflerinde orta seviyede hassas davranıldığı, geriye kalan yerel yönetim sulama örgütlerinde ise bunun pek dikkate alınmadığını ifade etmek mümkündür.

Şebekeye alınan suyun tamamının ölçüldüğü sulama birliklerinde dağıtım noktasında ölçüm yapılma oranı %77'ye düşmüştür. Sulama kooperatiflerinde ise bu oran %20 olarak bulunmuştur. Son yıllardaki yapılan çalışmalar suyun toprağa daha kontrollü ve ölçülü olarak verilmesi yönünde yoğunlaşırken, sulama organizasyonlarında dağıtım noktalarında dahi ölçüme önem verilmemesi suyun randımanlı olarak kullanılması yönünde bir çıkmaz olarak görülmektedir.

Sulama sezonu boyunca su sıkıntısının olup olmayacağı belirlenmesi ve çıkabilecek sorunların önceden tespiti için sulama alanında yetiştirilecek muhtemel bitki çeşitleri ve bunların ihtiyaç duyduğu su miktarının hesaplanarak kaynakla karşılaştırılması gerekmektedir. Bunun için her yıl sulama mevsiminden önce sulanacak parselin yeri, alanı ve sulanacak bitki çeşitlerine ait bilgileri içeren sulayıcı bilgi formları toplanmalıdır.

Çiftçilerden toplanan sulayıcı bilgi formları, genel sulama planlamasının yapılmasında değerlendirmeye tabii tutulmakta, yeterli sulayıcı bilgi formunun toplanamaması halinde, sorunlar yaşanmaktadır.

Sulanacak parselin yeri, alanı ve sulanacak bitki çeşitlerine ait bilgileri içeren sulayıcı bilgi formlarının sulama organizasyonlarına göre toplanma oranları Tablo 7'de verilmiştir.

Tablo 7'e göre sulayıcı bilgi formunun toplanma oranının en yüksek olduğu organizasyon %89 ile sulama birliği, en düşük olduğu organizasyon ise %20 ile muhtarlık olmaktadır. Bu durum genel sulama planlamasının sulama birliklerinde daha doğru yapıldığını, diğer organizasyonlarda ise buna yeterli önemin verilmediğini ortaya koymaktadır. Sulayıcı bilgi formlarının toplanma şekli sulama birliklerinin tamamında, sulama Kooperatifleri ve Belediye İşletmelerinin ise %50 sinde yazılı, Muhtarlıkların ise %100'ünde sözlü olarak toplanmaktadır.

Tablo 7. Sulama Organizasyonlarının Sulama Mevsiminden Önce Sulayıcı Bilgi Formlarının Toplama Durumu ve Toplanma Yöntemi

İşletme Tipi	Bilgi formu toplama durumu		Formların toplanma şekli	
	Toplayan (%)	Toplamayan (%)	Yazılı (%)	Sözlü (%)
Sulama Birliği	89	11	100	0
Sulama Kooperatifi	60	40	50	50
Belediye işletmeciliği	25	75	50	50
Muhtarlık	20	80	0	100

Kanallar projelendirilirken sulayıcıların belli bir düzene göre su alacakları göz önünde bulundurulur. Bir kanala ne kadar su verileceğinin bilinmesi için o kanaldan o gün için kaç sulayıcının sulama yapacağı bilinmelidir. Bunun için su istek kartları aracılığı ile çiftçilerden talepleri toplanır. Bu talepler kartlarda olduğu gibi yazılı, eğitim seviyesinin düşük olduğu yerlerde ise sözlü olarak yapılabilmektedir. Uygun olanı yazılı olan isteklerdir. Sözlü talepler kesin olmayacağı için karışıklıklara meydan verebilmektedir.

Konya'da faaliyet gösteren sulama organizasyonlarının su talebini toplama yöntemleri Tablo 8'de gösterilmiştir.

Tablo 8. Sulama Organizasyonlarında Su Talebinin Toplanma Şekli

Organizasyon Tipi	Yazılı (%)	Sözlü (%)
Sulama Birliği	22	78
Sulama Kooperatifi	60	40
Belediye işletmeciliği	13	87
Muhtarlık	0	100

Tabloya göre sulama kooperatiflerinin %60'ında yazılı olarak talep toplanmakta iken, bu oran sulama birliklerinde %22'ye düşmektedir. Daha büyük alanlarda faaliyet gösteren ve son yıllarda devlet tarafından kurulmaları desteklenen sulama birlikleri için bu olumsuz bir durumdur. Bunun çözümü için sulama planlamasının mutlaka yazılı olarak kayıt altına alınması ve her çiftçi için sulama bilgi kayıtlarının ve tutulması ve takibi gerekir.

Sulama organizasyonlarında sulama talebinin nere- lere yapıldığı da ayrıca değerlendirilmiştir. Yapılan bu değerlendirmede yerel yönetim sulama işletmelerinin tamamında su talebi işletme merkezine bildirilirken, sulama birliklerinin %89'unda sulama kooperatiflerinin ise %40'ında talebin birlik görevlilerine teslim edildiği belirlenmiştir.

Planlı bir su dağıtımının sağlanması için kanallardan su alacak çiftçilerin önceden bilinmesi gerekmektedir. Sistemin yapısına göre sulayıcıların talepleri kanala su verilmeden bir hafta öncesinden, bir gün öncesine kadar toplanmaktadır. Sulama organizasyonlarında su talebinin toplanma zamanları Tablo 9'da verilmiştir.

Tablo 9. Sulama Organizasyonlarında Su Talebinin Yapılış Şekli (%)

Talebin Toplanma Zamanı	Sulama Birliği (%)	Sulama Kooperatifi (%)	Belediye İşletmeciliği (%)	Muhtarlık (%)
1 gün önce	33	20	63	60
2-3 gün önce	0	0	25	0
4-5 gün önce	11	20	0	0
1 hafta önce	45	60	12	20
Diğer	11	0	0	20

Tabloya göre su talebi Sulama Birliklerinin %45'inde bir hafta önce, %33'ünde bir gün önce ve %11'inde 4-5 gün önce, Sulama kooperatiflerinin %60'ında bir hafta önce, %20'sinde 4-5 gün önce, kalanında ise bir gün önce, Belediye İşletmelerinin %63'ünde bir gün önce, %25'inde 2-3 gün önce, %12'sinde ise 1 hafta önce, Muhtarlıkların ise %60'ında 1 gün önce %20'sinde bir hafta önce toplandığı belirlenmiştir. Su talebi toplama zamanlarının değişkenliği organizasyonların sulama planlamasına yeterli önemi vermediğini ve sulama kültürünün az olduğunun göstergesidir.

ÖNERİLER

Konya ilinde faaliyet gösteren sulama örgütleri; sayı, sulama alanı ve kullanıcıların sayısı yönlerinden incelendiğinde, en önemli payı sulama birlikleri ve sulama kooperatifleri almaktadır. Bunun sebebinin devletin sulama işletmelerinde yaşamış olduğu işletme sorunları dolayısı ile yeni bir yapılanmaya gitmesi ve sulama şebekelerini devretmiş olmasıdır. Bu iki yapıda sulama işletmelerine çiftçi katılımını doğrudan etkin kılmaktadır. Ancak tesislerin devrinden sonra işletmeciler organizasyonlardan beklenen faydaların yeterince sağlanabildiğini söylemek oldukça güçtür.

En çok devir yapılan organizasyon sulama birliği olarak görülmektedir. Sulama birlikleri İçişleri Bakanlığı "tip birlik tüzüğü" ne göre işletilmektedir. Bu tüzük genel olarak tüm birlikler içindir. Sulama ile ilgili hükümler sonradan eklenmiştir. Öncelikle sulama birlikleri için yasal alt yapı hazırlanmalıdır.

Devirden beklenen tahsilatla ilgili sıkıntılar giderilmi- ş olabilir ancak, sulama şebekelerinin devamlılı-

ğın sağlanması için sulama planlarının ve bakım onarım hizmetlerinin düzenli yapılması gerekmektedir.

Bu problemlerin çözümü için, organizasyonlar yerli teknik elamanla ve teçhizatla donatılmalı, üreticilerin aşırı sulama yapmaları önlenmeli, bakım onarım hizmetlerinin belirli programlara göre yapılması sağlanmalıdır.

Konya ilinde faaliyet gösteren organizasyonların genelinde şebekeden sorumlu bir mühendis bulunmamakta, bulunan mühendisler ise konunun uzmanı olmamaktadırlar.

Planlı sulamanın yapılabilmesi için teknik eleman şarttır. Bu teknik eleman sulama işletmelerinde Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü mezunu ziraat mühendisleri olmalıdır. Sulama organizasyonları içinde sulama birliği haricindekilerde işletmeden sorumlu mühendis kadrosu bulunmamakta, sulama birliklerinin çoğunda bulunan kadrolara mühendis istihdam edilmemektedir. Sulama birliklerinde istihdam edilen mühendisler genel sekreter kadrosu ile istihdam edilmektedir ve yasal statüsü kesin değildir. Günümüzde birliklerin pek azı bu kadroları devlet memurluğu sınav sonuçlarına göre doldururken, diğerleri ise karşılıklı görüşmeler sonucunda doldurmaktadır. Bunun neticesi olarak; görev yapan ziraat mühendisinin işinin devamlılığı birlik encümeni ve başkanı ile olan ilişkilerine bağlı olmaktadır. Su yönetimi bazı yaptırımları gerektirmektedir. Su yönetimi açısından, çalışan mühendisin yapmak istedikleri ile çiftçi istekleri çatışabilmektedir. Birlikler çiftçi merkezli organizasyonlar oldukları için bu durum mühendis açısından olumsuz bir durum olmaktadır.

Öncelikli olarak, yasal düzenlemeler ile belli büyüklükte sulama alanına hizmet eden sulama organizasyonlarının konusunda uzman ziraat mühendisleri istihdam etmeleri sağlanmalı, istihdam edilen ziraat mühendislerinin ise organizasyon içindeki görevleri netleştirilmelidir. Ancak bu şekilde planlı ve düzenli bir su dağıtımı sağlanabilir ve birim hacim sudan daha fazla yararlanılabilir.

Birim hacim sudan daha fazla yarar sağlanmasını etkileyen faktörlerden biride suyun ücretlendirilmesidir. İncelenen organizasyonlarda ücretlendirme birim alan üzerinden yapılmaktadır. Bu yöntemde çiftçinin kullandığı su ölçülmemektedir. Bu da çiftçilerin suyu aşırı kullanmalarına ve su israfına neden olmaktadır. Su ücretlerinin daha gerçekçi belirlenmesi ve çiftçilerin suyu en ekonomik şekilde kullanmaları için su, birim hacim üzerinden ücretlendirilmelidir. Böylece birim sudan daha fazla yararlanılacaktır.

Organizasyonlardaki en büyük sorunlardan biriside bakım onarım hizmetlerine istenen çiftçi katılımının olmamasıdır. Bakım onarım hizmetleri organizasyonlardan beklenmektedir. Sulama birlikleri ve sulama kooperatifleri bakım onarımı kendi araç ve makineleri ile yapmakta veya kiralamaktadırlar. Belediye işletmeleri ise bakım onarım hizmetleri için kendi imkanlarını

kullanmaktadır. Organizasyonun, şebekenin her tarafında istenen düzeyde bakım yapması mümkün değildir. Bunun için çiftçilerin organizasyonu sahiplenmeleri ve bakım onarıma katkıda bulunmaları sağlanmalıdır.

Sulama organizasyonları çiftçi örgütleri olmasına rağmen tam olarak bir sivil toplum örgütü özelliği gösterememektedirler. Belediye işletmelerinde başkan yerel seçimlerle gelmektedir. Sulama birliklerinde ise kuruluş aşamasında belediyeler öncü rol oynamaktadır. Belediye başkanlarının bir siyasi partinin temsilcisi olması siyasi gruplaşmanın ortaya çıkmasını kolaylaştırmaktadır. Sulama organizasyonlarından yararlanan çiftçiler ile organizasyon yöneticileri arasında siyasi görüş farkı olduğu zaman, çiftçiler organizasyonlardan belirli kişi veya grupların yararlandığını düşünmekte, yanlış anlaşılmalara çoğalmakta, bu yüzden çiftçilerin organizasyona güveni azalmaktadır. Bu problemin çözümü için sulama organizasyonlarına siyasi yapılanmaların tamamen dışında olan sivil toplum örgütü niteliği kazandırılmalı, sulamanın daha etkin yapılabilmesi için sulama konusunda uzman kadroları istihdam etmeleri sağlanmalıdır.

KAYNAKLAR

- Anonymous, 2001. Su Havzaları, Kullanımı ve Yönetimi Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı. Yayın No DPT:2555, Ankara.
- Anonymous, 2002. Sulama Tesisleri Değerlendirme Çalışmaları ve Sulama Kooperatifleri Seminer Ders Notları, Köy Hizmetleri Konya İl Müdürlüğü
- Anonymous, 2003a. Turkey Country Report. Prepared for the 3rd World Water Forum. March 2003. World Water Council; Ministry of Foreign Affairs, Department of Regional and Transboundary Waters. General Directorate of State Hydraulic Works; Southeastern Anatolia Project. Regional Development Administration, Republic of Turkey.
- Anonymous, 2003b. Konya Tarım Master Planı. İl Tarım ve Kırsal Kalkınma Master Planlarının Hazırlanmasına Destek Projesi, Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Konya Tarım İl Müdürlüğü
- Anonymous, 2003c. DSI 4. Bölge Müdürlüğü kayıtları, Konya
- Aryal, B.K. 1991. Irrigation Management in Nepal: A Perspective. Improved Irrigation System Performance for Sustainable Agriculture, Proceedings of the Regional Workshop organized by FAO in Bangkok, Thailand 22-26 October 1990, p.263-269, Rome
- Erdoğan, N. 2003. Sulama Sistemlerinde Sulama Oranına Bağlı Performansın Arttırılması, 2. Ulusal Sulama Kongresi, Kuşadası-İzmir, 16-19 Ekim

- Erkuş, A. ve Türker, M., 1994 Türkiye’de Sulanan Tarım Alanlarında Sulama İşletmecilik Şekilleri, TZOB Çiftçi ve Köy Dünyası, Sayı:117
- Hancerlioğlu, O., Ekonomi Sözlüğü, Remzi Kitapevi Yayınları, İstanbul, 1986.
- Merry, D, J. 1996. Institutional Design Principles for Accountability in Large Irrigation Systems. Research Report 8. Colomba, Sri Lanka: International Irrigation Management Institute (IIMI), s.1-15
- Topaç, E. 2000. Kayseri İli Yeşilhisar İlçesinde Faaliyet Gösteren Sulama Organizasyonlarının Karşılaştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Ank.Ünv.Fen.Bil.Enst. Ankara
- Uçan, K. 1997. Türkiye’de Sulama Tesislerinin İşletilmesi, . 6. Ulusal Kültürteknik Kongresi Bildiriler Kitabı, Bursa 5-8 Haziran
- Vermillon, V, L. 1994. Irrigation Management Transfer: Towards an Integrated Management Revolution. International Conference on Irrigation Management Transfer, Wuhan-China, 20-24 September, s.17-20

**BROYLER KULUÇKALIK YUMURTA AĞIRLIĞI VE EBEVEYN SÜRÜ YAŞININ
EMBRİYO GELİŞİMİ VE KULUÇKA SONUÇLARINA ETKİLERİ**

İskender YILDIRIM¹

¹ Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, 42079, Konya- Türkiye (iyildir@selcuk.edu.tr)

ÖZET

Bir kanatlı yumurtasının en önemli biyolojik fonksiyonu, sağlıklı ve kaliteli civciv üretmesidir. Kuluçkahanelerde ise amaç satılabilir nitelikteki civciv sayısını artırmak, yetiştiricilikte de kesim yaşına kadar en az kayıp ve yemlemeyle üretim yapabilmektir. Kesimhaneye işletmelerinde amaç ise karkas ve özellikle göğüs eti miktarını maksimize etmektir. Civciv gelişimi ve kalitesine etki eden majör faktörlerden iki tanesinde yumurta ağırlığı ve ebeveyn yaşındır. Genel olarak ülkemizdeki saha çalışmalarında bu kriterlere çok fazla önem verilmediği görülmektedir.

Bu derleme, broiler yumurta ağırlığı ve ebeveyn yaşının embriyo gelişimi ve kuluçka sonuçlarına etkileri ortaya koyabilmek için hazırlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Ebeveyn yaşı, yumurta ağırlığı, kuluçka, çıkış gücü

**THE EFFECTS OF HATCHING EGG WEIGHT AND BREEDER AGE
ON EMBRYO DEVELOPMENT AND HATCHING RESULT IN BROILER**

ABSTRACT

The basic biological function of poultry hatching egg is to produce live and saleable chicks. Hatcheries are concerned with maximizing the number of saleable chicks whilst the growers focus on minimizing mortality and improving feed efficiency. Processors look to maximizing carcass and breast meat yields. Also, two of most effective factors which influence chick quality and development are hatching egg weight and breeder age. Unfortunately, it is difficult to say that these two criteria are given enough attention by hatchery staff in Turkey.

The aim of current review is to understand the effects of hatching egg weight and breeder age on embryo development nad hatching results in broiler.

Key Words: Breeder age, egg weight, incubation, hatchability

GİRİŞ

Evcil kanatlılarda yumurta ağırlığı ile civciv ağırlığı arasındaki ilişki yüzyılın ilk dönemlerinden bu yana incelenen ilginç bir konu olmuştur. İlk çalışmalar yumurta ağırlığı ile çıkış ağırlığı arasındaki korelasyon katsayısının yüksek olduğunu, kuluçka öncesi yumurta ağırlığının yaklaşık olarak % 64'ünün civciv çıkış ağırlığını oluşturduğunu bildirmektedir. Günümüzde, çoğu üretici çıkan civcivin yeterince büyük ve gelişmiş olmasını istemektedir. Bu durum belki de kuluçkadan daha ağır çıkan civcivlerin, pazar ağırlığına daha çabuk ulaşacağı düşüncesinden kaynaklanmaktadır. Bir çok araştırmacıya göre mevcut yaklaşım çok da yanlış bir inanış değildir. Bunun başlıca sebebi yumurta büyüklüğünün civciv büyüklüğünü determine eden önemli bir faktör olmasındandır. Ayrıca, ebeveyn yaşının yumurta büyüklüğüne dolayısı ile de günlük civciv ağırlığına olan etkisi göz ardı edilmemelidir. Çünkü yaşlı tavuklardan elde edilen kuluçkalık yumurtaların, gençlere göre daha kısa kuluçka süresine sahip olduğu deneysel olarak saptanmış bir olgudur.

Bu derlemenin amacı, kuluçka sektöründe önem arz eden yumurta ağırlığı ve ebeveyn yaşının kuluçka sonuçlarına etkilerini ortaya koyarak ilgili literatüre katkıda bulunabilmektir.

**GÜNLÜK CİVCİV AĞIRLIĞINA ETKİ
EDEN FAKTÖRLER**

Kaliteli civciv kavramında; yeterli büyüklükte,

güçlü ayak yapısına sahip, iyi yürüyen, temiz ve yumuşak tüylü, hareketli, aktif, morfolojik bozuklukları olmayan, sağlıklı, iyi kapanmış göbek yapısına sahip ve çıkış sonrası ilk iki haftalık yaşama gücü yüksek olan hayvanlar kastedilmektedir (Kaltofen, 1984; İşcan, 1995).

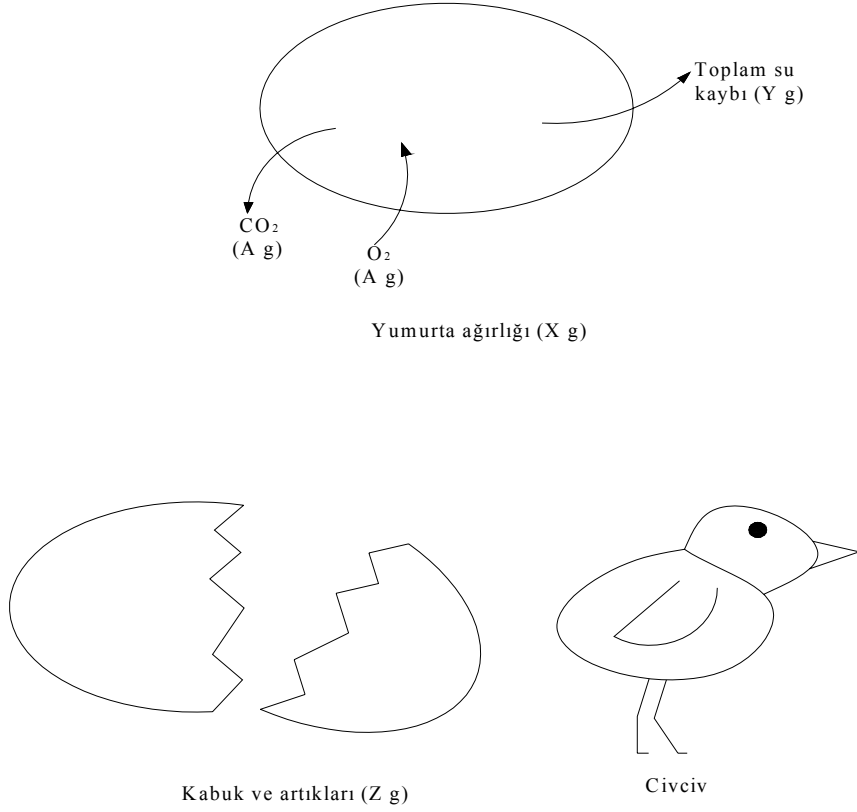
1. Yumurta Ağırlığı

Üreticiler kullanacakları civcivin iyi gelişmiş ve yeterince büyük olmasını istemektedirler. Bu durum yüksek canlı ağırlığa sahip civcivlerin daha erken pazar canlı ağırlığına ulaşmasından kaynaklanmaktadır. Al-Murrani (1978) ağır yumurtalardan çıkan civcivlerin düşük olanlara göre daha ağır çıkış ağırlığına sahip olduklarını ve farklılığın 56 günlük yaşa kadar devam ettiğini bildirmiştir. Günlük civcivi ağırlığına etki eden pek çok faktör vardır. Bunların başlıcalarından biri yumurta ağırlığıdır. Gerçekte, inkübasyon öncesi taze yumurta ağırlığının 2/3'ü günlük bir civcivin ağırlığı olarak tahmin edilir ve bunun alt ve üst sınırları ± 1 'dir. Örneğin, kuluçka öncesi 60 g gelen taze bir yumurtadan çıkacak civcivin ağırlığı bu duruma göre 39 ile 41 g arasındadır. Tullett (1987), kuluçka sonunda günlük civciv ağırlığını tahmin edebilmek için civciv ağırlığına etki eden faktörleri (çıkışta ve günlük yaşta) gözönüne alan linear bir matematik model geliştirmiştir.

Kabuktan yeni çıkmış civciv ağırlığı

$$= 0.860X - 0.953Y + 0.082 \text{ iken,}$$

- Günlük yaştaki civciv ağırlığı = $0.783X - 0.840Y + 0.341$ dir.



Tablo 1. Yumurta ağırlığı ve civciv ağırlığı arasındaki ilişki (Tullett, 1987).

Civciv ağırlığı olarak temel belirleyici faktörler yumurta ağırlığı ve yumurtadan kuluçka süresince kaybolan sudur. Zamanında yumurtadan çıkan bir civcivin ağırlığı $X - Y$ (g) dir. Her ne kadar Z değeri de bir faktör olarak kabul edilse de yapılan çalışmalar farklı yumurtalar arasındaki farkın önemsiz olduğunu bildirmektedir. İlgili denklem deneysel olarak geçerliliğini günümüzde de halen korumaktadır. Yukarıdaki denklemlere göre 60 g ağırlığında bir yumurtadan çıkan civcivin çıkış ağırlığı 44.8 ve günlük yaşta 41.3 g olarak tahmin edilir. Çıkış sonrası civciv, tüylerinin kuruması ve yumurta sarı kesesini gıda olarak tüketmesi sonucu ağırlık kaybeder. Ağırlık kaybına neden olan diğer bir faktör de kuluçkadan çıkış sonrası civcivin uzak bir yere taşınmasıdır (dehidrasyon). Buna rağmen, normal havalandırma sırasında civcivlerdeki ağırlık kayıplarının % 87'sinin taze yumurta ağırlığı (X g) ve yumurtadan kaybolan su (Y g) olduğu bildirilmiştir (Tullett, 1987). Yüksek çıkış gücüne ilişkin çalışmalar, yumurtaların makinelere yüklenmesinden iç pipe kadar geçen süre

içerisinde % 12 ağırlık kaybının ideal olduğu bildirilmiştir (Ar, 2000- şahsi görüşme). Günlük civciv ağırlığı, kuluçkaya konulan yumurta ağırlığının % 61.5-76'sını oluşturmaktadır olup, bu değer ortalama olarak % 68 kabul edilmektedir. Sözkonusu değerler hem yumurtacı hem de etçi genotipler için geçerlidir (Shanawany, 1981; Wilson, 1991). Dolayısıyla bir çok kuluçkacı anılan sebeplerden ötürü kuluçka makinelerine küçük yumurta yerleştirmemektedirler. Pratikte, ya yumurtlanan tüm yumurtalardan standart büyüklükte olanlar seçilmekte yada sadece 26 haftaki yaş ve üstü ebeveynlere ait dömlü yumurtlarının kuluçkalık olarak ayrılmaktadır. Her ne kadar, kuluçka makinesine konulacak yumurtanın ortalama ağırlığı 57 g olarak belirtilmişse de (Moreng ve Avens, 1985) uygulamada 50-70 g arasındaki tüm yumurtalar kuluçka makinelerine yüklenmektedir. Proudfoot ve Hulan (1981) tarafından yapılan bir araştırmada; hem erkek, hem de dişiler 48. günde tartıldığı zaman yaklaşık olarak yumurta ağırlığındaki her 1 g artış karşısında 12 g daha fazla canlı ağırlık artışı

belirlenmiştir. Yürütülen bir başka çalışmada ise yumurta ağırlığının yaşama gücü ve yem değerlendirme katsayısına etkisinin olmadığı saptanmıştır (Tullett, 1987). Testik ve Köfteci (1989), etlik piliç ebeveynlerinde kuluçkalık yumurta ağırlığının civciv çıkış ağırlığına etkisinin olduğunu, ancak performansla herhangi bir etkisinin olmadığını bildirmişlerdir.

2. Ebeveyn Yaşı

Civciv ağırlığını dolaylı olarak etkileyen diğer bir faktör de ebeveyn yaşıdır. Noble ve ark. (1986) ve Applegate and Lilburn, (1996) yaşlı ebeveyn yumurtalarının gençlere göre daha yüksek oranda sarı içerdiğini, buna bağlı olarak bu yumurtalara ait embriyoların daha yüksek miktarda lipid sayesinde gençlere göre daha avantajlı olduğu saptanmıştır. Ayrıca kuluçkanın 19. gününde, 25 haftalık yaştaki ebeveynlerden elde edilen yumurtalara ait embriyolarda yumurta sarı kesesi ağırlığının 41 haftalık yaştakilere göre daha fazla olduğunu saptanmıştır. Cotterill ve ark. (1962), sarı ağırlığının artışının yumurta büyüklüğünden ya da hat özelliğinden daha çok ebeveyn yaşına bağlı olduğunu ifade etmişlerdir. Noble ve ark. (1986) genç ebeveyn yumurtalarının yaşlılara göre daha az fosfolipid ve kolesterol içermelerine rağmen trigiliserid bakımından daha yüksek olduklarını ifade etmişlerdir. Ebeveyn yaşının artışına bağlı olarak, yüzde kuru sarı ağırlığı artarken, yüzde ak ve su ağırlığı azalmaktadır (French ve Shaw, 1989). Konuya ilişkin bir diğer çalışmada, karaciğer ağırlığı ile intestinal gelişimin yaşlılardan elde edilen yumurtalara ait embriyolarda daha fazla olduğu bildirilmiştir (Peebles ve ark., 2001). Bu görüşün aksine, Ding ve ark., (1995) ebeveyn yaşının artışına bağlı olarak embriyoda ve yumurta sarısındaki yüzde lipid miktarının arttığını, ancak karaciğer lipidleri için benzer bir ilişkinin kurulmasının zor olduğunu bildirmişlerdir. Shanawany'e (1982) göre yumurtlama periyodunda hayvanın yaşının, albümindeki klor, fosfor ve protein miktarına önemli etkisi vardır. Latour ve ark. (1998), ebeveyn yaşının yumurta yağ asit kompozisyonunu etkilediğini, Gardner (1997), ise kimi kriterler bakımından 2 haftalık ebeveyn yaş farkının bile önemli olabileceğini, stearik ve araşidonik yağ asitlerinin yaşlı ebeveynlerde daha yüksek olduğunu bildirmiştir. Tullet ve Noble (1989) genç ebeveynlerden elde edilen embriyoların yaşlılara göre lipid transferinde zorlandıklarını bildirmiştir.

Genç damızlık sürülere ait yumurtalardan genel olarak düşük çıkış gücü, daha uzun kuluçka süresi ve düşük kaliteli civciv elde edileceğini bildirmişlerdir. Öte yandan, erken dönem embriyonik ölümler genç sürülerde, geç dönem embriyonik ölümler ise çoğunlukla yaşlı ebeveyn sürülerden elde edilen yumurtalarda daha fazla görülmektedir (Bruzal ve ark. 2000; Chermis, 1981; Rahn ve ark., 1981). Suarez ve ark., (1997) ebeveyn yaşının çıkış

zamanına doğrudan etkili olduğunu, verim periyodunun ortasındaki ebeveynlere ait yumurtaların genel olarak gençlere göre daha kısa kuluçka süresine sahip olduğunu kaydetmişlerdir. Ebeveyn yaşının artması ile beraber blastoderm alanı da göreceli olarak artar (Shanawany 1982; McDaniel ve ark., 1993). Keza, farklı yaşlardaki ebeveynlerden edilen benzer ağırlıktaki yumurtalarda kuluçka süresinin yaşlılarda daha kısa olduğu saptanmıştır (Burke, 1992; Christensen ve ark. 2000). Christensen ve Wineland (Şahsi görüşme-2001), yaşlı sürülerden elde edilen yumurtaların, kabuktaki gözenek sayısı bakımından gençlerden göre daha yüksek olduğunu, bunun da yaşlı sürülere ait yumurtalarına ait embriyoların daha fazla oksijen tüketeceklerini, dolayısıyla da aynı süreçte daha çabuk büyüyeceklerini bildirmişlerdir. Benzer şekilde, Smith ve Bohren (1975), Suarez ve ark, (1997) ve Christensen ve ark. (2001) kuluçka süresinin ebeveyn yaşının artışına bağlı olarak azaldığını bildirmişler, böylece bir önceki araştırmaların bulgularını farklı araştırmalarla teyit etmişlerdir. Mather ve Laughlin'e (1979) göre, yaşlı ebeveynlerden elde edilen büyük yumurtalar, yumurta kanalında genç ebeveynlerden elde edilen yumurtalara göre daha uzun süre kaldıklarını küçük yumurtalara göre daha uzun bir preovipozisyon periyoduna sahiptirler.

Christensen ve ark. (1996) yaşlı sürülerden elde edilen yumurtalara ait civcivlerin gençlerden elde edilenlere göre daha yüksek canlı ağırlık kazancı sağladıklarını bildirmişler ve bunun muhtemel sebebinin kabuk geçirgenliğine bağlı olarak lipid tüketimlerinin artışından kaynaklanabileceğini bildirmişlerdir. Swan ve Brake (1990) çıkış zamanının civcivler için çok önemli olduğunu ifade etmişlerdir. Araştırmacılar, çıkıştan sonra bir grup civcivi 14 diğerini ise 32 saat makinede bırakmışlardır. Denemelerinde 1. grupta ağırlık kaybının %5 diğerinde ise %12 olduğunu ve bu farklılığın kesim yaşına kadar devam ettiğini bildirmişlerdir. Wyatt ve ark., (1986) uzun süre makinede tutulan civcivlerde çıkış sonrası *bursa fabricus* ağırlığının azaldığını rapor etmişlerdir. Laboratuvarımızda gerek bıldırcın gerekse broiler kuluçkalık yumurtalarında yapılan çalışmalarda, yaşlı ebeveynlerden edilen yumurtaların embriyoların daha kısa kuluçka süresine sahip oldukları saptanmıştır. Bu durum, özellikle genç ve yaşlı ebeveyn kuluçkalık yumurtalarının birlikte yerleştirildiği kuluçka ortamında bir dezavantaj oluşturabilir.

Yıldırım ve Yetişir (1998), bıldırcınlarda yaptıkları bir çalışmada ebeveyn yaşının artışına bağlı olarak civciv çıkış ağırlığının artmadığı bununla birlikte kesim yaşında yaşlılardan elde edilen etlik bıldırcınların daha ağır olduğunu kaydetmişlerdir. Wilson (1991), yumurta ağırlığı ve civciv ağırlığı arasındaki korelasyonun ebeveyn yaşının artışı ile azaldığını bildirmiştir.

SONUÇ

Kuluçkahanelere ilişkin sorvey çalışmalarımızda, broiler kuluçkahanelerinde kuluçkalık yumurtaların makinelerle yüklenmesi esnasında çoğunlukla ebeveyn yaşları yakın olan yumurtaların aynı makinelere yüklenmesine çalışıldığı gözlemlenmiştir. Bununla birlikte, kuluçkahane teknik elemanları, iş yoğunluğunun arttığı dönemlerde, bu özeni her zaman gösteremediklerini ifade etmişlerdir. Öte yandan, kuluçkalık yumurtalara ağırlıkları bakımından aynı hassasiyet gösterilmeyip genel olarak 52-70 g arasındaki tüm yumurtaların makinelerle yüklendiği gözlemlenmiştir. Oysa, daha önce değinildiği gibi, gerek yumurta ağırlığı gerekse ebeveyn yaşının, yumurta besin madde bileşimi ve embriyo gelişimine önemli etkileri vardır. Yüksek teknoloji ürünü kuluçka makinelerinin kullanıldığı bu sektörde, teknolojik gelişmelerden maksimal düzeyde yararlanabilmek için yükleme öncesi gerekli önlemler mutlaka alınmalıdır. Örneğin, farklı kümeslerden elde edilen yumurtalar, geçirgenliği, ağırlığı ve ebeveyn yaşı farklı olan yumurtalar, mümkünse farklı kuluçka makinelerinde inkübe edilerek civciv kalitesi artırılabilir. Modern broiler kuluçkahanelerinde haftalık 1.5-2 milyon kadar yumurta yüklendiği dikkate alınır, anılan önlemleri uygulamanın kolay olmayacağı düşünülebilir. Ancak, çabuk ve etkin örnekleme yöntemleri uygulanarak başarı sağlanabilir. Diğer taraftan, üniformite kavramının sadece broiler yetiştiriciliğinde için değil, bunun aynı zamanda kuluçkahanelerde de pratiğe aktarılması gerektiği gerçeği sektör için yaşamsal öneme sahiptir. Aksi uygulamalar, ekonomik bir yetiştiriciliğin ön koşulu olan yüksek kaliteli civciv eldesini, ne yazık ki, hiçbir zaman realize edemeyecektir.

KAYNAKLAR

- Al-Murrani, W.K., 1978. Maternal effects on embryonic and post-embryonic growth in poultry. *Poultry Sci.* 19:277-281.
- Applegate, T.J., Lilburn, 1996. Independent effects of hen age and egg size on incubation and poul characteristics in commercial turkeys. *Poultry Sci.* 75:1210-1216.
- Burke, W.H., 1992. Sex differences in incubation length and hatching weights of broiler chicks. *Poultry Sci.* 71:1933-1938.
- Bruzal, J.J., Peak, S.D., Brake, J., Peebles, E.D., 2000. Effects of relative humidity during incubation on hatchability and body weight of broiler chicks from young breeder flocks. *Poultry Sci.* 79:827-830.
- Cherms, F.L., 1981. Incidence of embryonic malpositions and terata in turkeys. *Poultry Sci.* 60 (Suppl.1): 1638 (Abstract).
- Christensen, L.V., Donalson, W.L., McMurty, J.P., 1996. Physiological differences in late embryos at different ages. *Poultry Sci.*, 75:172-178.
- Christensen, L.V., Noble, D.O., Nestor, K.E., 2000. Influence of selection for increased body weight, egg production and shank width on the length of the incubation period of turkeys. *Poultry Sci.* 79: 613-618
- Christensen, L.V., Grimes, J.L., Wineland, M.J., Bagley, L.G., 2001. Effects of turkey breeder hen age, strain, and length of the incubation period on survival of embryos and hatchlings. *J. Appl. Poultry Research* 10:5-15.
- Cotterill, O.J., Stephenson, A.B., Funk, E.M., 1962. Factors effecting the yield of egg products from shell eggs. 12th World Poultry Congress, sf: 443-447.
- Ding, S.T., Nestor, K.E., Lilburn, M.S., 1995. The concentration of different lipid classes during the late embryonic development in a randombred turkey population and a subline selected for increased body weight at 16 weeks of age. *Poultry Sci.* 74:374-382.
- French, N.A., Shaw, D.J., 1989. Changes in egg composition and eggshell characteristics during the first laying cycle of turkey hens. Recent advances in turkey science, Nixey, C. and T.C. Grey, eds., Butterworth, Londra, İngiltere.
- Gardner, C.W., 1997. Effects of incubational environment and breeder age on lipid metabolism and embryogenesis in broiler hatchling eggs. Master thesis MSU, Mississippi, ABD.
- İşcan, M.K., 1995. Civciv üretimini etkileyen faktörler. VI. Hayvancılık ve besleme sempozyumu'95. Tavuk Yetiştiriciliği ve Hastalıkları 75-89.
- Kaltofen, R.S., 1984. The incubation process and quality of day old chicks. *Misset World Poultry.* sf: 10-13.
- Latour, M.A., Peebles, C.R., Doyle, S.M., Brake, J.D., 1998. Broiler breeder age and dietary fat influence the yolk fatty acid profiles of fresh eggs and newly hatched chicks. *Poultry Sci.* 77:47-53.
- Mather, C.M., Laughlin, K.F., 1979. storage of hatching eggs: the interaction between parental age and early embryonic development. *Br. Poult. Sci.* 20:595-604.
- McDaniel, C.D., Balog, J.M., Freed, M., Elkin, R.G., Wellenreiter, R.H., Kuczek, T., Hester, P.Y., 1993. Response of layer breeders to dietary acetylsalicylic acid. 3. Effects on fertility and hatchability of embryos exposed to control and elevated incubation temperatures. *Poultry Sci.* 72:1100-1108.

- Moreng, E.R., Avens, S.J., 1985. Poultry Sci. and Production. Department of Anima Sciences Colorada State University Fort Collins, Coloroda (148).
- Noble, R.C., Lonsdale, F., Connor, K., Brown, D., 1986. Changes in lipid metabolism of chick embryo with parental age. Poultry Sci. 65:409-416.
- Peebles, E.D., Burnham, M.R., Gardner, C.W., Brake, J., Bruzal, J., Gerard, P.D., 2001. Effects of incubational humidity and hen age.
- Proudfoot, F.G., Hulan, H.W., 1981. The influence of hatching egg size on the subsequent of broiler chickens. Poult. Sci., 60:2167-2170.
- Rahn, H., Christensen, V.L., Edens, F.W., 1981. Changes in shell conductance, pores and physical dimensions of egg and shell during the first breeding cycle of turkey hens. Poultry Sci. 60:2536-2541.
- Shanawany, M.M., 1981. Hatching chick weight in relation to egg weight in domestic birds WPSJ 45 : 107-115.
- Shanawany, M.M., 1982. The interrelation between egg weight parental age and emb riyonic size in broiler breeders. British Poultry Sci. 25 : 449-455.
- Smith, K.P., Bohren, B.B., 1975. Age of pullet on hatching time, egg weight and hatchability. Poultry Sci. 54:959-963.
- Suarez, M.E., Wilson, H.R., Mather, F.B., Wilcox, C.J., McPherson, B.N., 1997. Effects of strain and age of broiler breeder female on incubation time and chick weight. Poultry Sci. 76:1029-1036.
- Swan, S.G., Brake, J., 1990. Effect of incubation dy-bulb and wet-bulb temperatures on time of hatch and chick weight at hatch. Poultry Sci. 69:887-897.
- Testik, A., Kofteci, S., 1989. Etlik piliçlerde yumurta ağırlığının kuluçka sonuçları ve piliçlerin gelişmesine olan etkileri üzerine bir araştırma. Ç.U. Ziraat Fakültesi Dergisi, Cilt: 4, Sayı: 2, 57-64, Adana.
- Tullet, S.G., 1987. Factors that determine the size of the day-old chick. Technical note. T87. Scottish Agricultural College. ISSN No : 0142 76 95.
- Tullet, S.G., Noble, C., 1989. Low hatchability problems in young parent stock. Poultry-Misset, January, 89.
- Wilson, H.R., 1991. Effects of egg size on hatchability, chick size and posthatching growth. Avian Incubation. Ed.: S.G. Tullett. Butterworth-Heinemann Ltd. UK.
- Wyatt, C.L., Weaver, W.D.Jr., Beane, W.L., Denbow, D.D.M., Gross, W.B., 1986. Influence of hatcher holding times on several physiological parameters associated with the immune systems of chicks. Poultry Sci., 65:2156-2164.
- Yıldırım, İ., Yetişir, R., 1998. Japon Bildircınlarında (*Coturnix coturnix japonica*) Kuluçkalık Yumurta Ağırlığı ve Ebeveyn Yaşının Cıvciv Çıkış Ağırlığı ve 6. Hafta Canlı Ağırlığı Üzerine Etkileri, *Tr. J. of Veterinary and Animal Sicences* 22 , 315-319.

**SELÇUK ÜNİVERSİTESİ ALAEDDİN KEYKUBAT KAMPÜS ALANINDA BULUNAN YAPRAKBİTİ
(HOMOPTERA: APHIDOIDEA) TÜRLERİ¹**

Hasret (Ündağ) ALTAY²

Meryem UYSAL²

² Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, 42031, Kampüs/Konya- Türkiye

ÖZET

Selçuk Üniversitesi (Konya) Alaeddin Keykubat Kampüs alanında görülen Aphidoidea (Homoptera) türlerinin belirlenmesi amacıyla ele alınan bu çalışma 2004 yılında yürütülmüştür. Kavak hariç kampüs alanındaki tüm bitkiler Mayıs-Kasım ayları arasında, en az haftada bir, afit popülasyonlarının yoğun olduğu aylarda daha sık olmak üzere taranarak üzerinde koloni oluşturan yaprakbitleri toplanmıştır. Sonuçta 44 farklı konukçu bitki üzerinde Aphididae familyasına bağlı Aphidinae, Chaitophorinae, Lachninae, Myzocallidinae ve Pemphiginae altfamilyalarından 9 tribus, 19 cinse ait 29 tür ve 2 alt tür belirlenmiştir. Ayrıca 4 örneğin cins düzeyinde teşhisi yapılabilmektedir. Tespit edilen türlerden sırasıyla *Aphis craccivora* Koch, *A. gossypii* Glover ve *Brevicoryne brassicae* (Linnaeus)'nin en geniş konukçu listesine sahip olduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Aphidoidea, yaprakbiti, Selçuk Üniversitesi Alaeddin Keykubat Kampüsü, Konya, Türkiye

**THE APHID (HOMOPTERA: APHIDOIDEA) SPECIES IN ALAEDDİN KEYKUBAT CAMPUS AREA OF
SELÇUK UNIVERSITY**

ABSTRACT

This study was carried out to determine of the Aphidoidea species in Alaeddin Keykubat Campus area of Selçuk University, Konya, Turkey in 2004. Except poplar, all plant species in survey area were sampled at least weekly in May-November and aphid specimens colonising on them were collected. As a result; totally 44 different plants were obtained as aphid host. From Aphididae family, belong to Aphidinae, Chaitophorinae, Lachninae, Myzocallidinae and Pemphiginae subfamilies, 9 tribus, 19 genus, 29 species and 2 subspecies were determined. In addition, four samples were identified only in genus level. Of these species, *Aphis craccivora* Koch, *A. gossypii* Glover and *Brevicoryne brassicae* (Linnaeus) were the common and showing the longest host list in the survey area, respectively.

Key Words: Aphidoidea, aphids, Selçuk University Alaeddin Keykubat Campus, Konya, Turkey

GİRİŞ

Yaprakbitleri olarak bilinen Aphidoidea üst familyası, böcek grupları içerisinde tür sayısı ve yoğunluk açısından önemli bir yere sahiptir.

Kültür bitkilerinde yaptıkları zararlar sonucu önemli ekonomik kayıplara neden olmalarının yanı sıra orman ve süs bitkileri ile yabancı otlarda da ciddi zararlar vermektedirler. Yaprakbitlerinin iyi bilinen doğrudan beslenme zararı yanında emgileri sırasında virüs ve virüs benzeri organizmalara da vektörlük yapmaları nedeniyle bitkilere verdikleri zarar ekonomik olarak diğer zararlarından çok daha önemli olabilmektedir.

Yaprakbitlerinin dünyada 493 cinse ait yaklaşık 4700 türü olduğu bilinmektedir (Remaudiere ve Remaudiere 1997). Türkiye'de ise yaklaşık 315 tane yaprakbiti türü tespit edilebilmiştir (Görür, 2004). Avrupa ve Asya kıtalarını birbirine bağlayan bir köprü görevini gören ülkemizin flora ve faunasının oldukça zengin olduğu bilinmektedir. Bu nedenle tespit edilen yaprakbiti sayısının azlığı hemen dikkati çekmektedir.

Konya ilinde buğdaylarda zarar yapan yaprakbitleri üzerine yapılmış çalışmalar mevcuttur (Elmalı 1993, Elmalı 1997, Elmalı 1998). Ancak bu bölgenin genel florası üzerinde bulunan Aphidoidea türleri ile

¹ Hasret (Ündağ) ALTAY'ın yüksek lisans tezinden özetlenmiştir.

ilgili toplu bilgiye rastlanamamıştır. Bu çalışma, bölgedeki afit faunasına katkıda bulunabilmek amacıyla ele alınmıştır.

MATERYAL ve METOT

MATERYAL

Çalışma, Konya ili sınırları içerisinde ve 20 km kuzeybatısında yer alan, içinde ve çevresinde 262 bitki türü barındıran (Kargioğlu ve Tatlı, 1994), Selçuk Üniversitesi Alaeddin Keykubat Kampüs alanında yapılmıştır. Çalışmanın ana materyalini survey alanındaki kavaklar hariç tüm bitkiler ve üzerinde bulunan yaprakbiti türleri oluşturmuştur. Kavak üzerindeki yaprakbitleri ayrı bir projede ele alındığı için bu bitki çalışma dışı bırakılmıştır.

METOT

Selçuk Üniversitesi Alaeddin Keykubat (S.Ü.A.K) Kampüs alanı Mayıs-Kasım ayları arasında, haftada bir, afit popülasyonlarının yoğun olduğu dönemlerde daha sık olmak üzere taranmış ve yaprakbiti örnekleri toplanmıştır.

Bitki üzerinde görülen yaprakbiti erginleri (0) numara fırçayla içinde %70'lik etil alkol bulunan cam tüp içine alınmış bunun yanısıra konukçu bitki örneklerinin de herbaryumları yapılmış ve teşhise hazır hale getirilmiştir. Toplanan yaprakbitlerinin preparasyonunda HILLE RIS LAMBERS (1950)'nin uyguladığı metot kullanılmıştır. Yaprakbitlerinin teşhisi Dr. Işıl ÖZDEMİR (Tarım ve Köyişleri Bakanlığı

Ankara Zirai Mücadele Merkez Araştırma Enstitüsü Taksonomi ve Bitki Koruma Müzesi Bölümü), konukçu bitkilerin teşhisi ise Prof. Dr. Ahmet GÜNCAN (Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü), Dr. Osman TUGAY (Selçuk Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü) tarafından yapılmıştır.

Yaprakbitlerinin kullanılan geçerli son isimleri Remaudiere ve Remaudiere (1997), sistematik sınıflandırması ise Blackman ve Eastop (1994, 2000) esas alınarak yapılmıştır. Aphidoidea içerisinde bulunan familya, alt familya ve bunlara bağlı Tribus, Cins, Alt Cins, Tür ve Alt Tür alfabetik sıra ile ele alınmıştır. Saptanan afit türlerinin bitki virüslerini nakli ile ilgili bilgiler literatüre dayalı olarak verilmiştir.

ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

Çalışma sonucunda Selçuk Üniversitesi Alaeddin Keykubat Kampüs alanında Aphidoidea (Homoptera) üst familyasına bağlı Aphididae familyasından 29 tür ve 2 alttür saptanmıştır.

Alt Familya: Aphidinae

Tribus: Aphidini

Cins: *Aphis* Linnaeus, 1758

Tür: *Aphis craccivora* Koch, 1854

Aphis craccivora'nın çalışma alanında toplandığı konukçu bitkiler ve tarihleri Tablo 1'de verilmiştir. Ülkemizde ilk kayıt 06.07.1939 tarihinde *Robinia pseudoacacia* üzerinden yapılmıştır (Bodenheimer ve Swirski 1957). 30'dan fazla bitki virüs hastalığının vektörü olduğu bilinmektedir (Kennedy ve ark. 1962).

Tablo 1. *Aphis craccivora* Koch'nın S.Ü.A.K Kampüs alanı içerisinde toplandığı tarih ve konukçu bitkiler

Tarih	Konukçu Bitki
05.05.2004	<i>Viburnum opulus sterile</i>
14.05.2004	<i>Spiraea x vanhouttei</i> Zbl.
17.05.2004	<i>Bromus japonicus</i> Thurb.
17.05.2004	<i>Callendula</i> sp.
17.05.2004	<i>Cardaria draba</i> (L.)
17.05.2004	<i>Convolvulus arvensis</i> L.
17.05.2004	<i>Erodium cicutarium</i> (L.)
17.05.2004	<i>Hibiscus syriacus</i>
17.05.2004	<i>Scorzonera cana</i> (C.) Hof.
24.05.2004	<i>Galium aparine</i> L.
16.06.2004	<i>Robinia pseudoacacia</i> L.

Tür: *Aphis euphorbiae* Kaltenbach, 1843

Aphis euphorbiae çalışma alanı içerisinde 22.07.2004 tarihinde *Euphorbia* sp. üzerinden toplanmıştır. Monofag bir türdür.

Tür: *Aphis fabae* Scopoli, 1763

Aphis fabae S.Ü.A.K Kampüs alanı içinde 12.05.2004 tarihinde *Viburnum opulus sterile* üzerinden toplanmıştır. Türkiye'de ilk kayıt 1938 yılında İstanbul (Florya)'da *Robinia pseudoacacia* üzerinden yapılmıştır (Schmitschek 1944). 30'dan fazla bitki

virüsünün vektörü olduğu bilinmektedir (Kennedy ve ark. 1962).

Alt Tür: *Aphis fabae* subsp. *solanella* Theobald, 1914

Aphis fabae subsp. *solanella* çalışma alanında 07.06.2004 tarihinde *Solanum nigrum* L. üzerinden toplanmıştır. Ülkemizde ilk olarak *Polygonum hydropiper* üzerinden 25.05.1965 tarihinde İstanbul (Bahçeköy)'de saptanmıştır (Çanakçıoğlu 1975). Bu türün Biber (Şili) Mozaik virüsünü taşıdığı bilinmektedir (Kennedy ve ark. 1962).

Tür: *Aphis gossypii* Glover, 1877

Çalışma sırasında *Aphis gossypii*'nin toplandığı konukçu bitkiler ve tarihleri Tablo 2'de verilmiştir. Bu tür ile ilgili ülkemizde ilk kayıt 1937 yılında Ege Bölgesinde *Euphorbia* sp. üzerinde yapılmıştır (Iyriboz 1937). 50'den fazla persistent ve non-persistent bitki virüs hastalığının vektörü olduğu bilinmektedir (Blackman ve Eastop 2000).

Tablo 2. *Aphis gossypii* Glover'in S.Ü.A.K. Kampüs alanı içerisinde toplandığı tarih ve konukçu bitkiler

Tarih	Konukçu Bitki
17.05.2004	<i>Bromus japonicus</i> Thurb.
17.05.2004	<i>Callendula</i> sp.
17.05.2004	<i>Cardaria draba</i> (L.)
17.05.2004	<i>Convolvulus arvensis</i> L.
17.05.2004	<i>Erodium cicutarium</i> (L.)
17.05.2004	<i>Hibiscus syriacus</i>
17.05.2004	<i>Scorzonera cana</i> (C.) Hoffm.

Tür: *Aphis verbasci* Schrank, 1801

Aphis verbasci çalışma sırasında S.Ü.A.K. Kampüs alanı içerisinde 09.06.2004 tarihinde *Verbascum* sp. üzerinden toplanmıştır. Ülkemizde ilk olarak Ankara'da 04.08.1939 tarihinde *Verbascum cucurbitifolium* ve *Verbascum* sp. üzerinde tespit edilmiştir (Bodenheimer ve Swirski 1957). Bu türün Hıyar Mozaik virüsünü taşıdığı bilinmektedir (Kennedy ve ark. 1962).

Tür: *Aphis* sp.

Bu tür, 08.07.2004 tarihinde çalışma alanı içerisinde *Bupleurum heldreichii* B&B üzerinden toplanmıştır ancak tür tanısı yapılamamıştır.

Cins: *Hyalopterus* Koch, 1854

Tür: *Hyalopterus pruni* (Geoffroy, 1762)

S.Ü.A.K. Kampüs alanı içerisinde 15.06.2004 tarihinde *Prunus armeniaca* L. (Rosaceae) ve *Amygdalus* sp. (Rosaceae) üzerinden örneklenmiştir. Ülkemizde ilk olarak Ankara'da 24.5.1939 tarihinde *Prunus amygdalus* üzerinden toplanmıştır (Bodenheimer ve Swirski 1957). Kereviz mozaik, Hıyar mozaik, Plum pox potyvirus ve Millet red leaf virüslerinin vektörü olduğu bilinmektedir (Kennedy ve ark. 1962, Blackman ve Eastop 2000).

Tribus: Macrosiphini**Cins:** *Acyrtosiphon* Mordvilko, 1914**Tür:** *Acyrtosiphon pisum* (Harris, 1776)

Acyrtosiphon pisum S.Ü.A.K. Kampüs alanı içerisinde 09.06.2004 tarihinde *Pisum sativum* L. üzerinden toplanmıştır. Türkiye’de ilk olarak Ankara’da *Medicago sativa* üzerinde görülmüş ve 4-11. aylarda yaygın olduğu bildirilmiştir (Bodenheimer ve Swirski 1957). Sonraki kayıt Ankara’da 16.5.1941 tarihinde Tuatay ve ark. (1967)’a aittir. 30’dan fazla persistent ve non-persistent bitki virüs hastalığını taşıdığı bilinmektedir (Kennedy ve ark. 1962, Blackman ve Eastop 2000).

Cins: *Brachycaudus* van der Goot, 1913**Alt Cins:** *Acaudus* van der Goot, 1913**Tür:** *Brachycaudus (Acaudus) cardui* (Linnaeus, 1758)

Brachycaudus (Acaudus) cardui çalışma sırasında 21.05.2004 tarihinde *Anchusa leptophylla* R&S üzerinden toplanmıştır. Türkiye’de ilk olarak Ankara’da 30.5.1939 tarihinde *Carduus* sp. üzerinde tespit edilmiştir (Bodenheimer ve Swirski 1957). Non-persistent yolla birçok bitki virüs hastalığını özellikle Plum pox virüsünü taşıdığı bilinmektedir (Blackman ve Eastop 1984).

Alt Cins: *Appelia* Börner, 1930**Tür:** *Brachycaudus (Appelia) tragopogonis* (Kaltenbach, 1843)

Brachycaudus (Appelia) tragopogonis S.Ü.A.K. Kampüs alanı içerisinde 31.05.2004 tarihinde *Tragopogon latifolius* Boiss. üzerinden toplanmıştır. Türkiye’de bu tür ilk olarak *Aphis prunina* adı altında 1956’da Düzgüneş ve Tuatay (1956) tarafından yer ve konukçu belirtilmeden tespit edilmiştir.

Alt Cins: *Thuleaphis* Hille Ris Lambers, 1960**Tür:** *Brachycaudus (Thuleaphis) amygdalinus* (Schouteden, 1905)

Brachycaudus (Thuleaphis) amygdalinus S.Ü.A.K. Kampüs alanında 12.05.2004 tarihinde *Amygdalus* sp. üzerinden örneklenmiştir. Bu tür ülkemizde ilk olarak 3.5.1939 tarihinde *Prunus amygdalus* üzerinde tespit edilmiştir (Bodenheimer ve Swirski 1957).

Cins: *Brevicoryne* van der Goot, 1915**Tür:** *Brevicoryne brassicae* (Linnaeus, 1758)

Bu çalışma sırasında *B. brassicae*’nın toplandığı konukçu bitkiler ve tarihleri Tablo 3’de verilmiştir. Türkiye’de ilk olarak *Brassica* sp. üzerinden Ankara’da 12.12.1938 ve Çubuk’ta 4.10.1939 tarihlerinde tespit edilmiştir (Bodenheimer ve Swirski 1957). 20 kadar bitki virüs hastalığının vektörü olduğu bilinmek-

tedir (Kennedy ve ark. 1962, Blackman ve Eastop 1984, 2000).

Tablo 3. *Brevicoryne brassicae* (Linnaeus)’nın S.Ü.A.K. Kampüs alanı içerisinde toplandığı tarih ve konukçu bitkiler

Tarih	Konukçu Bitki
10.05.2004	<i>Cardaria draba</i> (L.)
10.05.2004	<i>Isatis</i> sp.
12.05.2004	<i>Plantago lanceolata</i> L.
16.06.2004	<i>Isatis floribunda</i> B.ex B.

Cins: *Dysaphis* Börner, 1951**Tür:** *Dysaphis devectora* (Walker, 1849)

Dysaphis devectora çalışma sırasında S.Ü.A.K. Kampüs alanında 26.05.2004 tarihinde *Malus sylvestris* üzerinden örneklenmiştir. Türkiye’de ilk kayıt Malatya’da *Pyrus malus* üzerinden 12.12.1959’da yapılmıştır (Tuatay ve Remaudiere 1964).

Cins: *Liosomaphis* Walker, 1868**Tür:** *Liosomaphis berberidis* (Kaltenbach, 1843)

Liosomaphis berberidis çalışma alanında 07.06.2004 tarihinde *Berberis thumbergii* üzerinden örneklenmiştir. Bu türe ait ülkemizde ilk kayıt 7.7.1959 tarihinde Ahlat’ta *Berberis vulgaris* üzerinden yapılmıştır (Tuatay ve Remaudiere 1964).

Cins: *Macrosiphum* Passerini, 1860**Tür:** *Macrosiphum euphorbiae* (Thomas, 1878)

Macrosiphum euphorbiae, S.Ü.A.K. Kampüs alanı içerisinde 07.06.2004 tarihinde *Solanum nigrum* L. üzerinden örneklenmiştir. Bu türün ülkemizde ilk kaydı İstanbul’da *Cucurbita melo* üzerinden 10.5.1955 tarihinde Tuatay ve Remaudiere (1964) tarafından yapılmıştır. 40’tan fazla bitki virüs hastalığını persistent ve non-persistent olarak taşıdıkları bilinmektedir (Kennedy ve ark. 1962, Blackman ve Eastop 1984, 2000).

Tür: *Macrosiphum rosae* (Linnaeus, 1758)

Bu çalışma sırasında *M. rosae*’nın toplandığı konukçu bitkiler ve tarihleri Tablo 4’te verilmiştir. Türkiye’de ilk olarak İstanbul’da 8.4.1939 tarihinde *Rosa* sp. üzerinde tespit edilmiştir (Tuatay ve ark. 1967).

Tablo 4. *Macrosiphum rosae* (L.)’nin S.Ü.A.K. Kampüs alanı içerisinde toplandığı tarih ve konukçu bitkiler

Tarih	Konukçu Bitki
14.05.2004	<i>Rosa</i> sp.
17.05.2004	<i>Rosa</i> sp.
17.05.2004	<i>Convolvulus arvensis</i> L.
09.07.2004	<i>Rosa</i> sp.

Bu türün yaklaşık 12 kadar bitki virüs hastalığının vektörü olarak bilinmektedir (Kennedy ve ark. 1962, Blackman ve Eastop 1984).

Cins: *Myzus* Passerini, 1860

Tür: *Myzus cerasi* (Fabricius, 1775)

Myzus cerasi çalışma sırasında S.Ü.A.K. Kampüs alanı içerisinde 21.05.2004 tarihinde *Prunus serotina* üzerinde tespit edilmiştir. Ülkemizde ilk olarak Ankara'da 18.6.1940 tarihinde *Prunus cerasus* ve *P. prunarium* üzerinde tespit edilmiştir (Bodenheimer ve Swirski 1957). Kirazlarda önemli zararlara neden olan bitki virüs hastalıkları ile Fasulye sarı mozaik ve Sarı cücelik virüslerini taşıdığı bilinmektedir (Kennedy ve ark. 1962, Blackman ve Eastop 1984, 2000).

Tür: *Myzus lythri* (Schrank, 1801)

Myzus lythri S.Ü.A.K. Kampüs alanında 31.05.2004 tarihinde *Prunus mahaleb* L. üzerinden örneklenmiştir. Bu türe ait ülkemizde ilk kayıt Ankara'da 27.5.1939 tarihinde *Prunus mahaleb* üzerinde yapılmıştır (Tuatay ve ark. 1967).

Cins: *Sitobion* Mordvilko, 1914

Tür: *Sitobion avenae* (Fabricius, 1775)

Sitobion avenae 16.06.2004 tarihinde S.Ü.A.K. Kampüs alanında *Triticum aestivum* L. üzerinden toplanmıştır. Türkiye'de ilk olarak İstanbul (Polonezköy)'de 1922'de *Bromus* sp. ve *Hordeum* sp. üzerinde tespit edilmiştir (Bodenheimer ve Swirski 1957). Fasulye sarı mozaik virüsü, Turp sarılık virüsü, Bezelye mozaik virüsü ve Arpa sarı cücelik virüsünü taşıdığı bilinmektedir. Bunların yanısıra Barley yellow dwarf luteovirus (BYDV)'yi de taşımaktadır (Kennedy 1962, Blackman ve Eastop 1984).

Cins: *Uroleucon* Mordvilko, 1914

Tür: *Uroleucon chondrillae* (Nevsky, 1929)

Uroleucon chondrillae çalışmada 26.05.2004 tarihinde S.Ü.A.K. Kampüs alanı içerisinde *Lactuca* sp. üzerinden toplanmıştır. Ülkemizde ilk olarak Tatvan, Bitlis, Elazığ (Pertek)'de 1962 yılında *Chondrilla* sp. üzerinden toplanmıştır (Tuatay ve Remaudiere 1964).

Alt Cins: *Uromelan* Mordvilko, 1914

Tür: *Uroleucon (Uromelan) aeneum* (Hille Ris Lambers, 1939)

Uroleucon (Uromelan) aeneum 18.05.2004 tarihinde S.Ü.A.K. Kampüs alanı içerisinde *Carduus* sp. üzerinden örneklenmiştir. Ülkemizde ilk olarak *Carduus* sp. üzerinden toplanmıştır (Bodenheimer ve Swirski 1957).

Tür: *Uroleucon (Uromelan) jacaе* (Linnaeus, 1758)

Bu tür çalışma sırasında S.Ü.A.K. Kampüs alanında 16.06.2004 tarihinde Compositae familyasından bir bitki ve 21.06.2004 tarihinde *Cirsium arvense* L. üzerinden toplanmıştır. *Uroleucon (Uromelan) jacaе* üzerine ülkemizde ilk kayıt Bodenheimer ve Swirski

(1957) tarafından 23.5.1939 tarihinde Ankara'da *Carduus* sp. üzerinden yapılmıştır.

Tür: *Uroleucon (Uromelan) sp.*

30.06.2004 ve 02.07.2004 olmak üzere iki ayrı tarihte, çalışma alanı içerisinde sırasıyla *Chondrilla juncea* L. ve *Centaurea solstitialis* L. türleri üzerinden toplanmıştır ancak tür tanısı yapılamamıştır.

Tribus: *Pterocommatini*

Cins: *Pterocomma* Buckton, 1879

Tür: *Pterocomma sp.*

14.05.2004 tarihinde çalışma alanı içerisinde *Salix alba* L. üzerinden toplanmıştır ancak tür tanısı yapılamamıştır.

Alt Familya: *Chaitophorinae*

Tribus: *Chaitophorini*

Cins: *Chaitophorus* Koch, 1854

Alt Tür: *Chaitophorus salijaponicus* subsp. *niger* Mordvilko, 1929

Chaitophorus salijaponicus subsp. *niger* çalışma sırasında S.Ü.A.K. Kampüs alanında 14.05.2004 tarihinde *Salix alba* L. üzerinden örneklenmiştir. Bu türe ait ülkemizde ilk kayıt Burdur (Akkaya)'da 12.5.1961 tarihinde *Salix* sp. üzerinden yapılmıştır (Tuatay ve Remaudiere 1964).

Alt Familya: *Lachninae*

Tribus: *Cinarini*

Cins: *Cinara* Curtis, 1835

Tür: *Cinara cedri* Mimeur, 1936

Cinara cedri bu çalışmada 10.05.2004 tarihinde S.Ü.A.K. Kampüs alanı içerisinde *Cedrus libani* Loud. üzerinden toplanmıştır. Türkiye'de ilk olarak Gaziantep'te 13.7.1959 tarihinde *Cedrus* sp. üzerinden örneklenmiştir (Tuatay ve Remaudiere 1964).

Tür: *Cinara pilicornis* (Hartig, 1841)

Cinara pilicornis çalışma sırasında S.Ü.A.K. Kampüs alanında 10.05.2004 tarihinde *Picea excelsa* Link. üzerinden toplanmıştır. Türkiye'de bu tür ilk olarak İstanbul (Bahçeköy)'de 20-26.5.1937 tarihlerinde *Picea excelsa* üzerinden örneklenmiştir (Schmitschek 1944).

Tür: *Cinara sp.*

28.05.2004 tarihinde çalışma alanı içerisinde *Pinus nigra* L. üzerinden toplanmıştır, tür teşhisi yapılamamıştır.

Alt Cins: *Cupressobium* Börner, 1940

Tür: *Cinara (Cupressobium) cupressi* (Buckton, 1881)

Cinara (Cupressobium) cupressi 24.05.2004 tarihinde S.Ü.A.K. Kampüs alanı içinde *Thuja orientalis* L. üzerinden toplanmıştır.

Cins: *Eulachnus* del Guercio, 1909

Tür: *Eulachnus rileyi* (Williams, 1911)

Eulachnus rileyi S.Ü.A.K. Kampüs alanında
05.05.2004 tarihinde *Pinus nigra* L. üzerinden örnek-

I. Yaprakbiti Türlerinin Örneklediği Konukçu Bitkiler

Yaprakbiti Türü

Acyrtosiphon pisum (Harris)
Aphis craccivora Koch

Aphis euphorbia Kaltenbach
Aphis fabae Scopoli
Aphis fabae ssp. *solanella* Theobald
Aphis gossypii Glover

Aphis verbasci Schrank
Aphis sp.
Brachycaudus (Acaudus) cardui (L.)
Brachycaudus (Appelia) trogopogonis (Kal.)
Brachycaudus (Thuleaphis) amygdalinus (Schouteden)
Brevicoryne brassicae (Linnaeus)

Calaphis flava Mordvilko
Chaitophorus salijaponicus subsp. *niger* M.
Cinara cedri Mimeur
Cinara (Cupressobium) cupressi (Buckton)
Cinara pilicornis (Hartig)
Cinara sp.
Dysaphis devector (Walker)
Eriosoma ulmi (Linnaeus)
Eulachnus rileyi (Williams)
Forda marginata Koch
Hyalopterus pruni (Geoffroy)

Liosomaphis berberidis (Kaltenbach)
Macrosiphum euphorbiae (Thomas)
Macrosiphum rosae (Linnaeus)

Myzus cerasi (Fabricius)
Myzus lythri (Schrank)
Pterochloroides persicae (Cholodkovsky)

Pterocomma sp.
Sitobion avenae (Fabricius)
Uroleucon chondrillae (Nevsky)
Uroleucon (Uromelan) aeneum H.R. Lamb.
Uroleucon (Uromelan) jacaе (L.)
Uroleucon (Uromelan) sp.

lenmiştir. Türkiye’de ilk kayıt Ankara’da *Pinus nigra*
var. *pallasiana* üzerinden 15.11.1960 tarihinde ya-
pılmıştır (Tuatay ve Remaudiere 1964).

Konukçu Bitki

Pisum sativum L.
Bromus japonicus Thurb.
Callendula sp.
Cardaria draba (L.)
Convolvulus arvensis L.
Erodium cicutarium (L.)
Galium aparine L.
Hibiscus syriacus
Robinia pseudoacacia L.
Scorzonera cana (C.) Hoffm.
Spiraea x vanhouttei Zbl.
Viburnum opulus sterile
Euphorbia sp.
Viburnum opulus sterile
Solanum nigrum L.
Bromus japonicus Thurb.
Callendula sp.
Cardaria draba (L.)
Convolvulus arvensis L.
Erodium cicutarium (L.)
Hibiscus syriacus
Scorzonera cana (C.) Hoffm.
Verbascum sp.
Bupleurum heldreichii B&B
Anchusa leptophylla R&S
Tragopogon latifolius Boiss.
Amygdalus sp.
Cardaria draba (L.)
Isatis floribunda B.ex B.
Isatis sp.
Plantago lanceolata L.
Betula verrucosa
Salix alba L.
Cedrus libani Loud.
Thuja orientalis L.
Picea excelsa Link.
Pinus nigra L.
Malus sylvestris
Ulmus campestris Spach
Pinus nigra L.
Triticum aestivum L.
Amygdalus sp.
Prunus armeniaca L.
Berberis thunbergii
Solanum nigrum L.
Convolvulus arvensis L.
Rosa sp.
Prunus serotina
Prunus mahaleb L.
Prunus cerasifera var. *pisardii nigra*
Prunus persica Stokes
Salix alba L.
Triticum aestivum L.
Lactuca sp.
Carduus sp.
Cirsium arvense L.
Centaurea solstitialis L.
Chondrilla juncea L.

Tribus: Lachnini**Cins: Pterochloroides** Mordvilko, 1914**Tür: Pterochloroides persicae**

(Cholodkovsky, 1899)

Bu çalışma sırasında *P. persicae*'nin toplandığı konukçu bitkiler ve tarihleri Tablo 5'te verilmiştir.**II. Konukçu Bitkiler Üzerinde Bulunan Yaprakbiti Türleri**

Konukçu Bitki	Yaprakbiti Türü
<i>Anchusa leptophylla</i> R&S	<i>Brachycaudus (Acaudus) cardui</i> (L.)
<i>Amygdalus</i> sp.	<i>Brachycaudus (Thuleaphis) amygdalinus</i> (Sc.)
	<i>Hyalopterus pruni</i> (Geoffroy)
<i>Berberis thunbergii</i>	<i>Liosomaphis berberidis</i> (Kaltenbach)
<i>Betula verrucosa</i>	<i>Calaphis flava</i> Mordvilko
<i>Bromus japonicus</i> Thurb.	<i>Aphis craccivora</i> Koch
	<i>Aphis gossypii</i> Glover
<i>Bupleurum heldreichii</i> B&B	<i>Aphis</i> sp.
<i>Callendula</i> sp.	<i>Aphis craccivora</i> Koch
	<i>Aphis gossypii</i> Glover
<i>Cardaria draba</i> (L.)	<i>Aphis craccivora</i> Koch
	<i>Aphis gossypii</i> Glover
<i>Carduus</i> sp.	<i>Brevicoryne brassicae</i> (Linnaeus)
<i>Cedrus libani</i> Loud.	<i>Uroleucon (Uromelan) aeneum</i> H.R. Lamb.
<i>Centaurea solstitialis</i> L.	<i>Cinara cedri</i> Mimeur
<i>Chondrilla juncea</i> L.	<i>Uroleucon (Uromelan)</i> sp.
<i>Cirsium arvense</i> L.	<i>Uroleucon (Uromelan)</i> sp.
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	<i>Uroleucon (Uromelan) jaceae</i> (L.)
	<i>Aphis craccivora</i> Koch
	<i>Aphis gossypii</i> Glover
<i>Erodium cicutarium</i> (L.)	<i>Macrosiphum rosae</i> (Linnaeus)
	<i>Aphis craccivora</i> Koch
<i>Euphorbia</i> sp.	<i>Aphis gossypii</i> Glover
<i>Galium aparine</i> L.	<i>Aphis euphorbia</i> Kaltenbach
<i>Hibiscus syriacus</i>	<i>Aphis craccivora</i> Koch
	<i>Aphis craccivora</i> Koch
<i>Isatis floribunda</i> B.ex B.	<i>Aphis gossypii</i> Glover
<i>Isatis</i> sp.	<i>Brevicoryne brassicae</i> (Linnaeus)
<i>Lactuca</i> sp.	<i>Brevicoryne brassicae</i> (Linnaeus)
<i>Malus sylvestris</i>	<i>Uroleucon chondrillae</i> (Nevsky)
<i>Picea excelsa</i> Link.	<i>Dysaphis devectora</i> (Walker)
<i>Pinus nigra</i> L.	<i>Cinara pilicornis</i> (Hartig)
	<i>Cinara</i> sp.
<i>Pisum sativum</i> L.	<i>Eulachnus rileyi</i> (Williams)
<i>Plantago lanceolata</i> L.	<i>Acyrtosiphon pisum</i> (Harris)
<i>Prunus armeniaca</i> L.	<i>Brevicoryne brassicae</i> (Linnaeus)
<i>Prunus cerasifera</i> var. <i>pisardii nigra</i>	<i>Hyalopterus pruni</i> (Geoffroy)
<i>Prunus mahaleb</i> L.	<i>Pterochloroides persicae</i> (Cholodkovsky)
<i>Prunus persica</i> Stokes	<i>Myzus lythri</i> (Schrank)
<i>Prunus serotina</i>	<i>Pterochloroides persicae</i> (Cholodkovsky)
<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	<i>Myzus cerasi</i> (Fabricius)
<i>Rosa</i> sp.	<i>Aphis craccivora</i> Koch
<i>Salix alba</i> L.	<i>Macrosiphum rosae</i> (Linnaeus)
<i>Scorzonera cana</i> (C.) Hoffm.	<i>Pterocomma</i> sp.
	<i>Chaitophorus salijaponicus</i> subsp. <i>niger</i> M.
<i>Solanum nigrum</i> L.	<i>Aphis craccivora</i> Koch
	<i>Aphis gossypii</i> Glover
<i>Spiraea x vanhouttei</i> Zbl.	<i>Aphis fabae</i> ssp. <i>solanella</i> Theobald
<i>Thuja orientalis</i> L.	<i>Macrosiphum euphorbiae</i> (Thomas)
<i>Triticum aestivum</i> L.	<i>Aphis craccivora</i> Koch
	<i>Cinara (Cupressobium) cupressi</i> (Buckton)
<i>Tragopogon latifolius</i> Boiss.	<i>Forda marginata</i> Koch
<i>Ulmus campestris</i> Spach	<i>Sitobion avenae</i> (Fabricius)
<i>Verbascum</i> sp.	<i>Brachycaudus (Appelia) trogopogonis</i> (Kal.)
<i>Viburnum opulus sterile</i>	<i>Eriosoma ulmi</i> (Linnaeus)
	<i>Aphis verbasci</i> Schrank
	<i>Aphis craccivora</i> Koch
	<i>Aphis fabae</i> Scopoli

III. Türkçe İsimleriyle Birlikte Konukçu Bitkiler ve Familyaları

Konukçu Bitki	Familiya
<i>Anchusa leptophylla</i> R&S (Sığır Dili)	Boraginaceae (Hodongiller)
<i>Amygdalus</i> sp. (Çağla, Badem)	Rosaceae (Gülgiller)
<i>Berberis thunbergii</i> (Berberis)	Berberidaceae
<i>Betula verrucosa</i> (Adi Huş)	Betulaceae (Kayıngiller)
<i>Bromus japonicus</i> Thurb. (Brom)	Gramineae (Buğdaygiller)
<i>Bupleurum heldreichii</i> B&B (Tavşan Kulağı)	Umbelliferae (Şemsiyegiller)
<i>Callendula</i> sp. (Portakal Nergisi)	Compositae (Topluçiçekliler)
<i>Cardaria draba</i> (L.) (Yabani Tere)	Cruciferae (Hardalgiller)
<i>Carduus</i> sp. (Saka Dikeni)	Compositae (Topluçiçekliler)
<i>Cedrus libani</i> Loud. (Lübnan Sediri)	Pinaceae (Çamgiller)
<i>Centaurea solstitialis</i> L. (Peygamber Çiçeği)	Compositae (Topluçiçekliler)
<i>Chondrilla juncea</i> L. (Ak Hindiba)	Compositae (Topluçiçekliler)
<i>Cirsium arvense</i> L. (Köyğöçüren)	Compositae (Topluçiçekliler)
<i>Convolvulus arvensis</i> L. (Tarla Sarmaşığı)	Convolvulaceae (Sarmaşıkçiller)
<i>Erodium cicutarium</i> (L.) (Küçük Turna Gagası)	Geraniaceae (Turnagagasıgiller)
<i>Euphorbia</i> sp.	Euphorbiaceae (Sütlegengiller)
<i>Galium aparine</i> L. (Yapışkan Otu)	Rubiaceae (Kökboyasıgiller)
<i>Hibiscus syriacus</i> (Ağaç Hatmi)	Malvaceae (Ebegümeçigiller)
<i>Isatis floribunda</i> B.ex B. (Çivit otu)	Cruciferae (Hardalgiller)
<i>Isatis</i> sp.	Cruciferae (Hardalgiller)
<i>Lactuca</i> sp. (Yabani Marul)	Compositae (Topluçiçekliler)
<i>Malus sylvestris</i> (Elma)	Rosaceae (Gülgiller)
<i>Picea excelsa</i> Link. (Bodur Ladin)	Pinaceae (Çamgiller)
<i>Pinus nigra</i> L. (Kara Çam)	Pinaceae (Çamgiller)
<i>Pisum sativum</i> L. (Bezelye)	Leguminosae (Baklagiller)
<i>Plantago lanceolata</i> L. (Sinir Otu)	Plantaginaceae (Sinirliotgiller)
<i>Prunus armeniaca</i> L. (Kayısı)	Rosaceae (Gülgiller)
<i>Prunus cerasifera</i> var. <i>pisardii nigra</i> (Süs Eriği)	Rosaceae (Gülgiller)
<i>Prunus mahaleb</i> L. (Mahlep)	Rosaceae (Gülgiller)
<i>Prunus persica</i> Stokes (Şeftali)	Rosaceae (Gülgiller)
<i>Prunus serotina</i> (Vişne)	Rosaceae (Gülgiller)
<i>Robinia pseudoacacia</i> L. (Yalancı Akasya)	Leguminosae (Baklagiller)
<i>Rosa</i> sp. (Gül)	Rosaceae (Gülgiller)
<i>Salix alba</i> L. (Ak Söğüt)	Salicaceae (Söğütgiller)
<i>Scorzonera cana</i> (C.) Hoffm.	Compositae (Topluçiçekliler)
<i>Solanum nigrum</i> L. (Köpek Üzümü)	Solanaceae (Patlıcangiller)
<i>Spiraea x vanhouttei</i> Zbl. (Keçi Sakalı)	Rosaceae (Gülgiller)
<i>Thuja orientalis</i> L. (Adi Mazi)	Cupressaceae (Selvigiller)
<i>Triticum aestivum</i> L. (Buğday)	Gramineae (Buğdaygiller)
<i>Tragopogon latifolius</i> Boiss. (Teke Sakalı)	Compositae (Topluçiçekliler)
<i>Ulmus campestris</i> Spach (Karaağaç)	Ulmaceae
<i>Verbascum</i> sp. (Sığır Kuyruğu)	Scrophulariaceae (Sıracaotugiller)
<i>Viburnum opulus sterile</i> (Kartopu)	Caprifoliaceae (Hanımeliçiller)

Tablo 5. *Pterochloroides persicae* (Cholod-kovsky)'nın S.Ü.A.K. Kampüs alanı içerisinde toplandığı tarih ve konukçu bitkiler

Tarih	Konukçu Bitki
14.05.2004	<i>Prunus cerasifera</i> var. <i>pisardii nigra</i>
05.07.2004	<i>Prunus persicae</i> Stokes

P. persicae Türkiye'de ilk olarak 27.5.1939'da Ankara'da *Prunus amygdalus* üzerinden kaydedilmiştir (Bodenheimer ve Swirski 1957).

Alt Familiya : Myzocallidinae

Tribus: Calaphini

Cins: Calaphis Walsh, (1862) 1863

Tür: Calaphis flava Mordvilko, 1928

Calaphis flava çalışma sırasında S.Ü.A.K. Kampüs alanında 12.05.2004 tarihinde *Betula verrucosa* üzerinden örneklenmiştir.

Alt Familiya : Pemphiginae

Tribus: Eriosomatini

Cins: Eriosoma Leach, 1818

Tür: Eriosoma ulmi (Linnaeus, 1758)

Eriosoma ulmi çalışma sırasında S.Ü.A.K. Kampüs alanında 11.06.2004 tarihinde *Ulmus campestris* Spach üzerinden toplanmıştır. Bu tür ile ilgili ülkemizde ilk kayıt Trotter tarafından *Ulmus campestris* üzerinden yapılmıştır (Bodenheimer ve Swirski 1957, Çanakçıoğlu 1975).

Tribus: Fordini**Cins:** *Forda* von Heyden, 1837**Tür:** *Forda marginata* Koch, 1857

Forda marginata çalışma sırasında S.Ü.A.K. Kampüs alanında 16.06.2004 tarihinde *Triticum aestivum* L. bitkisinin köklerinden toplanmıştır. Ülkemizde *Forda marginata*'ya ait ilk kayıt Trotter tarafından *Pistacia multica* ve *P. terebinthus* üzerinden yapılmıştır (Çanakçıoğlu 1975).

Sonuç olarak 2004 yılında S.Ü.A.K. Kampüs alanı içindeki kavak hariç diğer tüm bitki türleri taranmış ve 44 farklı konukçu bitki üzerinde Aphididae familyasına bağlı Aphidinae, Chaitophorinae, Lachninae, Myzocallidinae ve Pemphiginae altfamilyalarından 9 tribus altında 19 cinse ait 29 tür ve 2 alt tür belirlenmiştir. Ayrıca 4 örneğin ancak cins düzeyinde teşhisi yapılabilmektedir.

Tespit edilen türlerden en geniş konukçu dizisine sahip olanlar sırasıyla, *Aphis craccivora* Koch, *A. gossypii* Glover ve *Brevicoryne brassicae* (Linnaeus) olmuştur. Belirlenen türler içinde konukçusu üzerinde en yoğun koloni oluşturan türün *Pterochloroides persicae* (Cholodkovsky) olduğu, sadece Pinaceae familyasına ait bitki türleri üzerinden toplanan *Cinara* spp.'nin *P. persicae* kadar olmasa da yoğun koloniler oluşturduğu gözlemlenmiştir. Konukçu bitkilerden Compositae familyasına ait yabancı otlar ve Rosaceae familyasına ait meyve ağaçları üzerinden en fazla yaprakbiti türü toplanmıştır.

Konya ili genelinde bundan sonra yapılacak ayrıntılı survey çalışmaları henüz tam olarak ortaya konmayan Türkiye afit faunasına önemli katkılarda bulunacaktır.

TEŞEKKÜR

Yaprakbiti ve konukçu bitkilerin teşhisinde yardımcı olan Dr. Işıl Özdemir, Prof. Dr. Ahmet GÜNCAN, Dr. Osman TUGAY ve Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü öğretim üyelerine teşekkürü borç biliriz.

KAYNAKLAR

- Blackman, R.L., Eastop, V.F. 1984. Aphids On The World's Crops: An Identification Guide. John Wiley and sons. Chichester. 466 pp.
- Blackman, R.L., Eastop, V.F. 1994. Aphids on the World's Trees. An Identification and Information Guide. CAB International. 986 pp.
- Blackman, R.L., Eastop, V.F. 2000. Aphids On The World's Crops: An Identification Guide. Second Edition. A Wiley. Intenscience Publication. 414 pp.

Bodenheimer, F.S., Swirski, E. 1957. The Aphidoidea of the middle east. The Weizmann Science Press of Israel. Jerusalem, 378 pp.

Çanakçıoğlu, H. 1975. The Aphidoidea of Turkey. İstanbul Üniv. Orman Fak. Yayınları, İ.Ü. Yayın No: 1751, O.F. Yayın No: 189. 309 pp.

Düzgüneş, Z., Tuatay, N. 1956. Türkiye aphidleri. Ziraat vekaleti, Ank. Zir. Enst. Md. Sayı: 4, 63 s.

Elmalı, M. 1993. Konya ilinde buğdaylarda zarar yapan yaprakbiti türleri ve faydalı faunanın tespiti ile en yaygın türün biyokolojisi üzerine araştırmalar. (Doktora Tezi). Ankara Üniv. Fen. Bil. Enst. 156 s.

Elmalı, M. 1997. *Sipha (Rungsia) elegans* in Konya province of Turkey. International Conference on Pests in Agriculture. Tome III: 903-910.

Elmalı, M. 1998. Russian Wheat Aphid in Konya Province. Euphytica 100: 69-76.

Görür, G. 2004. Niğde Yöresi Afidler (Insecta: Homoptera: Aphidoidea). Niğde Üniv. Yay. 17, Fen Edebiyat Fak. Yay. 8. Niğde. 104. s.

Hille Ris Lambers, D. 1950. On Mounting Aphids and Other Softskinned Insects. Entomologische Berichten, XIII, 55-58.

İyriboz, N. 1937. Pamuk Hastalıkları. Ankara Ziraat Vekaleti Neşriyatı, O.S. 237, Pamuk Bürosu, S.I.X + 85 s.

Kargioğlu, M., Tatlı, A. 1994. S.Ü. Alaeddin Keykubat Kampüsü (Konya) Alanı ve Çevresinin Florasına Katkılar. Selçuk Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Fen Dergisi, Sayı 12, 53-68.

Kennedy, J.S., Day, M.F., Eastop, V.F. 1962. A Conspectus of Aphids as Vektor of Plant Viruses. Commonwealth Inst. Ent. London. 114 pp.

Remaudiere, G., Remaudiere, M. 1997. Catalogue des Aphididae du Monde (Of the World's Aphididae) Homoptera, Aphidoidea, Preface Par V. F. Eastop, INRA Editions, 473 pp.

Schimitschek, E. 1944. Forstinsekten der Türkei und ihre Umwelt. Volk. Reich, Prag, Berlin, 371 pp.

Tuatay, N., Remaudiere, G. 1964. Premiere contribution au catalogue des Aphididae (Hom.) de la Turquie. Rev. De Path. Veg. Et Ent. Agr. De Fr. 43(4) : 243-278.

Tuatay, N., Çağatay, N., Demirtola, A., Gül, S., Kalkan-delen, A. 1967. Nebat Koruma Müzesi Kataloğu (1961-1966). T.C. Tarım Bak. Zir. Müc. Zir. Kar. Gn. Md. Yayınları Mesleki Kitaplar Serisi. Ayyıldız Matbaası, Ankara, 66s.

KONYA İLİNDE KAVUN SOLGUNLUK HASTALIĞININ YAYGINLIĞI VE İZOLE EDİLEN FUSARIUM TÜRLERİNİN PATOJENİTELERİ¹

Nuh BOYRAZ²

Kubilay K. BAŞTAŞ²

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

ÖZET

Fusarium oxysporum f.sp. melonis isimli etmenin neden olduğu *Fusarium solgunluğu* Türkiye dahil bir çok ülkede kavunun en önemli hastalığıdır. Konya, İç Anadolu şehirleri içinde kavun ekim alanı ve üretim bakımından önemlidir. Ayrıca Konya İlinde *Fusarium solgunluğu* kavun bitkilerinin en ciddi hastalığıdır.

Kavunlarda *Fusarium solgunluk* hastalığının yaygınlığı ve izole edilen *Fusarium türlerinin patojenitelerini* saptamak için 2000- 2002 yıllarında bu çalışma yürütülmüştür. Tarla surveyleri sonuçlarına göre 2000 ve 2001' de hastalıklı bitki oranları % 19.22 ve % 33.36 olarak belirlenirken, hastalığın yaygınlık oranları sırasıyla % 72.05 ve % 84.55 olarak tespit edilmiştir. Hastalıklı kavun bitkilerinin kök ve kök boğazından izole edilen en yaygın funguslar; *Fusarium spp.* (% 67.32), *Macrophomina phaseolina* (% 18.07), *Fusarium spp.* ve *Macrophomina phaseolina* birlikte (% 5.90), *Alternaria spp.* (% 2.39), *Rhizoctonia solani* (% 1.52) ve *Pythium spp.* (% 1.2)' dir. 249 *Fusarium* izolatının % 37.8'i *F.oxysporum*, % 32.6'sı *F.equiseti*, % 16.4'ü *F.culmorum*, % 11.4'ü *F. solani*, % 1.8'i *F. semitectum* olarak tanımlanmıştır.

Toplam 18 adet *Fusarium spp.*(10 *F. oxysporum*, 3 *F.solani*, 3 *F.equiseti*,ve 2 *F.culmorum*) izolatu kullanılarak yapılan patojenisite testlerinde sadece bir tek *F.oxysporum* izolatının patojenisitesi (% 95.83) yüksek çıkmıştır.

Anahtar kelimeler: *Fusarium solgunluğu*, kavun, patojenite, yaygınlık

PREVALENCE OF MELON WILT DISEASE AND PATHOGENICITY OF FUSARIUM SPECIES ISOLATED FROM MELON IN KONYA PROVINCE

ABSTRACT

Fusarium wilt caused by *Fusarium oxysporum* Schlect f.sp. *melonis* (Leach & Currence) snyd.&Hans is the most important disease of melon (*Cucumis melo*) in many countries, including Turkey. Konya is the major for melon plant field and production amongst the cities of Central Anatolia. Also *Fusarium wilt* is the most serious disease of melon plants in Konya Province.

This study was carried out during 2000-2002 for determination of prevalence *Fusarium wilt* disease on melons and pathogenicity of *Fusarium* species isolated from melon. For this purpose, field surveys were carried out in 2000 and 2001 and then pathogenicity experiments were conducted in 2002. According to field survey results; prevalence ratios of disease were found 72.05 % and 84.55 %, while ratios of infected plants were determined as 19.22 % and 33.36 % in 2000 and 2001 respectively. The following fungi were the most commonly isolated from root and crown of diseased melon plants: *Fusarium spp.* (67.32 %), *Macrophomina phaseolina* (18.07 %), *Fusarium spp.* and *Macrophomina phaseolina* are together (5.90 %), *Alternaria spp.* (2.39 %), *Rhizoctonia solani* (1.52 %), *Pythium spp.* and (1.2 %). A total of 249 *Fusarium spp.* isolates were obtained. Of these isolates 37.8 %, 32.6 %, 16.4 %, 11.4 % and 1.8 % were identified as *F. oxysporum*, *F.equiseti*, *F. culmorum*, *F.solani* and *F. semitectum* respectively.

In pathogenicity experiments were used total 18 *Fusarium spp.* isolates (10 *F. oxysporum*, 3 *F.solani*, 3 *F. equiseti* and 2 *F.culmorum*). In the result of pathogenicity tests, only one *F. oxysporum* isolate was found more virulent (95.83 %) than other *Fusarium* isolates

Key Words: *Fusarium wilt*, melon, pathogenicity, prevalence

GİRİŞ

Bugün tüm dünyada kavun yüzlerce farklı çeşidi ile hem gıda amacıyla olarak hem de hobi olarak yetiştirilmekte ve kullanılmaktadır. Türkiye kavun üretimi bakımından ele alındığında FAO'nun 2000 yılı verilerine göre dünya ülkeleri arasında ikinci sırada yer almaktadır. Ülkemizde Karadeniz Bölgesi'nde birkaç il dışında, hemen hemen bütün illerde az veya çok kavun yetiştirilmektedir. Türkiye'deki kavun üretim miktarı yılda 1.775.000 ton olup, tarım bölgeleri içinde en çok kavun üretiminin yapıldığı bölge ise 1.314.542 tonla İç Anadolu Bölgesi'dir. Bu bölgede 63.022 ton üretimle Konya ili üçüncü sırada yer almaktadır (Anonymous, 2001). Ancak kavun üretimi ile ilgili önceki yıllara ve son yıllara ait veriler karşılaştırıldığında verimi artırıcı tekniklerde büyük oranlarda gelişme sağlanmasına rağmen, üretimde Türkiye genelinde bir azalmanın olduğu görülmektedir. 1990

yılı verilerine göre Türkiye'nin tüm kavun ekiliş alanlarında elde edilen ürün miktarı 2.000.000 ton iken, 2001 verilerine göre 1.775.000 ton'dur (Anonymous, 1970, Anonymous, 2001).

Verim artırıcı modern tarım tekniklerinin kullanılmasına rağmen kavun üretiminde azalmanın ziyade büyük oranda artışın olması beklenirken bunun aksine üretilen ürün miktarında azalış görülmektedir. Aynı durum Türkiye geneli kadar Konya ili için de geçerlidir. 1990 ve 2001 verilerine göre Konya iline ait üretim miktarı sırasıyla 82.795 ve 63.022 ton'dur. Konya içinde yaklaşık % 27,5 oranında ürün miktarında azalış söz konusudur. Hatta daha da eski yıllarla örneğin 1972 yılı ile 2001 yılının verileri mukayese edildiğinde üretimde % 64,12 oranında bir azalmanın olduğu anlaşılmaktadır. 1972 verilerine göre 175.699 ton ile Türkiye'de en fazla kavun üretiminin gerçekleştiği il Konya iken, 2001 verilerine göre 63.022 ton üretimle 3. sırada yer almıştır (Anonymous, 1975; Anonymous, 2001).

¹Selçuk Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü tarafından desteklenmiştir

Eski yıllara göre günümüzde üretim artışına katkıda bulunan tarım tekniklerinin ve ürün pazarlama imkanlarının daha fazla olmasına rağmen kavun üretimindeki azalıştan sorumlu olan ve en büyük etkenin ülkemizde 1970'li yıllardan beri varlığından bahsedilen kavun solgunluk hastalığı olduğunu söylenebilir. 1990'lı yılların başından beri Konya yöresinde kavun ekiliş alanlarında yapılan arazi gözlemlerinde hastalığın hemen her yıl çıktığı ve büyük oranlarda tahribat yaptığını şahit olunmuştur. Konya yöresinde Çumra kavunu olarak bilinen ve halk tarafından en çok tercih edilen çeşit Konya'nın Çumra ilçesinde yetiştirilmekte ve Konya'daki kavun üretiminin de yaklaşık %87'sini karşılamaktadır. Son yıllarda özellikle solgunluk hastalığından dolayı Çumra ilçesindeki üreticilerin kavun üretiminden vazgeçmesiyle üretimde büyük azalışlar ortaya çıkmıştır.

Bu çalışma ile Konya ili kavun ekiliş alanlarında kavun solgunluk hastalığının yaygınlığı ve hastalık oranı ile hastalıklı bitkilerden izole edilen funguslar ve bunlardan *Fusarium* türlerinin patojenisiteleri tespit edilmeye çalışılmıştır.

MATERYAL VE METOD

Kavun solgunluk hastalığının yaygınlık oranını ve hastalık oranını saptama çalışmaları Konya ve yöresini temsil edecek şekilde belirlenmiştir. Bunu belirlerken Konya Tarım İl Müdürlüğü ve ilçe müdürlükleri ile birebir görüşerek ekim alanlarının miktarı hakkında elde edilen bilgiler esas alınmıştır. 2000 yılı verilerine göre ekim alanlarının yaklaşık % 90'ını kapsayacak şekilde Konya-Merkez, Çumra, Ereğli ve Akören ilçelerinde iki yıl (2000 ve 2001) survey çalışması yürütülmüştür (Çizelge 1).

Çizelge 1. Konya İlinde Survey Yapılan İlçeler ve Ekiliş Alanları

İlçeler	Survey yapılan tarla sayısı	Survey alanı (da)	
		2000	2001
Merkez	8	250	220
Çumra	45	845	965
Ereğli	10	320	280
Akören	5	45	67
Toplam	68	1460	1532

Surveyler kavun ekiliş alanları dikkate alınarak iki yıl üst üste toplam 68 tarlada ve 2000 yılında 1460 da, 2001 yılında ise 1532 da alanda hastalık kontrolü yapılmıştır. Örnek olarak seçilen tarlalar surveyin yapıldığı yıl içerisinde 1'er ay ara ile 2 kez kontrol edilmiştir. 1. survey 15-30 Temmuz, 2. survey 15-30 Ağustos tarihlerinde yapılmıştır. Her surveyde tarlanın dört köşesinden, her köşeden ve ortasından ikişer sıra ve her sırada 30 bitki olmak üzere toplam 10 sırada 300 bitki Bruton ve ark. (1987)'a göre kontrol edilmiştir. Kontrollerde ilk önce tarlada hastalıklı bitkinin olup olmadığı, daha sonra sayım yapılan sıralarda simptomatolojik olarak hastalık belirtisi gösteren bitkilerin sayısı belirlenmiştir.

Survey esnasında yapılan bu değerlendirmeler sonucu hastalığın yaygınlık oranı ve hastalık oranı tartılı ortalamaya göre tespit edilmiştir (Bora ve Karaca, 1970).

Survey çalışmaları sırasında ayrıca yetiştirilen kavun çeşidi, kaç yıl önce aynı tarlada kavun ekildiği, münavebe bitkisi, gübreleme, sulama ve zirai mücadele uygulamaları hakkında üreticilerden bilgi alınmıştır.

Her bir tarladan hastalık belirtisi gösteren en az 4 bitki izolasyon çalışmalarında kullanılmak üzere plastik poşetler içerisinde laboratuvara getirilmiştir. Survey çalışmaları esnasında laboratuvara getirilen hastalıklı kavun örnekleri hasta ve sağlam dokuyu içerecek şekilde bir parça alınarak önce musluk suyu altında yıkanmıştır. Daha sonra bu parçalardan fungusların izolasyonu % 0.33' lük sodyum hipoklorit (NaOCl) çözeltisinde 2 dakika veya % 0.5' lik NaOCl çözeltisinde 1 dakika tutulmak suretiyle yüzey sterilizasyonu yapılarak gerçekleştirilmiştir (Bruton ve ark.,1987; Reuveni, 1985). İzolasyonlarda PDA (Patates Dekstroz Agar) besiyeri kullanılmıştır. Petrilere hazırlanan besiyerlerine otoklavda sterilize edildikten sonra ve petrilere dökmeden önce Johnston ve Booth (1983)'e göre streptomisin sülfat ilave edilmiştir.

İzolasyon işlemi sonunda 22 - 24 °C' de inkubasyona bırakılan petrilere gelişen fungus kolonilerinden birer parça alınarak eğik PDA' lı tüplere aktarılıp, daha sonra tanıları yapılmıştır. *Fusarium* türlerinin tanısı Booth (1971) ve Burgess ve ark. (1994)'dan, diğer fungal organizmaların tanısı Barnett ve Hunter (1972)'den yararlanılarak yapılmıştır. Tanısını yapılamayan bazı *Fusarium* türleri Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, öğretim üyelerinden Prof. Dr. Salih MADEN tarafından yapılmıştır. Eğik PDA'lı tüplerdeki izolatlar 4 °C'de daha sonraki çalışmalar için muhafaza altına alınmışlardır.

Fusarium türlerinin patojenisite testlerinde çok değişik metodlar kullanılmakla birlikte (Yuko, 1974; Soran, 1975; Yıldız, 1977; Latin ve Snell, 1986; Killebrew ve ark., 1988; Cohen ve ark., 1989; Freeman ve Rodriguez, 1993), bu çalışmada son yıllarda giderek daha fazla kullanılan ve toprak kaynaklı funguslar için daha iyi olduğu düşünülen mısır unlu kum kültürü metodu kullanılmıştır (Killebrew ve ark., 1988; Turhan ve Turhan, 1989). Bu metoda göre patojenisite testine tabi tutulan *Fusarium* izolatları, önce PDA ortamında geliştirilmiş, daha sonra gelişen kolonilerden içerisinde 150 gram mısır unu kum kültürü bulunan süt şişelerine ekimleri yapılmıştır. Oda sıcaklığında 21 gün süre ile geliştirilen bu kültürler, daha sonra patojenisite testinin yapıldığı steril saksı toprağına % 5 oranında karıştırılmış ve böylece patojenle bulaşık topraklar elde edilmiştir. Patojenite testine tabi tutulan *Fusarium* spp. izolatları (18 adet) seçimi bu türlerin izolasyon sıklıkları, izole edildikleri yer ve zaman da dikkate alınarak yapılmıştır (Çizelge 2).

Çizelge 2. Patojenisite Testlerinde Kullanılan *Fusarium* spp. İzolatları

Sıra No	İzolat No	<i>Fusarium</i> Türleri	İzole Edildiği Yer ve Zaman
1	Çm-Ab/2000-4	<i>Fusarium oxysporum</i>	Çumra-Abtildolu-1. Survey
2	Çm-BI/2000-3	<i>F. culmorum</i>	Çumra-Balçıkhisar-2. Survey
3	M-Hatıp/2000-1	<i>F. oxysporum</i>	Merkez-Hatip-2, Survey
4	Çm-Dd/2000-2	<i>F. oxysporum</i>	Çumra-Dedemoğlu-1. Survey
5	Çm-Üçh/2000-3	<i>F. equiseti</i>	Çumra-Üçhüyük-1. Survey
6	Çm-Kr/2000-3	<i>F. solani</i>	Çumra-Karkın-2. Survey
7	Çm-Yn/2000-2	<i>F. oxysporum</i>	Çumra-Yenisu-2. Survey
8	Çm-Kç/2000-3	<i>F. oxysporum</i>	Çumra-Küçükköy-2. Survey
9	Ak-SI/2000-1	<i>F. oxysporum</i>	Akören-Süleymaniye-1. Survey
10	Ak-SI/2000-2	<i>F. equiseti</i>	Akören-Süleymaniye-2. Survey
11	Mrk-Kr/2000-3	<i>F. solani</i>	Merkez-Karaaslan-2. Survey
12	M-Hatıp/2000-3	<i>F. culmorum</i>	Merkez-Hatip-2. Survey
13	Çm-AI/2000-4	<i>F. oxysporum</i>	Çumra-Alemdar-1. Survey
14	Çm-AI/2000-2	<i>F. oxysporum</i>	Çumra-Alemdar-2. Survey
15	Erg-Gt/2000-1	<i>F. oxysporum</i>	Ereğli-Göztepesi-2. Survey
16	Erg-Gt/2000-2	<i>F. solani</i>	Ereğli-Göztepesi-1. Survey
17	Erg-Gy/2000-1	<i>F. equiseti</i>	Ereğli-Gökçeyazı-2. Survey
18	Erg-Gy/2000-2	<i>F. oxysporum</i>	Ereğli-Gökçeyazı-2. Survey

Toprak inokulasyonu yapıldıktan sonra, bir hafta süreyle fungusların toprağa adaptasyonu için beklenmiştir. Bu süre sonunda her biri 1000 g toprak alabilen saksılara daha önceden % 1' lik NAOCl solüsyonunda 5 dakika yüzey sterilizasyonu yapılmış Altınbaş kavun çeşidi tohumlarından (Maden ve Karahan, 1980) 5' er adet ekilmiştir. Denemelerde, her saksı bir tekrür olarak kabul edilmiştir. Değerlendirmeler, ekimden 45 gün sonra, Tezcan (1991) tarafından geliştirilen 0-3 skalasına göre yapılmış ve Tawsend-Heuberger formülünden faydalanarak hastalık şiddeti belirlenmiştir.

0- 3 skalası:

0: Simptom yok

1: Yapraklarda renk açılması ve solgunluk belirtisi mevcut

2: Kök boğazında kuruma mevcut

Çizelge 3. Konya Yöresinde Kavun Ekim Alanlarında 2000-2001 Yıllarında Yapılan Surveylerde Belirlenen Solgunluk Hastalığının Yaygınlığı ve Oranı

İlçeler	Yaygınlık Oranı (%)				Hastalık Oranı (%)			
	1. Survey		2. Survey		1. Survey		2. Survey	
	2000	2001	2000	2001	2000	2001	2000	2001
Merkez	37.5	50.0	62.5	87.5	16.37	19.74	24.74	30.09
Çumra	86.66	80.0	91.11	88.8	20.81	25.77	37.74	41.02
Ereğli	60.0	40.0	80.0	70.0	13.04	15.55	23.07	24.28
Akören	60.0	60.0	80.0	60.0	10.68	12.01	14.18	23.21
İl Ort.	75.75	69.11	86.14	83.82	15.70	22.28	31.35	35.41
Genel Ort. (2000+2001)	72.05		84.55		19.22		33.36	
	78.30				26.68			

Enfekteli bitki oranları bakımından Çizelge 3 incelenecek olursa, 1. Surveyde 2000 ve 2001 yılları için sırasıyla % 15.70 ve % 22.28 oranında, 2. Surveyde aynı yıllar için yine % 31.35 ve % 35.41 oranında hastalıklı bitki tespit edilmiştir. Hastalık oranı bakımından her iki yılın ortalaması incelendiğinde birinci surveyde enfekteli bitki oranı % 19.22, ikinci surveyde % 33.36, genelde ise % 26.68 olarak belirlenmiştir. Hastalığın yaygınlık oranı ve enfekteli bitki oranı yıldan yıla ve ilçeden ilçeye farklılık göstermiş-

3: Bitki tamamen kurumuş ve ölmüş olarak değerlendirilmiştir.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Survey Sonuçları

Konya yöresinde kavun solgunluk hastalığının yaygınlık ve hastalık oranını saptamak için, 2000 ve 2001 yıllarında yürütülen survey çalışmalarından elde edilen sonuçlar Çizelge 3'de verilmiştir.

Çizelge 3'de görüldüğü gibi hastalığın yörede yaygınlık oranı 1. Survey için 2000 ve 2001 yıllarında sırasıyla % 75.75 ve % 69.11 olarak saptanırken 2. Survey için bu oranlar yine sırasıyla % 86.14 ve % 83.82 olarak tespit edilmiştir. Her iki yılın genel ortalamasına bakıldığında birinci surveyde hastalığın yaygınlık oranı % 72.05, ikinci surveyde % 84.55, genelde ise % 78.30 olarak bulunmuştur.

Bu oranların 2002 yılında 2001 yılına göre daha yüksek düzeylerde olduğu saptanmıştır. Bu farklılıkların yıla özgü iklimsel değişimlerden kaynaklanabileceği gibi her yıl için surveye dahil edilen tarlaların farklı oluşları ve bu farklı tarlaların inokulum yoğunluğu bakımından farklılık göstermelerinden kaynaklanabileceği düşünülebilir. Aynı değerlerin ilçeler açısından da farklılıklar sergilediği görülmektedir. Hem yaygınlık hem de enfekteli bitki oranı bakımından elde edilen değerlere bakıldığında Çumra ilçesinde saptan-

nan değerlerin diğer ilçelerden daha yüksek olduğu görülmektedir. Bunun nedeni de, bu ilçede kavun yetiştiriciliğinin çok eski yıllara dayanması ve yoğun kavun tarımının yapılmasına bağlanabileceği gibi, başka faktörlere de bağlanabilir. Bu faktörlerden en önemlisi ilçede kavun üretiminin yapıldığı alanların tamamının sulu ve taban arazi olmasıdır. Surveyler esnasında Çumra ilçesinin dışındaki diğer ilçelerde kavun tarımının sulanan taban arazilerin yanında sulanmayan ve kıraç olarak tabir edilen arazilerde de yapıldığı ve bu alanlarda hastalığın daha düşük seviyelerde veya hiç çıkmadığı gözlemlenmiştir.

Ayrıca izolasyon amacıyla, tarlalardan surveyler esnasında toplanan örneklerden yapılan izolasyonlar sonucunda Çumra'dan alınan örneklerin nematoda çok bulaşık olduğu tespit edilmiştir. Diğer ilçelerden alınan örneklerde de daha düşük oranda nematoda rastlanmıştır. Arazi surveylerinde hastalığın daha erken ve yoğun görüldüğü tarlalardan alınan örneklerde özellikle nematod bulaşıklığının yoğun olduğu görülmüş ve bu durum sadece Çumra ilçesinde saptanmıştır. Çumra ilçesinde hastalığın diğer ilçelere göre daha yaygın görülmesinin bir nedeninin de arazinin nematod ile bulaşıklılığı söylenebilir. Nitekim Agrios (1997) değişik nematod ve fungal hastalıklar arasında kompleks bir ilişkinin olduğunu, kök ur ve yara nematolarının toprakta mevcut olması durumunda bitkilerde *Fusarium* solgunluğunun yaygınlığında ve şiddetinde artış olabileceğini bildirmiştir.

Çizelge 4. Hastalıklı Kavun Kök ve Kök boğazından İzole edilen Funguslar ve Bulunuş Oranları (%)

İzole Edilen Fungus	1. Survey (%)		Ort. (%)	2. Survey (%)		Ort. (%)	Genel Ort.
	2000	2001		2000	2001		
<i>Fusarium</i> spp.	76.38	70.82	73.6	65.08	57.03	61.05	67.32
<i>Macrophomina phaseolina</i>	10.32	14.32	12.52	21.14	26.12	23.63	18.07
<i>Fusarium</i> spp. + <i>M. phaseolina</i>	3.68	5.62	4.65	6.32	8.01	7.16	5.90
<i>Alternaria</i> sp.	2.67	3.13	2.9	2.68	1.1	1.89	2.39
<i>Rhizoctonia solani</i>	2.3	1.00	1.65	6.0	2.8	1.4	1.52
<i>Pythium</i> sp.	1.9	0.8	1.35	1.3	0.8	1.05	1.2
Diğerleri	2.34	4.31	3.32	3.48	4.14	3.81	3.56

Çizelge 4 incelendiğinde kök ve kökboğazı izolasyonları sonucu en sık izole edilen fungus genusunun *Fusarium* olduğu anlaşılmaktadır. 1. surveyde *Fusarium* spp.'nin görülme sıklığı 2. surveye göre daha yüksek oranda olmuştur. 1. surveyde *Fusarium* genusuna ait izolatların oranı % 73.6 iken ikinci surveyde bu oran % 61.05 olmuştur. Bu durum *Macrophomina phaseolina* fungusunda ise tam tersidir. Bu fungus ikinci surveylerde daha yüksek oranda izole edilmiştir. *M. phaseolina* 1. surveyde toplam fungal izolatların % 12.52'sini oluştururken 2. surveyde ise % 23.63'ünü oluşturmuştur. İki yıllık survey sonucunda toplam izolatların % 67.32'sini *Fusarium* genusuna ait funguslar teşkil ederken, % 18.07'sini *M. phaseolina* izolatları teşkil etmiştir. Tür teşhisi yapılan 249 *Fusarium* izolatının % 37.8'ini *F. oxysporum*, % 32.6'sının *F. equiseti*, % 16.4'ünün *F. culmorum* % 11.4 *F. solani*, % 1.8'inin *F. semitectum* olduğu saptanmıştır. Toplam izolatların

Ülkemizde kavunlarda fungusların neden olduğu benzer hastalıkların oranları değişik zamanlarda, farklı bölgelerde yapılan çalışmalarla ortaya konmuştur. Evcil ve Yalçın (1977), Ege Bölgesinde kavunda hastalık oranını 1973 ve 1974 yılları için sırasıyla %37.64 ve % 14.84 olarak belirlemişlerdir. Sağır (1988), Güneydoğu Anadolu Bölgesinde yaptığı bir çalışmada bu oranı Adıyaman ve Diyarbakır illeri için sırasıyla % 6.0 ve % 27.6 olarak saptamıştır. Orta Anadolu'da yapılan bir çalışmada ise, Çankırı ile Kızılırmak yakınlarındaki bazı kavun tarlalarında yoğun kök çürüklüğüne rastlandığı özellikle sulanan tarlalarda zararın % 100'e yakın olduğu belirtilmiştir (Maden ve Karahan, 1980). Tezcan (1991), 1988, 1989 ve 1990 yıllarında İzmir ve Manisa illeri kavun ekiliş alanlarında yapmış olduğu surveyde anılan yıllar için bitkilerin hastalığa yakalanma oranlarını sırasıyla % 39.38, % 35.42 ve % 16.60 olarak saptamıştır.

Çukurova Bölgesi'nde yapılan bir başka çalışmada kavunda *Fusarium* solgunluğunun Adana'da % 67-72 oranında Hatay'da ise % 67-93 oranında yaygınlık gösterdiği bildirilmiştir (Yücel ve ark., 1994).

İzolasyon Sonuçları

2000 ve 2001 yıllarında tarla surveyleri esnasında hastalıklı kavunların kök ve kökboğazından yapılan izolasyonlar sonucu elde edilen funguslar Çizelge 4'de verilmiştir.

% 91.29'unun *Fusarium* spp. ve *M. phaseolina*'ya geri kalan % 8.71'nin ise *Alternaria* sp., *Rhizoctonia solani*, *Pythium* sp., *Chaetomium* sp., *Cephalosporium*, *Ulocladium*, *Trichoderma* sp., *Penicillium* sp., *Aspergillus* sp., ve *Stemphylium* sp.'ye ait olduğu saptanmıştır.

Daha önce bu konuda yapılan çalışmalarda benzer sonuçlar elde edilmiştir. Nitekim Tezcan (1991) İzmir, Manisa illeri kavun ekim alanlarından 1988, 1989 ve 1990 yıllarında toplamış olduğu hastalıklı kavun köklerinden yapmış olduğu izolasyonlar sonucu % 44.7-70.5 oranında *Fusarium* spp., % 1.1-50.4 oranında *M. phaseolina*, % 0.9-13.6 oranında *Fusarium* spp. + *M. phaseolina*, % 0-4.0 oranında *Rhizoctonia solani*, % 0-5.1 oranında *Pythium* spp. ve % 0-5.8 oranında *Alternaria* spp. funguslarının varlığını tespit etmiştir. Bizim bulgularımıza benzer şekilde bu çalışmada da en yüksek oranda izole edilen iki fungustan *Fusarium* spp.'nin izolasyon sıklığının hasada doğru azaldığı, buna

paralel olarak *M. phaseolina*'nın izolasyon sıklığının arttığı bulunmuştur.

Ege Bölgesinde 1972 ve 1973 yıllarında hastalıklı kavun köklerinden yapılan izolasyonlarda en sık rastlanan fungusların *Fusarium* spp. (% 75.45 ve % 79.08), *M. phaseolina* (% 13.24 ve % 7.91), *Alternaria* spp. (% 4.0 ve % 4.38) olduğu bildirilmiştir (Yıldız, 1977). Aynı bölgede 1973 ve 1974 yıllarında yapılan bir başka çalışmada da, hastalıklı kavun köklerinde en fazla *Fusarium* spp.'i fakat, az da olsa *M. phaseolina* ve *Verticillium dahliae* izole edilmiştir (Evcil ve Yalçın, 1977).

Ankara, Edirne ve Sakarya illerindeki hastalıklı kavun köklerinden yapılan izolasyonlardan da benzer sonuçlar elde edilmiştir (Soran, 1975). Bu çalışmaya göre *Fusarium* spp. % 64, *Pythium* sp. % 6, *Rhizoctonia* sp. % 1 ve *Verticillium* sp. % 1 oranında izole edilmiştir. *Fusarium* izolatlarının % 37'sini *F. oxysporum*, % 11'ini *F. tabacinum* ve % 16'sını *F. solani*, *F. equiseti* ve *F. culmorum* 'un oluşturduğu belirtilmiştir.

Adıyaman ve Diyarbakır illerinde hastalıklı kavun kök ve kök boğazından yapılan izolasyonlar-Çizelge 5. Bazı *Fusarium* spp. İzolatlarının Altınbaş Kavun Çeşidinde Oluşturdukları Hastalık Şiddeti

Sıra No	İzolat No	<i>Fusarium</i> Türleri	Hastalık Şiddeti (%)*
1	Mrk-Hatıp 2000/1	<i>F. oxysporum</i>	95.83a
2	Çm-Al 2000/4	<i>F. oxysporum</i>	41.67 b
3	Çm-Al 2000/2	<i>F. oxysporum</i>	16.66 c
4	Çm-Ab 2000/4	<i>F. oxysporum</i>	12.50 c
5	Çm-Kr 2000/3	<i>F. solani</i>	8.33 cd
6	Mrk-Kr 2000/3	<i>F. solani</i>	8.33 cd
7	Çm-B1 2000/3	<i>F. culmorum</i>	0 d
8	Çm-Üçh 2000/3	<i>F. equiseti</i>	0 d
9	Çm-Yn 2000/3	<i>F. oxysporum</i>	0 d
10	Ak-S1 2000/2	<i>F. equiseti</i>	0 d
11	Erg-GY 2000/2	<i>F. oxysporum</i>	0 d
12	Erg-GT 2000/1	<i>F. oxysporum</i>	0 d
13	Mrk-Hatıp 2000/3	<i>F. culmorum</i>	0 d
14	Erg-GT 2000/3	<i>F. solani</i>	0 d
15	Erg-GY 2000/1	<i>F. equiseti</i>	0 d
16	Çm-Dd 2000/2	<i>F. oxysporum</i>	0 d
17	Çm-KÇ 2000/3	<i>F. oxysporum</i>	0 d
18	Ak-S1 2000/1	<i>F. oxysporum</i>	0 d

P<0.05

Patojenisite testine alınan 4 farklı *Fusarium* türüne ait toplam 18 izolattan sadece bir *F. oxysporum* izolatının patojenisitesi yüksek çıkmıştır. Diğer izolatlardan 12 sinin bitkilerde patojenisite testi süresince herhangi bir hastalık belirtisine neden olmadıkları gözlenmiştir. Beş izolatta ise % 41.67 ile % 8.33 arasında değişen oranlarda hastalık şiddeti saptanmıştır. Yapılan bu patojenisite testinin sonucunda en yüksek oranda virülense sahip Mrk-Hatıp 2000/1 nolu *Fusarium oxysporum* izolatının *F. oxysporum* f.sp. *melonis*'in hangi ırkına ait olduğu, ırk ayırıcı kavun hatlarını temin edilemediğinden dolayı saptanamamıştır. Bunun içinde bu çalışmanın devamı niteliğindeki denemelerde kullanılan izolat ırkı belli olmayan ve

da ise en fazla *M. phaseolina* 'ya (% 32.87) rastlanılmıştır (Sağır, 1988). Ayrıca *Fusarium* spp. (% 27.36), *Alternaria* sp. (% 15.06), *R. solani* (% 13.69), *Pythium* sp. (% 5.47), *Rhizopus* sp. (% 4.10) ve *Aspergillus* sp. (% 1.36) izole edilmiştir. Bu çalışmada sulu alanlarda daha çok *Fusarium* spp., *Pythium* sp. ve *R. solani*'ye rastlandığı, buna karşılık susuz alanlardan daha çok *M. phaseolina*, *Alternaria* sp. ve *Fusarium* spp.'nin izole edildiği belirtilmiştir. Bizim çalışmamızda da *M. phaseolina* izolatlarına daha çok susuz alanlardan alınan örneklerde rastlanılmıştır. Bu örneklerin büyük kısmı Konya Merkez ilçesinin Hatıp, Dikmeli mevki susuz alanları ile Akören ve Ereğli ilçelerinin susuz kavun yetiştiriciliği yapılan mntıklarından toplanmıştır.

Bazı *Fusarium* Türlerinin Patojenisite Sonuçları

Toplam 18 adet *Fusarium* spp. (10 *Fusarium oxysporum*, 3 *Fusarium solani*, 3 *Fusarium equiseti* ve 2 *Fusarium culmorum*) izolatı kullanılarak yapılan patojenisite testlerinde elde edilen sonuçları Çizelge 5'de verilmiştir.

yüksek derecede virülense sahip olan Mrk-Hatıp 2000/1 nolu *F. oxysporum* f.sp. *melonis* izolatı olarak tanımlanmıştır.

Teşekkür

Fusarium türlerinin tanısında yardımcı olan Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü öğretim üyesi Prof. Dr. Salih MADEN'e teşekkürü bir borç biliriz.

KAYNAKLAR

Agrios, G. N., 1997. Plant Pathology. Fourth Edition. Academic Pres. USA. 635 pp.

- Anonymous, 1975. Tarımsal Yapı ve Üretim 1970-1972. Devlet İstatistik Enstitüsü Matbaası Yayın No: 725., Ankara
- Anonymous, 2001. Tarımsal Yapı ve Üretim. Başbakanlık DİE Yayınları. Ankara.
- Barnett, H. L and B. B. Hunter, 1972. Illustrated Genera of Imperfect Fungi, Third Edition, Minneapolis, 241pp.
- Bora , T. ve İ. Karaca, 1970. Kültür Bitkilerinde Hastalık ve Zararın Ölçülmesi. E.Ü. Ziraat Fakültesi Yardımcı Ders Kitabı, yayın No: 167, 43 s.
- Booth, C., 1971. The Genus *Fusarium*. The Estern Pres Limited-London,
- Bruton, B. D., J. Amador and M. L. Miller, 1987. Atlas of soil borne diseases of melons. Texas Agricultural Extension service. The Texas A and M University system. 15p.
- Burgess, W.L., B.A., Summerell, S. Bullock, K.P., Gott and D. Backhouse, 1994. Laboratory Manual For *Fusarium* Research, 3 rd Edition, Fusarium Research Laboratory Department of Crop Sciences University of Sydney and Royal Botanic Gardens, Sydney.
- Cohen, R., T. Katan, J.Katan and R. Cohn, 1989. Occurrence of *Fusarium oxysporum* f. sp. *melonis* race 1, 2 on Muskmelon in Israel. *Phytoparasitica*, 17(4): 319-322.
- Evcil, F. ve O.Yalçın, 1977. Ege Bölgesinde Kavunlarda Görülen Solgunluk Etmeni Fungusların Tespiti Üzerinde Ön Çalışmalar. Zirai Müc. ve Karantina Gn. Müdürlüğü, Zir. Müc. Arş. Yıllığı, s. 78.
- Freeman, S. and R. J. Rodriguez, 1993. A Rapid Inoculation Technique for Assessing Pathogenicity of *Fusarium oxysporum* f.sp. *niveum* and *F. o. f. sp. melonis* on Cucurbits. *Plant Disease* Vol. 77 (12); 1198-1201.
- Johnston, A. and C. Booth, 1983. Plant Pathologist's Pocketbook. Second Edition. Commonwealth Mycological Institute, England. P. 439
- Latın, R. X. and S.J. Snell, 1986. Comparison of methods for Inoculation of muskmelon with *Fusarium oxysporum* f. sp. *melonis*. *Plant Disease*, 70(4): 297-300.
- Killebrew, J. F., K.W.Roy., G.W. Lawrence., K.S. Mclean, and H.H. Hodges, 1988. Greenhouse and Field Evaluation of *Fusarium solani* Pathogenicity to Soybean seedlings. *Plant Disease*, 72: 1067-1070
- Maden, S. and O. Karahan, 1980. A new root and foot-rot disease of melons (*Phytophthora drechsleri* Tucker) in central Anatolia and its pathogenicity on common melon cultivars in this region. *J. Turkish Phytopath.*, 9(1): 49-55.
- Reuveni, R., 1985. *Macrophomina phaseolina* and *Fusarium* spp. on Melon Roots in South Afrika. *Phytophylactica*, 17: 109.
- Sağır, A., 1988. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde Kavun ve Karpuzlarda Solgunluk Yapan Fungal Etmenlerin Saptanması Üzerinde Çalışmalar. Bitki Koruma Bülteni 28 (3-4): 141-150.
- Soran, H., 1975. Ankara, Edirne ve Sakarya İllerinde Kavun Solgunluk Hastalığı Fungal Etmenlerinin Tespiti, Dağılımları, Bunlardan *Fusarium* Türlerinin Tanımı ve Patojenisiteleri Üzerinde Araştırmalar. A. Ü. Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Böl. Doçentlik Tezi, 75 s.
- Tezcan, H., 1991. İzmir ve Manisa İllerinde Kavunlarda Görülen Fungal Kaynaklı Kuruma Nedenleri Üzerinde Araştırmalar. Ege Üniv. Fen Bil. Enst. Bitki Koruma Anabilim Dalı. Doktora Tezi, 80 s. İzmir.
- Turhan, G. and K. Turhan, 1989. Suppression of Damping off on Pepper Caused by *Pythium ultimum* Trow and *Rhizoctonia solani* Kühn. By Some New Antagonists in Comparison With *Trichoderma harzianum* Rifai. *J. Phytopathology*, 126: 175- 182.
- Yıldız, M., 1977. Ege Bölgesinde Kavun Solgunluk Etmeninin Patojenisitesi, Irkları ve Yerel Çeşitlerinin Dayanıklılıklarının Saptanması Üzerine Araştırmalar E. Ü. Ziraat Fak. Bitki Koruma Böl. Doçentlik Tezi, 112 s.
- Yuko, S. 1974. Melon Breeding. Applying the Root Dipping Technique to Screening of the *Fusarium* Wilt Resistance and Studying on Sources of Resistance to Melons and Cucumbers. *Bull. Veg. And Ornam. Crops Res. Stn. Japan, Ser. C*, 1: 15-17.
- Yücel, S., H. Pala, N. Sarı and K. Abak, 1994. Determination of *Fusarium oxysporum* f. sp. *melonis* races in the East Mediterranean Region of Türkiye and response of some melon genotypes to the disease. 9th Congress of the Mediterranean Phytopathological Union., Kuşadası-Aydın-Türkiye. 87-89 s.

KAVUN FUSARIUM SOLGUNLUĞUNA BAZI BİYOTİK VE ABIYOTİK UYARICILARIN ETKİLERİ¹

Nuh BOYRAZ²

Kubilay K. BAŞTAŞ²

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

ÖZET

Kavun solgunluk hastalığına bazı biyotik ve abiyotik uyarıcıların etkilerini belirlemek için yürütülen bu çalışmada, biyotik uyarıcı olarak kavundan izole edilen nonpatojenik *Fusarium oxysporum* ile ilgisiz *F.oxysporum f.sp. lycopersici* ve *F.oxysporum f.sp. phaseoli* izolatları, abiyotik uyarıcı olarak da Trifluralin ve Acetochlor herbisitleri kullanılmıştır.

Saksı koşullarında yapılan çalışmada hastalığa karşı en yüksek etki % 47.62 ile nonpatojenik *F.oxysporum* (Erg-Gy 2000/2) izolatından elde edilmiştir. Bunu diğer nonpatojen *F. oxysporum* (Ak-Sl 2000/1) izolatu takip etmiştir. Tarla denemelerinde elde edilen etkiler saksı denemelerinden elde edilen etkilerden daha düşük olmuştur.

Abiyotik uyarıcı olarak kullanılan Trifluralin ve Acetochlor hem saksı hemde tarla koşullarında hastalığa karşı etkili olmuştur. Saksı koşullarında trifluralin 96 µl/m² dozunda hastalığa karşı % 57.14 oranında etkili olurken, acetochlor 168 µl/m² dozunda % 52.32 oranında etkili olmuştur. Tarla koşullarında her iki herbisitden elde edilen etki, saksı koşullarında elde edilen etkiden daha düşük olmuştur.

Anahtar Kelimeler: Abiyotik, biyotik, *Fusarium solgunluğu*, kavun, uyarıcı

EFFECTS OF SOME BIOTIC AND ABIOTIC INDUCERS ON MELON FUSARIUM WILT

ABSTRACT

The present research was conducted to determine the effects of some biotic and abiotic inducers on melon *Fusarium wilt*. Unrelated *Fusarium oxysporum f.sp. lycopersici* and *Fusarium oxysporum f.sp. phaseoli* with non-pathogenic *Fusarium oxysporum* isolated from melon were used as biotic and Trifluralin and Acetochlor herbicides used as abiotic inducer in this research.

A study conducted in pot conditions, the highest effect was obtained from non-pathogenic *F. oxysporum* (Erg-Gy 2000/2) isolate with the rate of 47.62 % against melon *Fusarium wilt* disease. From unrelated *Fusarium* isolates were obtained lower effects than non-pathogenic *Fusarium oxysporum* isolates. The effects observed from field studies were lower than those from pot studies.

Trifluralin and Acetochlor used as abiotic inducers had an effect on the disease in both and field conditions. 96 µl/m² dose of trifluralin showed an effect with the rate of 57.14 % while 168 µl/m² dose of acetochlor had an effect with the rate of 52.32 % on the disease in the pot conditions. The effects of both herbicides in field conditions were lower as compared to their effects in pot conditions

Key words: Abiotic, biotic, *Fusarium wilt*, melon, inducer

GİRİŞ

Kavunun en önemli hastalıklarından biri olan *Fusarium solgunluğunun* mücadelesi, diğer toprak kaynaklı fungal hastalıklarda olduğu gibi oldukça zordur. Toprak kaynaklı bitki hastalıklarının mücadelesinde genel olarak dayanıklı çeşitlerin yetiştirilmesi, temiz üretim materyalinin kullanılması, hastalıklı bitkilerin yetiştirme ortamından uzaklaştırılması, münavebe uygulanması, toprak işleme ve sulamaya dikkat edilmesi, aşırı azotlu gübrelemeden kaçınılması, toprak fumigasyonu, toprak solarizasyonu ve biyolojik mücadele yöntemlerinin kullanılması önerilmektedir. Bu gün için toprak kökenli hastalıklarla mücadele etmenin etkili yollarından biri dayanıklı çeşit yetiştirmek veya duyarlı çeşitlerde dayanıklılığın teşvik edilmesi yönündeki uygulamalarıdır.

Yetiştiricilikte genellikle çeşit seçimi yapılırken, hastalıklara dayanıklılığın yanı sıra özellikle ürün verimine ve kalitesine de dikkat edilmektedir. Yetiştiriciler öncelikle verim, kalite ve adaptasyon gibi faktörleri dikkate alması nedeniyle dayanıklı çeşit kullanımını sınırlanmaktadır.

Ayrıca funguslar yeni ırklar oluşturmak suretiyle hastalığa karşı dayanıklı olarak bilinen bir çeşidin belli bir süre sonra hastalığa hassas hale gelmesine

neden olabilmektedirler. Bu tür istenmeyen durumlarda verim ve kalitede üstün, bölgeye adapte olmuş çeşitlerde solgunluk hastalıklarını önlemek için yapılacak olan işlerden biride bu çeşitlerin hastalıklara karşı dayanıklılığını artırmak ve diğer mücadele yöntemleriyle kombine etmektir.

Bitkilerin yetiştikleri ortamlarda patojen saldırısı veya stres yaratan faktörler gibi herhangi bir neden yokken bitki dokularında bunlara karşı herhangi bir reaksiyon oluşmamakta veya metabolizmalarında bir değişim olmamaktadır. Bitkilerdeki savunma reaksiyonları ancak patojenlerin veya bazı doğal yada sentetik bileşiklerin bitki hücrelerindeki sinyalizasyon olaylarını başlatmasından sonra gerçekleşmektedir (Agrios,1997). Tanım olarak dayanıklılığın teşviki; biyotik veya abiyotik uyarıcılar aracılığıyla bitkilerdeki savunma reaksiyonlarından sorumlu genlerin aktive edilmesidir.

Fungus, bakteri veya virüslerin sınırlı düzeyde yaptıkları enfeksiyonlar, bu organizmaların avirulent ırkları, bakterilerin veya fungusların hücre duvarı ekstraksiyonları biyotik uyarıcılara dahil edilebilecek örnekler olup, bu uyarıcılar sayesinde bitkiler normalde patojen enfeksiyonu varmış gibi tepki göstererek dayanıklılıkla sonuçlanan savunma mekanizmalarını aktive ederler (Bora ve Özaktan, 1998).

¹Selçuk Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü tarafından desteklenmiştir.

Çeşitli bitkilerden ve sağlıklı patates bitkilerinden izole edilen patojenik olmayan *Fusarium oxysporum* izolatları ile tatlı patates yumrularına yapılan inokulasyon sonucunda gelişmeye başlayan bitkilerin *Fusarium* solgunluk hastalığından büyük ölçüde korunduğu ve ürün miktarında da bir artış sağlandığı saptanmıştır (Ogowa ve Komada, 1985). Araştırmacılar yapmış oldukları bu çalışma sonucunda belirtmiş oldukları çapraz koruma olayı ile patates bitkilerinin sadece toprak kökenli hastalıklara karşı korunmadığını, bununla beraber yumru ile taşınan hastalıklara karşı da korunduğunu rapor etmişlerdir.

Erzurum ve Maden, (1994) kavunda *Fusarium* solgunluğunun 1,2 nolu irkına karşı Trifluralin, patojen olmayan *Fusarium*'lar ve *Colletotrichum lagenarium*'un önceden bitkilere uygulanarak bitkilerde dayanıklılığı uyarıp uyarmadığını kontrol etmek için yapmış oldukları çalışmada Trifluralin uygulanan bitkilerde hastalığın kontrole göre %46, *Fusarium oxysporum*'un 18 nolu izolatında %46.3, 9 nolu izolatında %39.2, *Fusarium oxysporum* f.sp. *niveum*'da %31.7, *F. oxysporum* f.sp. *lycopersici*'de %31.1, *C. lagenarium*'da %29.5 oranında hastalığın engellendiğini tespit etmişlerdir. Liu ve ark. (1995) bitki gelişimini teşvik eden rizobakterilerden (PGPR, Plant Growth-Promoting Rhizobacteria) *Pseudomonas putida*'nın 89B-27 no'lu irki ve *Serratia marcescens*'in 90-166 no'lu irkının hıyarda *Fusarium* solgunluk hastalığına karşı bitki dayanıklılığını büyük ölçüde arttırdığını bulmuşlardır.

Bitkilerde dayanıklılığı teşvik eden abiotik uyarıcılar arasında yer alan herbisitler kullanıldığında bazı bitkilerde hastalıklara karşı dayanıklılığın teşvikinin yanı sıra yabancı ot kontrolünün de sağlanması, herbisitlere farklı bir bakış açısı kazandırmıştır. Bugün Çizelge 1. Biotik Uyarıcı Olarak Kullanılan Fungal Mikroorganizmalar

Biotik Etken	Orijin
Non-patojen <i>F. oxysporum</i> (Erg-GY 2000/2)	Kavun- kök (Konya- Ereğli)
Non-patojen <i>F. oxysporum</i> (Ak-SI 2000/1)	Kavun- kök (Konya- Akören)
<i>F. oxysporum</i> f.sp. <i>lycopersici</i>	Domates-kök (Amasya- Merkez)
<i>F. oxysporum</i> f.sp. <i>phaseoli</i>	Fasulye- kök (Konya- Çumra)

Çizelge 2. Abiotik Uyarıcı Olarak Kullanılan Kimyasallar ve Bazı Özellikleri

Etkili Madde	Ticari İsim ve Formülasyon	Firma
Trifluralin	Tefralin 480 g/l EC	Hektaş
Acetochlor	Trophy 768 g/l EC	Dow Agro Sciences

Ayrıca iklim odası koşullarında yürütülen saksı çalışmalarında kullanılan toprak ile deneme sahası toprağının dezenfeksiyonu için methyl bromide, kavun çeşidi olarak hastalığa duyarlılığı daha önceden saptanmış olan (Yıldız.1977) Altınbaş kavunu, fungal izolat olarak da virülensi yüksek Mrk-Hatip 2000/1 nolu *Fusarium oxysporum* f. sp. *melonis* izolatı kullanılmıştır.

Saksı denemeleri

Bazı abiotik ve biotik etkenlerin bitki dayanıklılığını teşviki yönündeki etkilerini belirlemek için saksılarda yürütülen çalışmalar % 65-70 orantılı nemde,

ne kadar yapılan çalışmalarda herbisitlerin bitki dayanıklılığını teşvik ederek hastalık çıkışını büyük ölçüde azalttığını gösteren bir çok bilgi mevcuttur. Bazı herbisitler bitkilerin bünyesine geçiş yaptıklarında, antimikrobiyal bileşiklerin sentezlenmesini artırarak bitkileri dayanıklı hale getirirler yada bitkinin fizyolojik işlevlerini değişikliğe uğratarak biyokimyasal savunma sistemlerini bitkinin lehine çevirebilirler (Cohen ve ark., 1986).

Cohen ve ark. (1986) dinitroaniline grubu herbisitlerin kavun ve domates bitkilerinde indol asetik asit (IAA) metabolizmasını etkileyerek bitkiyi predizpozisyon durumuna getiren etilen oluşumunu baskı altına aldığını ve bu olaylarla koordineli bir şekilde ortaya çıkan dayanıklılığı teşvik ettiğini ve bitkilerdeki *Fusarium* solgunluk hastalığının çıkışını %100'lere varan oranlarda engellediğini saptamışlardır. Ayrıca bu çalışma ile yine etilen biyosentezini baskılayan aminoethoxyvinylglycine, amino oxyasetik asit ve gümüş thiosulfat'ın da solgunluk çıkışını azalttığı bulunmuştur.

Cohen ve ark., (1996) Acetochlor' un 0.1-1 µg/g dozları arasındaki uygulamaların kavunda *Fusarium* solgunluk hastalığının çıkışında önemli azalmalara neden olduğunu ve bitkilerdeki glikoz, fruktoz ve sakkaroz seviyelerini artırdığını rapor etmişlerdir.

Bu çalışma hem saksı hem de tarla koşullarında kavun *Fusarium* solgunluk hastalığına karşı bazı biotik ve abiotik etkenlerin bitki dayanıklılığını teşvik edip etmediğini belirlemek amacıyla yapılmıştır.

MATERYAL VE METOD

Çalışmada biotik ve abiotik uyarıcı olarak kullanılan materyal ve bazı özellikleri Çizelge 1 ve 2'de verilmiştir.

23-25 °C sıcaklık ve 10.000 lüks' lük ışık altında 16 saat aydınlık 8 saat karanlık periyodunda çalışan iklim odası koşullarında yapılmıştır.

Saksı denemelerinde bahçe toprağı, kum ve çiftlik gübresi karışımından(1/3: 1/3: 1/3 oranında) elde edilen ve metil bromit' le dezenfekte edilmiş olan ve pH' sı 7.5 olan yeterli organik madde ve element ile % 78.6 kum, % 12.4 mil ve % 9.0 kil içeriğine sahip toprak kullanılmıştır.

Saksı Koşullarında Biotik ve Abiotik Uyarıcıların Hastalık Çıkışına Etkilerinin Belirlenmesi

Bu çalışma kapsamında biotik uyarıcı olarak bu çalışma esnasında kavunlardan izole edilen ve patojenisite testleri sonucunda bitkilerde herhangi bir hastalık çıkışına neden olmayan non-patojenik *Fusarium oxysporum*' un iki izolatu ve kavunda hastalık yapıcı etkileri olmayan ilgisiz *F.oxysporum* f.sp. *lycopersici* ve *F.oxysporum* f.sp. *phaseoli* fungusları, abiotik uyarıcı olarak iki herbisit (Acetochlor ve Trifluralin) kullanılmıştır.

Biotik uyarıcı olarak kullanılan *Fusarium oxysporum* izolatları ile *F. oxysporum* f. sp. *lycopersici* ve *F.oxysporum* f. sp. *phaseoli* izolatlarında daha önceden mısır unu kum kültürü içeren süt şişelerinde saf gelişimleri sağlanarak deneme için yeterli miktarda inokulum sağlanmıştır. Yeterli miktarda inokulum sağlandıktan sonra kavun tohumlarının ekildiği ve önceden fumige edilmiş olan toprak %5 oranında yukarıdaki funguslarla bulaştırılmıştır. Burada toprağın funguslarla bulaştırılması ayrı ayrı birbirinden bağımsız olarak yapılmıştır. Bu şekilde beş farklı (4 inokulumlu, 1 inokulumsuz) toprak hazırlanmıştır. Hazırlanan her bir parti toprak ayrı ayrı 30' luk viyollere doldurulmuştur. Fungusların toprağa kolonizasyonu için yedi gün beklendikten sonra (Maden ve Karahan, 1980)'e göre yüzey sterilizasyonuna tabi tutulan kavun tohumları viyollere ekilmişlerdir. Yirmi gün süresince viyollerde geliştirilen kavun fidecikleri, bu sürenin sonunda viyollerden köklerek yedi gün öncesinde %5 oranında patojen *F. oxysporum* f.sp. *melonis* izolatu ile inokule edilerek saksılara doldurulan topraklara nakledilmişlerdir. Denemenin başından sonuna kadar hem viyollerdeki hem de saksılardaki bitkiler daha önce şartları belirtilen iklim odasında yetiştirilmişlerdir. Deneme, kontrol örneklili ve 5 tekrarlı olarak tesadüf parselleri deneme desenine göre kurulmuştur. Altı hafta sonra 0-3 skalası (Tezcan,1991)'na göre hastalık değerlendirmesi yapılmıştır.

Acetochlor ve Trifluralin'in denemede kullanılan dozları, firması tarafından tavsiye edilen dozlarının yarısı (sırasıyla Acetochlor 168 µl/m²; Trifluralin 96 µl/m²), normal uygulama dozları (336 µl/m²; 192 µl/m²) ve normal dozun iki katı (672 µl/m²; 384 µl/m²) kullanılmıştır. Daha önceden fumige edilmiş deneme toprağından 25×35 cm ebatlarındaki küvetlere konularak herbisit uygulamasından önce bir miktar nemlendirilmiştir. Sonra Acetochlor ve Trifluralin etkili maddeye sahip herbisitler 10 ml çeşme suyunda emülsiyon haline getirilip bir küvetteki toprağın yüzeyine el spreyi yardımıyla püskürtülmüştür. Püskürtme işleminin ardından ilacın 1-2 cm toprak derinliğine karışmasını sağlamak için ilacli yüzey bir spatül ile karıştırılmıştır. Daha sonra kavun tohumları küvetlere ekilerek sulanmış ve çimlenmeleri sağlanmıştır.

Çimlenen bitkilerin şaşırtıldığı ve daha önceden fumige edilmiş toprak, ağırlık olarak 1/19 oranında mısır unlu kum kültüründe geliştirilmiş olan fungal inokulum ile karıştırıldıktan sonra saksılara 1.5 kg gelecek şekilde doldurulmuştur. Bu saksılardaki fungal inokulumlu toprağa herhangi bir herbisit uygulaması yapılmamıştır. Bitkilerin toprak yüzeyine çıkışından 10 gün sonra kotiledon yaprak dönemindeki bitkiler herbisitli ortamdan dikkatlice sökülüp kökler çeşme suyu altında yıkanarak, köklere bulaşmış olan toprak partikülleri ve herbisit kalıntıları uzaklaştırıldıktan sonra saksılara şaşırtılmışlardır. Daha sonra saksılar iklim odasına alınarak bitkilerin gelişimleri ve hastalık çıkışı gözlemleri haftalık olarak takip edilmiştir. Altı hafta sonra 0-3 skalası kullanılarak hastalık değerlendirmesi yapılmıştır (Tezcan,1991).

Tarla denemeleri

2001 yılında iklim odası koşullarında saksılar da yürütülen çalışmalar tamamlandıktan sonra 2002 yılında tarla denemelerine başlanmıştır. Tarla denemeleri iki yıllık olarak planlanmış ve yürütülmüştür. Tarla denemeleri tınlı bünyeye sahip (% 42.3 kum, % 32.0 silt, % 25.7 kil), orta derecede organik madde içerikli (%2.25) ve çok yüksek düzeyde kireç (% 29.23) içeren, hafif alkalın reaksiyonda (pH = 7.78), elverişli fosfor çok az miktarda (Olsen-P: 3.14 ppm P), DTPA' da ekstrakte edilen Zn 0.73 ppm, değişebilir katyonlar toplamı 14.14 me /100 g, suda eriyebilir katyonlar toplamı 0.65 me / 100 g ve tuz içeriği ise 204 µ mhos / cm gibi toprak özelliklerine sahip Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Prof. Dr. Abdülkadir AKÇİN Araştırma ve Deneme Tarlasında yürütülmüştür.

Tarla Koşullarında Biotik ve Abiotik Uyarıcıların Hastalık Çıkışına Etkilerinin Belirlenmesi

Kavun bitkilerinde *Fusarium solgunluğuna* karşı dayanıklılığın teşvik edilmesi amacıyla materyal kısmında verilen biotik ve abiotik kökenli materyaller kullanılmıştır. Abiotik uyarıcı olarak kullanılan Acetochlor ve Trifluralin'in yüksek dozlarının saksı denemelerinde bitkilerdeki fitotoksik etkileri ön plana çıktığı için diğer iki farklı dozları tarla denemelerinde de kullanılmıştır. Bitkilere bu herbisitlerin uygulama şekilleri saksı denemesinde açıklandığı şekilde yapılmıştır.

Biotik uyarıcı olarak kullanılan fungal izolatların uygulama dozları ve şekilleri de saksı denemelerinde anlatıldığı şekilde yapılmıştır. Ancak buradaki tek fark deneme tarlasında ocaklara verilen patojenin inokulum miktarının saksılara verilen inokulum miktarından farklı olmasıdır. Her bir ocağa, ağırlık olarak 1/19 oranında toprakla karıştırılarak hazırlanan inokulumdan 1 kg verilmiştir. Değerlendirmeler yine şaşırtmadan 3,5 ay sonra 0-3 skalasına göre yapılmıştır.

Çimlenen bitkilerin şaşırtılacağı deneme alanındaki ocaklara 1/19 oranında fungal kitle inokulumu katılarak hazırlanan topraktan 1 kg inokulum verilerek

iyice karıştırılıp sulanmıştır. Bitkiler toprak yüzeyine çıktuktan 10 gün sonra (kotiledon yaprak döneminde) herbisitli ortamdan dikkatlice sökülerek çeşme suyu altında yıkandıktan sonra ocaklara ikiye adet gelecek şekilde şaşırtılmışlardır. Deneme 2002 ve 2003 yıllarında 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Değerlendirmeler, şaşırtmadan 3,5 ay sonra 0-3 skalasına göre yapıp, sonuçlar varyans analizine tabi tutularak yorumlanmıştır.

ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Saksı Koşullarında Biotik Uyarıcıların Hastalık Çıkışına Etkileri

Biotik kökenli uyarıcıların kavun solgunluk hastalığının gelişimine etkilerinin olup olmadığını araştırmak için *Fusarium* genusuna ait non-patojen iki *F. oxysporum* izolatu ve iki adet farklı konukçulara özelleşmiş form species *Fusarium* kullanılmıştır. İklim Çizelge 3. Saksı Koşullarında Biotik Uyarıcıların Hastalık Çıkışına Etkileri (%)

Biotik Etken	Hastalık Şiddeti (%)	Etki (%)
Non-patojen <i>F. oxysporum</i> (Erg-GY 2000/2)	45.83 b	47.62
Non-patojen <i>F. oxysporum</i> (Ak-SI 2000/1)	50.0 b	42.86
<i>F. oxysporum</i> f.sp. <i>lycopersici</i>	58.33 b	33.32
<i>F. oxysporum</i> f.sp. <i>phaseoli</i>	62.50 b	28.57
Kontrol ⁽¹⁾	87.50 a	-

(1) Patojen verilen ancak biotik uyarıcı verilmeyen, $P < 0.05$

Saksı Koşullarında Abiotik Uyarıcıların Hastalık Çıkışına Etkileri

Kavun solgunluk hastalığına karşı bitki dayanıklılığını teşvik etmek amacıyla abiotik uyarıcı olarak kullanılan iki farklı (Trifluralin ve Acetochlor) herbisit 3 farklı dozu ile saksılarda iklim odası koşullarında yürütülen denemenin sonuçları Çizelge 4'de verilmiştir.

Deneme süresince herbisit uygulanan ve uygulanmayan bitkilerin fenolojik gelişimindeki farklılıkların Çizelge 4. Saksı Koşullarında Abiotik Uyarıcıların Hastalık Çıkışına Etkileri (%)

Herbisitler	Dozlar	Hastalık Şiddeti (%)	Etki (%)
Acetochlor	168 µl/m ²	41.67 c	52.38
	336 µl/m ²	62.50 b	28.57
	672 µl/m ²	100.0 a	-14.28
Trifluralin	96 µl/m ²	37.50 c	57.14
	192 µl/m ²	66.66 b	23.80
	384 µl/m ²	95.83 a	-9.53
Kontrol ⁽¹⁾	-	87.50 a	-

(1) İnokulum verilen ancak herbisit uygulanmayan kontrol, $P < 0.05$

Hastalık çıkışının ilk günlerinde herbisit uygulamasına tabi tutulan bitkilerde hastalığın seyri, inokulum verilmiş ancak herbisit uygulanmamış bitkilere göre daha şiddetli bir şekilde ilerlediği fakat, daha sonra yapılan değerlendirmelerde hastalık şiddetinin kontrol bitkilerinde daha hızlı bir yükseliş gösterdiği belirlenmiştir (Çizelge 4). Acetochlor ve Trifluralin'in normal uygulama dozlarının iki katı dozlarında (672 µl/m²; 384 µl/m²) ise bitkiler kontrol bitkilerinden daha önce ölmüşlerdir. Hastalık şiddeti değerlerine bakıldığında en etkili uygulamanın normal uygulama dozlarının yarısında (168 µl/m²; 96 µl/m²) elde edildi-

odası koşullarında saksılarda yürütülen deneme sonucundan elde edilen veriler Çizelge 3'de verilmiştir.

Çizelge 3 incelendiğinde izolatların hepsinin kontrolle mukayese edildiğinde hastalık çıkışında değişik oranlarda azalmalara neden oldukları görülmektedir. Bu azalma non-patojen *F. oxysporum* (Erg-GY 2000/2) izolatında %41.67 oranında iken, non-patojen *F. oxysporum* (Ak-SI 2000/1)'de %37.5, *F. oxysporum* f.sp. *lycopersici*'de %29.17, *F. oxysporum* f. sp. *phaseoli*'de %25.0 oranında olmuştur. Hastalık şiddeti bakımından izolatlar arasında fark görülmesine rağmen, bu farkın istatistiksel olarak önemsiz olduğu tespit edilmiştir. Çizelge 4'de izolatların yüzde etki değerleri incelendiğinde en yüksek etki %47.62 ile non-patojen *F. oxysporum* (Erg-GY 2000/2) izolatından elde edilirken, en düşük etki %28.57 *F. oxysporum* f. sp. *phaseoli* izolatından elde edilmiştir.

likleri saptamak amacıyla yapılan gözlemler sonucu, herbisit uygulanan bitkilerin kontrol bitkilerine göre topraktan çıkışlarının daha yavaş olduğu, ayrıca her iki herbisit uygulamasında da bitkilerde kontrol bitkilerine oranla bodurlaşmanın meydana geldiği görülmüştür. Trifluralin uygulanmasına tabi tutulan bitkilerin dokuları esnek ancak etli ve şişkin bir görünüm kazanırlarken, Acetochlor uygulamasına tabi tutulan bitkilerin dokuları daha kırılğan bir durum sergiledikleri saptanmıştır.

ği görülmektedir (Çizelge 4). Kontrol bitkilerindeki hastalık şiddeti değerlerine göre herbisitlerin hastalık çıkışına (%) etkileri karşılaştırıldığında hastalık gelişimini Acetochlor'un 168 µl/m² dozunda %52.38; Trifluralin'in 96 µl/m² dozunda ise %57.14 oranında azalttığı saptanmıştır. Bu dozlarda her iki herbisit de hastalık gelişimini engellemedeki etki düzeyleri farklı seviyelerde olmasına rağmen istatistiksel olarak aralarındaki fark $P < 0.05$ 'e göre önemsiz bulunmuştur. Acetochlor ve Trifluralin normal dozunun (336 µl/m²; 192 µl/m²) uygulandığı saksılarda saptanan hastalık şiddeti değerleri sırasıyla %62.50 ve % 66.66 olmuş-

tur. Bu dozlarda herbisitler hastalık gelişimini sırasıyla % 28.57 ve % 23.80 oranında azaltmışlardır. Ancak bu gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak $P<0.05$ 'e göre önemsiz çıkmıştır. Acetochlor ve Trifluralin'in iki katı dozları ise hastalığın gelişimini teşvik etmiştir. Kullanılan yüksek dozlarda bu herbisitlerin hastalık şiddeti değerleri kontrol bitkilerindeki hastalık şiddeti değerleri ile karşılaştırıldığında sırasıyla % 14.28 ve %9.53 oranında hastalığı teşvik ettikleri saptanmıştır.

Saksılarda iklim odası koşullarında yürütülen bu deneme sonucunda her iki herbisitinin de hastalık oluşumunu azalttığı gözlenmiştir. Hastalık oluşumunu azaltmada en etkili dozun uygulama dozlarının yarısı oranındaki dozun olduğu kanısına varılmıştır. İlaç Çizelge 5. Tarla Koşullarında Biotik Uyarıcıların Hastalık Çıkışına Etkileri (%)

Biotik Etken	Hastalık Şiddeti (%)		Etki (%)	
	2002	2003	2002	2003
Non-patojen <i>F. oxysporum</i> (Erg-GY 2000/2)	61.11 a	61.11 a	26.66	24.13
Non-patojen <i>F.oxysporum</i> (Ak-SI 2000/1)	63.92 a	61.11 a	23.29	24.13
<i>F. oxysporum</i> f.sp <i>lycopersici</i>	73.22 a	72.22 a	12.13	10.34
<i>F. oxysporum</i> f.sp <i>phaseoli</i>	75.00 a	69.44 a	9.99	13.79
Kontrol ⁽¹⁾	83.33 a	80.55 a	-	-

(1) patojen verilen ancak biotik uyarıcı verilmeyen kontrol, $P<0.05$

Çizelge 5'e bakıldığında en yüksek etkinin saksı denemelerinde olduğu gibi yine non-patojen *F. oxysporum* (Erg-GY2000/2) izolatında görüldüğü anlaşılmaktadır. Bunu değişen oranlardaki hastalığın çıkışını azaltma üzerindeki etkileriyle diğer isolatlar takip etmiştir. Yıllar itibariyle de hastalığın çıkışı bakımından önemli farklılıkların olmadığı Çizelge 5'de anlaşılmaktadır. Hastalığın şiddeti bakımından isolatlar arasında farklılıklar görülmesine rağmen, bu farklılıkların istatistiksel anlamda önemsiz olduğu saptanmıştır. Hatta kontrolle en düşük düzeyde hastalık şiddeti gözlenen izolata hastalık şiddeti değerleri arasındaki farkında istatistiksel anlamda $P<0.05$ 'e göre önemsiz olduğu bulunmuştur.

Ezorum ve Maden (1994) kavunda *Fusarium* solgunluğunun 1.2 nolu ırkına karşı saksı denemelerinde non-patojen *F. oxysporum*' un 18 nolu izolatında hastalığın %46.3, diğer non-patojen *F. oxysporum*' un 9 nolu izolatında %39.2, *Fusarium oxysporum* f.sp. *niveum*'da %31.7, *F.oxysporum* f.sp. *lycopersici*'de %31.1, *C. lagenarium*'da %29.5 oranında engellendiğini saptamışlardır.

Bu çalışmada saksı denemelerin de de Erzurum ve Maden (1994)'in bulmuş olduğu değerlere yakın oranlarda değerler elde edilmiştir. Hatta benzer olarak kullanılmış olan *F.oxysporum* f.sp. *lycopersici* izolatında sözü geçen araştırıcılar hastalığın %31.1 oranında engellendiğini saptarlarken, söz konusu denemede aynı izolatla hastalığın %33.32 oranında engellendiği saptanmıştır. Saksı denemelerinde elde edilen yüksek orandaki engelleme tarla denemelerinde aynı düzeyde gerçekleşmemiştir. Hem saksı hem de tarla denemeleri sonuçlarına göre kullanılan isolatların bitkilerde biotik uyarıcı olarak belli düzeyde etkide buldukları ve bitkilerin savunma mekanizmalarını

dozları artırıldıkça herbisitlerin bitkiye olan fitotoksik etkileri ön plana çıkıp hastalığı azaltıcı yöndeki etkilerinde düşme gözlenmiştir.

Tarla Denemelerinin Sonuçları

Tarla Koşullarında Biotik Uyarıcıların Hastalık Çıkışına Etkileri

İklim odası koşullarında saksılarda yürütülen deneme sonucunda denemeye alınan biotik kökenli dört farklı *Fusarium* spp. izolatının hastalık çıkışını değişik oranlarda azalttığından tespitinden sonra, tarla koşullarında da hastalık gelişimine etkilerini saptamak amacıyla 2002 ve 2003 yıllarında yürütülen denemelerin sonuçları Çizelge 5'de verilmiştir.

aktive ederek hastalığa karşı değişik düzeylerde engelleyici etki sergilediklerini söylenebilir. Benzer etkilerin yapılan çalışmalarda da görüldüğü rapor edilmiştir. Örneğin Gessler ve Kuc (1982) hiyarda *F. oxysporum* f. sp. *cucumerinum*'un neden olduğu solgunluk hastalığına karşı bitkilerin patojenle infekte olmadan önce non-patojenik *Fusarium* f. sp.'leri (*F. oxysporum* f. sp. *melonis*, *F. oxysporum* f. sp. *conglutianas*, *F. oxysporum* f. sp. *lycopersici*) ile veya bir yaprak patojeni olan *Colletotrichum lagenarium*'la ya da tütün nekroz virüsü ile inokule edilmesiyle bitki dayanıklılığının büyük ölçüde teşvik edildiğini bulmuşlardır.

Karpuzda, *F. oxysporum* f. sp. *niveum*'un neden olduğu solgunluk hastalığına karşı bitkiler *F. oxysporum* f. sp. *niveum*'un a virulent izolatları veya *F.oxysporum* f. sp. *cucumerinum* ile ön inokulasyona tabi tutulup, ardından patojen inokule edildiğinde hastalık çıkışında önemli azalmalar gözlenmiştir. *F. niveum*'un avirulent ırklarından bazıları hastalık çıkışında %90'lık azalma meydana getirirken, *F. oxysporum* f. sp. *cucumerinum* ise %50'lik bir azalma göstermiştir. Bitkilerin *F. oxysporum* f. sp. *cucumerinum* ile inokule edilip, ardından yaprakların *C. lagenarium* ile inokule edildiğinde ise lezyon gelişimi %50 azalmıştır. Patojene akrabalık derecesi bakımından daha yakın olan ırkların diğer ırklara oranla bitkileri daha başarılı bir şekilde hastalıktan koruyabildiği belirtilmiştir (Biles ve Martyn, 1989).

Karanfil bitkisinde patojen olan *F. oxysporum* f. sp. *dianthi*' nin enfeksiyonundan önce bu bitkilerin non-patojenik *Fusarium* türleri (*F. oxysporum*, *F. moniliforme*) ile inokule edilmesiyle solgunluk hastalığının %80'lere varan seviyelerde baskı altına alınabildiği bildirilmiştir (Postma ve Rattink, 1992).

Abiotik Uyarıcıların Hastalık Çıkışına Etkileri

İklim odası koşullarında saksılarda yürütülen ve hastalık çıkışında etkili oldukları saptanan iki Çizelge 6.Tarla Koşullarında Abiotik Uyarıcıların Kavun Solgunluk Hastalığına Etkileri (%)

Herbisitler	Dozlar	Hastalık Şiddeti (%)		Etki (%)	
		2002	2003	2002	2003
Trifluralin	96 µl/m ²	58.33 c	52.78 c	34.37	38.70
	192 µl/m ²	77.77 ab	72.22 abc	12.50	16.13
Acetochlor	168 µl/m ²	61.11 c	58.33 bc	31.25	32.26
	336 µl/m ²	75.00 b	77.77 ab	15.62	9.68
Kontrol ⁽¹⁾	-	88.89 a	86.11 a	-	-

(1) İnokulum verilen ancak herbisit uygulanmayan kontrol, P<0.05

Saksılarda yapılan ön denemelerde bu herbisitlerin hastalığı azaltma yönündeki etkilerinin tarla koşullarında da gerçekleştiği görülmektedir. Yalnız tarla koşullarında gözlenen etki, saksı denemelerindeki kadar yüksek düzeyde gerçekleşmemiştir. Her iki herbisitte de normal uygulama dozunun yarı dozunda daha yüksek etki (% 34.37- 38.70; % 31.25- 32.26) gözlenirken, uygulama dozunda etki seviyesi düşük (% 12.50- 16.13; % 9.25- 15.62) düzeyde gerçekleşmiştir. Hem saksı hem de tarla denemeleri sonuçlarına göre her iki herbisit de kavun bitkisinde hastalığa karşı uyarıcı etkisinin olduğu söylenebilir. Her iki herbisit de uyarıcı etkisinin, düşük dozlarda daha etkin olduğu, artan dozların ise bitkide fitotoksiteden dolayı bitkiyi hastalığa karşı predispoze duruma getirebileceği düşünülmelidir. Burada hastalığa karşı bitkilerdeki uyarılma mekanizmasının ve bu uyarılma sonucunda hastalığa karşı bitkilerin daha toleranslı duruma gelmesinde acaba morfolojik karakterli savunma mekanizmalarını, yoksa kimyasal karakterli savunma mekanizmalarının daha etkin bir şekilde rol aldığı ortaya konulamamış olması, elde edilen sonuçların yorumlanmasını da güçleştirmektedir.

Cohen ve ark. (1986) dinitroaniline grubu herbisitlerin kavun ve domates bitkilerinde indol asetik asit (IAA) mekanizmasını etkileyerek bitkiyi predispoze durumuna getiren etilen oluşumunu baskı altına aldığını ve bu olaylarla koordineli bir şekilde ortaya çıkan dayanıklılığı teşvik ettiğini ve bitkilerdeki *Fusarium* solgunluk hastalığı çıkışını %100'lere varan oranlarda engellediğini saptamışlardır. Başka bir çalışmada ise, bitki gelişimini geciktirici kimyasallardan bazılarının, kavunda *Fusarium* solgunluğuna karşı bitki dayanıklılığı üzerine olan etkileri incelenmiştir. Bu gruptaki kimyasallardan özellikle Paclobutrazol ve Ancymidol'un bitkide *Fusarium* solgunluk hastalığı çıkışını azalttığı, semptom oluşumunu geciktirdiği, buna karşın gibberellik asitin ise hastalık çıkışını artırdığı bildirilmiştir (Cohen ve ark.,1987).

Chloroacetamid grubu herbisitlerin kavun ve domateste görülen *Fusarium* solgunluk hastalıklarına etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada, bu herbisitlerin özellikle Acetochlor'un 0.1µg/g dozda toprağa uygu-

herbisitin tarla koşullarında da hastalık üzerine olan etkilerini belirlemek amacıyla yürütülen iki yıllık denemenin sonuçları çizelge 6'de verilmiştir.

lanmasıyla *Fusarium* solgunluk çıkışını %79'a varan oranda azalttığı saptanmıştır (Cohen ve ark.,1992).

Cohen ve ark. (1996) Acetochlorun 0.1-1µg/gr dozları arasındaki uygulamaların kavunda *Fusarium* solgunluk hastalığının çıkışında önemli azalmalara neden olduğunu ve bitkilerdeki glikoz, fruktoz ve sakkaroz seviyelerini artırdığını rapor etmişlerdir.

Erzurum ve Maden (1994) Trifluralin uygulanan bitkilerde hastalığın kontrole göre %46 oranında engellendiğini saptamışlardır.

Akgül (2002) kavunda *Fusarium* solgunluğuna karşı iklim odası koşullarında Trifluralin ve Acetochlor'un etkisini araştırdığı çalışmada, her iki herbisit de en düşük deneme dozunda en yüksek etkiyi gösterdiğini bildirmiştir.

Sonuç olarak Dünyada olduğu gibi Ülkemizde de kavunlarda önemli bir fitopatolojik sorun olan kavun *Fusarium* solgunluk hastalığına karşı mücadeledeki başarı, tek yönlü uygulamalardan ziyade entegre mücadele anlayışı içerisinde hastalığın gelişimini engelleyici faktörlerin kombine edilmesiyle sağlanabileceğini düşünülmektedir. Bu entegre mücadele anlayışı içerisinde bitkilerde hastalıklara karşı dayanıklılığı teşvik eden biyotik ve abiotik kaynaklı etkenlere de yer verilmesinin aynı zamanda modern tarımsal savaşımın gereklerinden biri olduğu söylenebilir.

KAYNAKLAR

- Agrios, G. N., 1997. Plant Pathology. Fourth Edition. Academic Pres. USA. 635 pp.
- Akgül, S., 2002. Kavunda *Fusarium* solgunluğuna karşı Trifluralin ve Acetochlor Herbisitleri Kullanılarak Dayanıklılığın Teşvik Edilmesi. Çukurova Üniv., Fen Bil. Enst. Bitki Koruma Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Adana, s. 43
- Biles, C. L. and R. D. Martyn, 1989. Local and Systemic Resistance Induced in Watermelons by formae speciales of *Fusarium oxysporum*. Phytopathology, 79: 856-860.
- Bora, T., ve H. Özaktan, 1998. Bitki Hastalıklarıyla Biyolojik Savaş. Prizma Matbaası, Alsancak-İzmir.s. 85-95.

- Cohen, R., J. Rıov, N., Lısker And J. Katan, 1986. Involvement of Ethylene in Herbicide-induced Resistance to *Fusarium oxysporum* f. sp. *melonis*. *Phytopathology*, 76: 1281-1285.
- Cohen, R., O. Yarden., and J. Katan, 1987. Paclobutrazol and Other Plant Growth- Retarding Chemicals Increase Resistance of Melon Seedlings to *Fusarium* Wilt. *Plant Pathology*, 36: 558-564.
- Cohen, R.,B. Blair, and J. Katan, 1992. Chloroacetamide Herbicides reduce incidence of *Fusarium* wilt in melons. *Crop Protection*. 11: 181-185.
- Cohen, R., B. Blair, A. A. Schaffer and S. Katan, 1996. Effect of Acetochlor Treatment on *Fusarium* wilt and Sugar Content in Melon Seedlings. *European J. Plant Pathol.*, 102: 45-50.
- Erzurum, K., and S. Maden, 1994. Efficacy of Trifluralin, nonpathogenic Fusaria and *Colletotrichum lagenarium* for the control of *Fusarium* Wilt of Melon . 9th congress of the Mediterranean Phytopathological Union- Kuşadası-Aydın,Türkiye, 367-369 pp.
- Gessler, C. and J. Kuc, 1982. Induction of resistance to *Fusarium* wilt in cucumber by root and foliar pathogens. *Phytopathology*, 72: 1439-1441.
- Liu, L., J. W. Kleoppe and S. Tüzün, 1995. Induction of Systemic Resistance in cucumber against *Fusarium* Wilt by plant Growth-promoting Rhizobacteria. *Phytopathol.*, 85: 695-698.
- Maden, S. and O. Karahan, 1980. A new root and foot-rot disease of melons (*Phytophthora drechsleri* Tucker) in Central Anatolia and its pathogenicity on common melon cultivars in this region. *J. Turkish Phytopath.*, 9(1): 49-55.
- Ogawa, K. and H. Komada, 1985. Biological control of *Fusarium* wilt of sweet potato with Cross-protection by nonpathogenic *Fusarium oxysporum*. (C. A. parker, A. D. Rovira, K. J. Moore, P. T. W. Wong, J. F. Kollmorgen eds). *Ecology and Management of Soilborne Plant Pathogens*, APS pres, 121-123 pp.
- Postma, J., and H. Rattnk, 1992. Biological Control of *Fusarium* wilt of Carnation with a Nonpathogenic Isolate of *Fusarium oxysporum* Can. *J. Bot.*, 70: 1199-1205.
- Tezcan, H., 1991. İzmir ve Manisa İllerinde Kavunlarda Görülen Fungal Kaynaklı Kuruma Nedenleri Üzerinde Araştırmalar. Ege Üniv. Fen Bil. Enst. Bitki Koruma Anabilim Dalı. Doktora Tezi, 80 s. İzmir.
- Yıldız, M., 1977. Ege Bölgesinde Kavun Solgunluk Etmeninin Patojenisitesi, Irkları ve Yerel Çeşitlerinin Dayanıklılıklarının Saptanması Üzerine Araştırmalar E. Ü. Ziraat Fak. Bitki Koruma Böl. Doçentlik Tezi, 112 s.

MISIR BİTKİSİNİN İLK GELİŞİMİNE KOMPOSTLAŞTIRILMIŞ TUZLU TAVUK GÜBRESİNİN ETKİSİ

Cevdet ŞEKER¹

İlnur GÜMÜŞ (ERSOY)¹

Mehmet ZENGİN¹

¹ Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bölümü, 42079 – Konya-Türkiye

ÖZET

Çalışmada yüksek tuzluluğa sahip kompostlaştırılmış tavuk gübresinin (TG) mısır bitkisinin (*Zea mays* L.) çimlenme ve ilk gelişimine etkileri incelenmiştir. Araştırma tesadüf parselleri deneme deseninde üç tekerrürlü olarak laboratuvar şartlarında yürütülmüştür. Kompostlaştırılmış tuzlu tavuk gübresi ağırlık esasına göre altı farklı dozda (% 0, 1, 2, 4, 8 ve 16), killi tın tekstürdeki bir toprak (100 g) ile karıştırılarak 10x5 cm ebadındaki plastik kaplara doldurulmuştur. Her bir kaba 10 adet LG-60 hibrit atdışi mısır çeşidine ait tohumlar 2 cm derinlikte ekilerek, tarla kapasitesine gelinceye kadar saf su uygulanmıştır. Her kaptaki çimlenen bitki sayısı ve 14 günlük gelişme sonrası bitkinin toprak üstü ve toprak altı kısımlarının yaş ağırlıkları, gövde uzunluğu ve kalınlığı ile kök uzunluğu, toprak altı ve toprak üstü kısımların su kapsamı ölçülmüştür. Ayrıca hasat sonrası karışımların pH ve elektriki iletkenlik (EC) değerleri de belirlenmiştir. Farklı dozlardaki TG uygulamaları mısır bitkisinin kök ve gövde uzunluğu ile kökün su kapsamı ve karışımın EC değerini istatistiksel olarak önemli ölçüde değiştirmiştir. En yüksek gövde uzunluğu TG'nin % 8 dozu, kök uzunluğu TG'nin % 2 dozu, kök su kapsamı TG'nin % 4 dozu, EC değeri ise TG'nin % 16 dozunda karıştırıldığı uygulamalarda sırasıyla; 81.67 mm, 245.47 mm, % 82.44 ve 1.44 dS m⁻¹ olarak ölçülmüştür. Ölçülen diğer parametreler üzerine yapılan uygulamaların etkisi istatistiksel olarak önemsiz çıkmıştır.

Anahtar Kelimeler: Mısır, tavuk gübresi, bitki gelişimi, tuzluluk, *Zea mays* L.

EFFECT OF COMPOSTED SALINE CHICKEN MANURE ON THE INITIAL GROWTH OF CORN PLANT

ABSTRACT

Effect of composted saline chicken manure (CM) on emergence of seedling and the initial growth of corn plant (*Zea mays* L.) was determined. The investigation was carried out under the laboratory conditions and designed as randomly plots with three replications. A 100 g of the mixtures of a clay loam textured soil and CM, in proportion of 0, 1, 2, 4, 8 and 16 % (w/w) as oven dry basin, was filled in polyethylene pots of 10x5 cm large. After, ten seeds of corn (LG-60) were sown into 2 cm depth of pots, control and soil-composted saline chicken manure mixtures were watered with distilled water at about field capacity water content by weight. Seedling emergence and growth properties of the corn plant as length and diameter of the stem; root length; aerial and radicular fresh-dry biomasses; water content of aerial and radicular parts, were used to determine the effect of composted chicken manure on initial growth of the corn plant. After corn plant harvesting were determined pH and electrical conductivity (EC) values of the control sample and soil-manure mixtures. The adding of composted saline chicken manure to a clay soil was significantly affected to stem length, root length, water content of the root and soil-manure mixture EC. The highest stem length, root length, water content of the root and EC values were 81.67 mm, 245.5 mm, 82.44 % (w/w) and 1.44 dS m⁻¹ in the application rate of 8, 2, 4 and 16 % of CM, respectively. The effects of treatments on the other parameters were not significant by statistically.

Key Words: Corn, chicken manure, plant development, salinity, *Zea mays* L.

GİRİŞ

Türkiye toprakları organik madde açısından genelde fakirdir. Organik maddenin yetersiz olduğu topraklarda çeşitli problemler ile karşılaşmaktadır. Bu problemlerin başında; toprak agregasyonu ve agregat stabilitesinin düşüklüğü (Haynes ve Naidu, 1998; Şeker ve Karakaplan, 1999; Çelik ve ark., 2004), su tutma ve havalanma kapasitesinin yetersizliği (Piccolo ve Mbagwu, 1994), biyolojik aktivitenin azlığı, bitki besin elementlerinin miktarı ve yararlılığının düşük oluşu gelmektedir. Bu tür olumsuzluklar bitkisel üretimin verim ve kalitesini çimlenmeden hasada kadar olan tüm aşamalarda etkilemektedir. Çeşitli organik materyaller toprakların organik madde eksikliğini gidermede kullanılabilir. Hasattan sonra geriye kalan bitkisel artıklar, çiftlik artıkları, ahır gübreleri, kentsel artıklar, sanayi atıkları ve benzeri materyaller doğrudan veya kompostlandırdıktan sonra toprakların organik madde kapsamını artırmak için kullanılabilir (Entry ve ark., 1997; Pascual ve ark., 1997; Madejón, ve ark., 2001; Küçük ve ark., 2003; Bhattacharya ve ark., 2003). Bu organik materyallerin kullanımında zaman zaman çeşitli problemler

ile karşılaşmaktadır. Özellikle tavuk gübresinin yüksek tuzluluğu kullanımını sınırlayan en önemli faktörlerdendir. Ekim öncesi uygulanan tavuk gübresi tohum yatağında ozmotik basıncı yükselteceğinden ekilecek tohumun çimlenme ve çıkışı azaltacaktır. Bu durumda birim alandaki bitki sayısı düşeceğinden verim azalacaktır. Yetersiz çıkış olması durumunda tekrar ekim yapılabilenkte ise de bu durum hem maliyeti yükseltmekte, hem de bitkinin vejetasyon süresinin kısalmasına neden olmaktadır.

Bu nedenle yapılan çalışmada yüksek tuzluluğa sahip kompostlaştırılmış tavuk gübresinin artan dozlarının mısırın sürme gücü ve ilk gelişimine etkileri sera şartlarında belirlenmiştir.

MATERYAL VE METOT

Materyal

Araştırmada kullanılan toprak örneği Konya Köy Hizmetleri Karaarslan Araştırma Enstitüsü arazisinin 0-20 cm derinliğinden alınmıştır. Bu toprağın bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri Tablo 1'de verilmiştir. Killi tın tekstüre sahip olan toprağın pH'sı 7.87, EC'si (elektriki iletkenlik) 0.192 dS m⁻¹, organik

madde içeriği % 1.40, kireç içeriği % 20.5 ve tarla kapasitesi değeri ise % 24.65 olarak bulunmuştur (Tablo 1). Araştırmada kullanılan toprak örneğinin pH ve kireç içeriği yüksek, organik madde ve EC değeri ise düşüktür.

Kompostlaştırılmış tuzlu tavuk gübresi; civciv, yumurtacı ve etçi çeşitlerin yetiştirildiği bir işletmeden alınmıştır. İşletmedeki her türlü artık ve atık materyaller silindirik şeklindeki havalandırılmalı ve karış-

tırmalı kompostlaştırma tankına alınarak bir ay sürede kompostlaşması sağlanmaktadır. Kullanılan kompostlaştırılmış tavuk gübresinin özellikleri Tablo 1’de verilmiştir. Kompostlaştırılmış tavuk gübresinin organik madde içeriği % 67.20, pH’sı 8.80 ve EC’si ise 10.38 dS m⁻¹ olarak ölçülmüştür (Tablo 1). Araştırmada kullanılan kompostlaştırılmış tuzlu tavuk gübresinin tuzluluğu yüksek bulunmuştur.

Tablo 1. Denemede Kullanılan Toprak ve Kompostlaştırılmış Tuzlu Tavuk Gübresinin (TG) Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Parametreler	Toprak	TG	Referans Kaynaklar
Kum (%)	30.69	--	Day (1965)
Silt (%)	30.42	--	Day (1965)
Kil (%)	38.89	--	Day (1965)
Tekstür sınıfı	CL	--	
pH (H ₂ O, 1:5)	7.87	8.80	Jakson (1962)
EC (H ₂ O, 1: 5) dS m ⁻¹	0.192	10.38	Jakson (1962)
Organik madde (%)	1.40	67.20	Jakson (1962); Yanma Kaybı
Kireç (%)	20.50	--	Hizalan ve Ünal (1966)
NO ₃ -N (mg kg ⁻¹)	7.05	--	Bayraklı (1987)
N (%)	--	2.73	Bayraklı (1987)
P (mg kg ⁻¹)	92	2.44 (%)	Olsen ve ark. (1954)
K (mg kg ⁻¹)	588	0.30 (%)	Lindasy ve Norvel (1978)
B (mg kg ⁻¹)	0.63	45.6	Lindasy ve Norvel (1978)
Ca (%)	0.33	9.22	Lindasy ve Norvel (1978)
Cd (mg kg ⁻¹)	--	6.21	Lindasy ve Norvel (1978)
Cu (mg kg ⁻¹)	0.72	27.54	Lindasy ve Norvel (1978)
Fe (mg kg ⁻¹)	2.11	1070	Lindasy ve Norvel (1978)
Mg (mg kg ⁻¹)	184	8752	Lindasy ve Norvel (1978)
Mn (mg kg ⁻¹)	5.10	384	Lindasy ve Norvel (1978)
Na (mg kg ⁻¹)	--	3032	Lindasy ve Norvel (1978)
Zn (mg kg ⁻¹)	0.34	232	Lindasy ve Norvel (1978)
Tarla kapasitesi (%)	24.65	--	Peters (1965)

Metot

Araziden getirilen toprak örneği, havada kurutulup 2 mm’lik elekten geçirildikten sonra denemede kullanılmıştır. Fırın kuru ağırlık esasına göre 100 g toprak örneği 10x5 cm ebatlarındaki plastik kaplara doldurulmuştur. Tesadüf parselleri deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak yürütülen çalışmada uygulamalar; kontrol (hiçbir uygulama yapılmamış) ve ağırlık esasına göre % 1, 2, 4, 8 ve 16 oranlarında TG karıştırılması şeklinde hazırlanmıştır. Her bir kaba 10 adet LG-60 hibrit atdışi mısır çeşidi tohumları 2 cm derinliğe ekilmiştir. Ekim sonrası örnekler saf su ile yaklaşık tarla kapasitesinde ıslatılarak, üzerleri sera film ile kapatılmış ve böylece buharlaşma azaltılmıştır. Ekimden dört gün sonra mısırın çıkışı başlayınca sera film açılmış ve eksilen su günlük olarak tartılarak tamamlanmıştır. Deneme süresince laboratuvar sıcaklığı 30 ±5 °C olmuştur. Ekimden on dört gün sonra mısır bitkisinin gelişimi ile ilgili ölçümler yapılarak deneme tamamlanmıştır. Mısır bitkisinin gelişim kriterleri olarak; sürme gücü, gövde uzunluğu (toprak yüzeyinden ilk yaprağa kadar olan mesafe), gövde kalınlığı (toprak yüzeyinin hemen üzerindeki kalın-

lık), kök uzunluğu, toplam taze ağırlığı (kök ve gövde ağırlığı), taze toprak üstü ağırlığı, taze kök ağırlığı, toplam su içeriği, toprak üstü su içeriği ve kök su içerikleri belirlenmiştir. Ayrıca hasat sonrası toprak örneklerinde 1:5’lik toprak su süspansiyonlarında pH ve EC ölçümleri de yapılmıştır.

Elde edilen veriler varyans analizine tabi tutularak, uygulamalardan istatistiksel olarak önemli ölçüde etkilenen değerler arasındaki farklılıkları belirlemek için LSD testi yapılmıştır (Minitab, 1995).

SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Mısırın Gelişimi

Farklı dozlarda uygulanan kompostlaştırılmış tuzlu tavuk gübresinin mısır bitkisinin sürme gücü üzerine etkisi istatistiksel olarak önemsiz çıkmıştır. Sürme gücü % 93.3 ile % 100 arasında değişmiştir. Kontrol örneğinde Sürme gücü % 96.7 iken TG’nin % 16 doz uygulamasında % 100 olmuştur. TG uygulamasından kaynaklanan tuzluluk mısır bitkisinin Sürme gücünü etkileyecek kadar yüksek olmamıştır. Maas ve Hoffman (1977), mısır bitkisinde maksimum verimi 2 dS m⁻¹’lik EC’ye sahip uygulamada belirlemişlerdir.

TG'nin en yüksek uygulandığı örneğin EC değeri ise 1.44 dS m⁻¹ olarak ölçülmüştür. Bu EC değeri de çıkış üzerine olumsuz etki yapmamıştır.

Farklı dozlarda uygulanan kompostlaştırılmış tuzlu tavuk gübresinin mısır bitkisinin gövde uzunluğu üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli (P<0.01) çıkmıştır. Kontrol örneğinde 50.03 mm olan gövde uzunluğu, TG'nin % 1, 2, 4, 8 ve 16 doz uygulamalarında sırasıyla; 62.47, 66.97, 75.00, 81.67 ve 74.53 mm olarak saptanmıştır (Tablo 2; Şekil 1). TG uygulama dozu arttıkça mısır bitkisinin gövde uzunluğu artmaktadır. Gövde uzunluğunu TG'nin % 1 ve 2 dozları istatistiksel olarak aynı seviyede etkilerken, TG'nin % 4, 8 ve 16 dozları da istatistiksel olarak aynı seviyede artırmıştır. Çalışmada kullanılan TG'nin tuz içeriğinden kaynaklanan bir olumsuzluk görülmemiştir. Aksine TG uygulaması mısır bitkisinin gövde uzunluğunu artırmıştır. Bunun TG'nin besin elementi içeriğinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Tablo 1 incelendiğinde TG'nin önemli miktarda makro ve mikro besin elementleri içerdiği görülmektedir. Ayrıca yapılan çalışmalar da elde edilen sonucu desteklemektedir (Amadi, 1992; Ogboghodo ve ark., 2004).

Farklı dozlarda uygulanan kompostlaştırılmış tuzlu tavuk gübresinin mısır bitkisinin gövde kalınlığı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemsiz çıkmıştır. Mısır bitkisinin gövde kalınlığı TG'nin % 16 doz uygulamasında 22.57 mm iken TG'nin % 2 doz uygulamasında 26.40 mm olmuştur. Kontrol örneğinde mısır bitkisinin gövde kalınlığı 24.77 mm olarak ölçülmüştür (Tablo 2).

Artan dozlarda uygulanan kompostlaştırılmış tuzlu tavuk gübresinin mısır bitkisinin kök uzunluğu üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli (P<0.01) çıkmıştır. Kontrol örneğinde 245.2 mm olan kök uzunluğu, TG'nin % 1, 2, 4, 8 ve 16 doz uygulamalarında sırasıyla; 245.5, 242.4, 233.0, 204.2 ve 155.0 mm olmuştur (Tablo 2; Şekil 2). TG uygulama dozu arttıkça mısır bitkisinin kök uzunluğu azalmaktadır. Kök uzunluğu üzerine TG'nin %1, 2 ve 4 dozları istatistiksel olarak önemli etki yapmamış ve kontrol ile aynı grupta yer almış, TG'nin % 8 ve 16 dozları ise kök uzunluğunu azaltarak farklı gruplarda yer almışlardır.

Tablo 2. Kompostlaştırılmış Tavuk Gübresinin (TG) Mısır Bitkisinin Gelişim Parametrelerine Etkisi

Uygulamalar	SG (%)	GU (mm)	GK (mm)	KU (mm)	TA (g)	TÜA (g)	KA (g)	TN (%)	TÜN (%)	KN (%)
Kontrol	96.7	50.03 c	24.77	245.2 a	1.043	0.684	0.359	85.91	90.30	77.54 c
% 1 TG	96.7	62.47 b	24.57	245.5 a	1.229	0.850	0.379	87.62	90.90	80.29 abc
% 2 TG	100	66.97 b	26.40	242.4 ab	1.392	0.980	0.412	88.60	91.66	81.94 a
% 4 TG	96.7	75.00 a	25.23	233.0 ab	1.384	0.990	0.394	89.40	92.13	82.44 a
% 8 TG	93.3	81.67 a	24.23	204.2 b	1.381	0.972	0.409	89.13	92.33	81.21 ab
% 16 TG	100	74.53 a	22.57	155.0 c	1.200	0.874	0.326	87.98	91.72	78.15 bc
LSD değeri	ÖD	7.56**	ÖD	38.73**	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	3.309**

SG; Sürme gücü, GU; Gövde uzunluğu, GK; Gövde kalınlığı, KU; Kök uzunluğu, TA; Toplam taze ağırlık, TÜA; Toprak üstü taze ağırlığı, KA; Kök ağırlığı, TN; Toplam su kapsamı, TUA; Toprak üstü su kapsamı, KN; Kök su kapsamı, ÖD; Önemli değil.

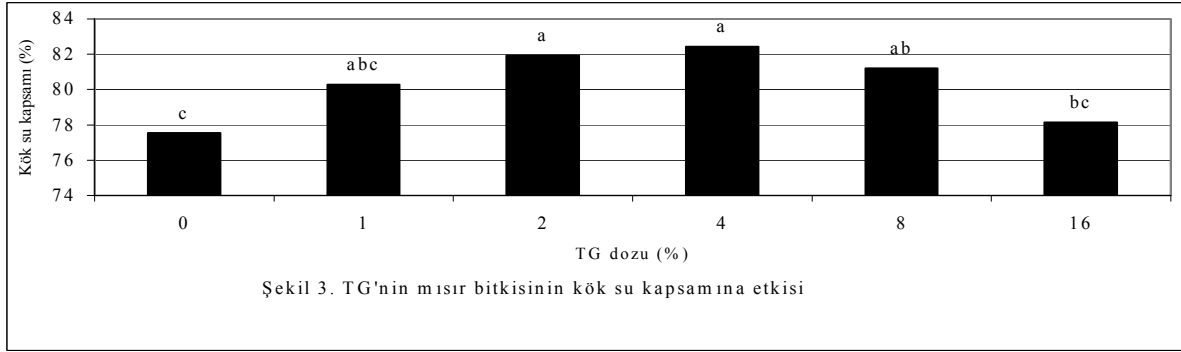
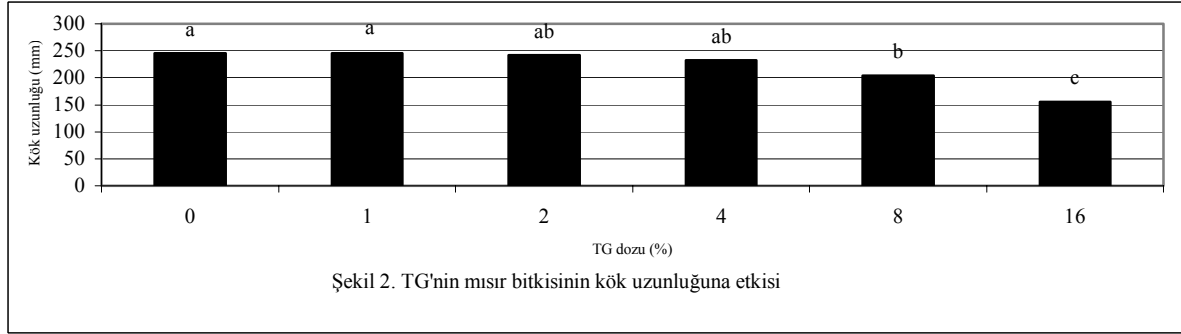
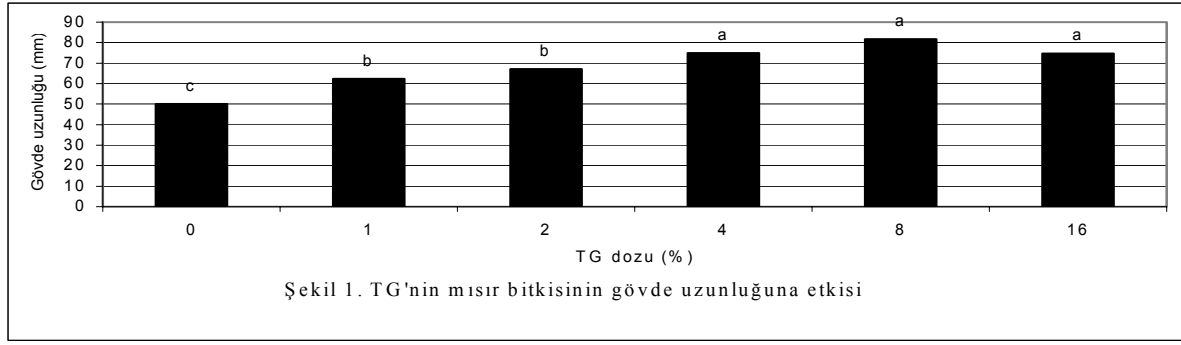
** : P<0.01; Aynı sütunda aynı harfle gösterilen değerler arasında istatistiksel olarak fark yoktur.

Lewis ve ark. (1989) ortamda besin elementi miktarı artırıldığında mısır bitkisinin kök uzunluğunun azaldığını, Kaya ve İpek (2003) ise ortamda tuz konsantrasyonu artırıldığında aspir bitkisinin kök uzunluğunun azaldığını bildirmişlerdir. Bu çalışmalar araştırmadan elde edilen sonuçlar ile paralellik göstermektedir.

Farklı dozlarda uygulanan kompostlaştırılmış tuzlu tavuk gübresinin mısır bitkisinin toplam taze ağırlığı, toprak üstü taze ağırlığı, kök taze ağırlığı, toplam su kapsamı ve toprak üstü su kapsamı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemsiz çıkmıştır.

Mısır bitkisinin en yüksek toplam taze ağırlığı (1.392 g) TG'nin % 2 doz uygulamasında, en düşük toplam taze ağırlığı (1.043 g) ise kontrol örneğinde tespit edilmiştir. En yüksek toprak üstü taze ağırlık (0.990 g) TG'nin % 4 doz uygulamasında, en düşük toprak üstü taze ağırlığı (0.684 g) ise kontrol örneğinde elde edilmiştir. En yüksek kök taze ağırlığı (0.412 g) TG'nin % 2 doz uygulamasında, en düşük kök taze ağırlığı (0.359 g) ise kontrol örneğinde bulunmuştur. En yüksek toplam nem (% 89.40) TG'nin % 16 doz uygulamasında, en düşük toplam nem (% 85.91) ise kontrol örneğinde belirlenmiştir. Diğer taraftan en yüksek toprak üstü nem kapsamı (% 92.33) TG'nin % 16 doz uygulamasında, en düşük toprak üstü nem kapsamı (% 90.30) ise kontrol örneğinde ölçülmüştür.

Farklı dozlarda uygulanan kompostlaştırılmış tuzlu tavuk gübresinin mısır bitkisinin kök su kapsamı üzerine etkisi istatistiksel olarak P<0.01 seviyesinde önemli çıkmıştır. Kontrol örneğinde % 77.54 olan kök su kapsamı, TG'nin % 1, 2, 4, 8 ve 16 dozlarında uygulandığı muamelelerde sırasıyla; % 80.29, 81.94, 82.44, 81.21 ve 78.15 olmuştur (Tablo 2; Şekil 3). Önce TG uygulama dozu arttıkça mısır bitkisinin kök su kapsamı artmış, % 4'lük TG uygulamasından sonra ise düşmüştür. Kök su kapsamının artışı TG'nin % 1, 2, 4 ve 8 dozlarında uygulandığı muamelelerde istatistiksel olarak aynı seviyede olmuştur. Bunun nedeni TG'nin besin elementi içeriği ve ozmotik basıncı ile açıklanabilir. TG'nin önemli miktarda makro ve mikro besin elementi (Tablo 1) içermesi, mısır bitkisinin gelişimini dolayısıyla köklerin su alımını önce teşvik etmiş, % 16 TG dozunda ise yüksek ozmotik potansiyelden dolayı (Tablo 3) kökün su alımını azaltmıştır.



Toprak Özellikleri

Kil tekstürlü bir toprağa farklı dozlarda karıştırılan TG'nin toprağın pH değerleri üzerine etkisi Tablo 3'de verilmiştir. TG uygulaması toprağın pH değerini istatistiksel olarak önemli ölçüde etkilememiştir. En yüksek pH (8.24) kontrol örneğinde, en düşük pH (8.12) ise TG'nin % 16 doz uygulamasında ölçülmüştür.

Kil tekstürlü bir toprağa farklı dozlarda karıştırılan TG'nin toprağın EC değerleri üzerine etkisi Tablo 3'de verilmiştir. TG uygulaması toprak EC değerini istatistiksel olarak önemli seviyede ($P < 0.01$) etkilemiştir. Kontrol örneğinin EC'si 0.215 dS m^{-1} olarak ölçülürken, TG uygulaması EC değerlerini kontrole göre artırmıştır. TG'nin % 1, 2, 4, 8 ve 16 doz uygulamalarında EC değerleri sırasıyla; 0.298, 0.314, 0.446, 0.7010 ve 1.438 dS m^{-1} olmuştur. EC değerindeki bu artış TG'nin yüksek tuz içeriğinden (10.38 dS m^{-1}) kaynaklanmaktadır. Ayrıca % 16 TG ilavesi ile tuz içeriğine bağlı olarak hesaplanan toprağın ozmotik potansiyeli kontrole göre yaklaşık yedi kat artmıştır.

Toprakların ozmotik potansiyelleri tohumun çimlenmesi ve bitkinin gelişimi üzerinde önemli etkiye sahiptir.

Yapılan çalışma sonucunda artan dozlarda yüksek tuzluluğa sahip TG uygulamasının sera şartlarında mısır bitkisinin sürme gücünü etkilemediği, ilk gelişme döneminde mısır bitkisinin gövde uzunluğunu artırdığı, kök uzunluğunu azalttığı, kökün su kapsamını önce artırıp sonra azalttığı belirlenmiştir. Ayrıca TG'nin yüksek tuzluluğa sahip olması nedeniyle, artan dozla paralel olarak toprağın EC'sini artırdığı saptanmıştır. Çalışmada kullanılan toprak EC'sinin düşük olması, TG'nin en yüksek dozunda bile mısır bitkisinin optimum gelişeceği değerin (2 dS m^{-1}) altında kalması çimlenme ve çıkışı etkilememiştir (Maas ve Hoffman, 1977). Arazi şartlarında düşük tuzluluğa sahip topraklarda organik madde kaynağı olarak TG kullanılmasının mısır bitkisinin sürme gücüne olumsuz etkisinin olmayacağı anlaşılmaktadır. Ancak tavin çimlenme ve çıkışı için yetersiz olması durumunda kullanılacak sulama suyunun kalitesi de göz ardı edilmemelidir. Çalışmanın pratiğe tam olarak aktarıl-

bilmesi için farklı toprak ve sulama suyu tuz içeriklerinde arazi şartlarında denenmesi gerekmektedir.

Tablo 3. Kompostlaştırılmış Tavuk Gübresinin Toprağın pH ve EC Değerlerine Etkisi

Özellik	Kontrol	Kompostlaştırılmış tavuk gübresi (%)					LSD değeri
		1	2	4	8	16	
pH	8.24	8.19	8.13	8.12	8.16	8.12	ÖD
EC (dS m ⁻¹)	0.215 f	0.298 e	0.341 d	0.446 c	0.700 b	1.438 a	0.0266**
OP (kPa)	7.74	10.73	12.28	16.06	25.20	51.77	

ÖD: Önemli değil. OP: Ozmotik potansiyel ($OP = EC (dS m^{-1}) * -36$).

** : $P < 0.01$; Aynı satırda aynı harfle gösterilen değerler arasında istatistiksel olarak fark yoktur.

KAYNAKLAR

- Amadi, A., 1992. A Double Control Approach of Assessing the Effect of Remediation of Pre-Planting Soil Pollution on Maize Growth. Delta Agric. J. 1 (1).
- Bhattacharyya, P., Chakrabarti, K., Chakraborty, A. 2003. Residual effects of municipal solid waste compost on microbial biomass and activities in mustard growing soil. Archives of Agronomy and Soil Science 49, 585-592.
- Bayraklı, F., 1987. Toprak ve Bitki Analizleri. 19 Mayıs Üniv. Ziraat Fak. Yay. No: 17, Samsun.
- Çelik, İ., Ortaş, I. ve Kilik, S., 2004. Effects of Compost, Mycorrhiza, Manure and Fertilizer on Some Physical Properties of a Chromoxerert Soil. Soil and Tillage Research, 78, 59-67.
- Day, P.R., 1965. Particle Fractionation and Particle-Size Analysis. In: *Methods of Soil Analysis*, Part I, (Ed Black, C.A.), pp. 545-566. American Society of Agronomy, Madison, WI.
- Entry, J.A., Wood, B.H., Edwards, J.H. and Wood, C.W., 1997. Influence of organic by-Products and Nitrogen Source on Chemical and Microbiological Status of An Agricultural Soil. Biol. Fertil. Soil, 24, 196-204.
- Haynes, R.J. and Naidu, R., 1998. Influence of Lime, Fertilizer and Manure Applications on Soil Organic Matter Content and Soil Physical Condition: A Review. Nutr. Cycl. Agroecosys, 51, 123-137.
- Hızalan, E., Ünal, H., 1966. Toprağın Kimyasal Analizleri. A.Ü. Ziraat Fak. Yay. No, 278, Ankara.
- Jackson, M.L., 1962. Soil Chemical Analysis. Prentice-Hall, Inc. New York.
- Kaya, M.D. ve İpek, A., 2003. Effects of Different Soil Salinity Levels on Germination and Seedling Growth of Sunflower (*Carthamus tinctorius* L.). Turk J Agric. For. 27 , 221-227.
- Kütük, C., Çaycı, G., Baran, A., Başkan, O. and Hartmann, R., 2003. Effects of Beer Factory Sludge on Soil Properties and Growth of Sugar Beet (*Beta vulgaris saccharifera* L.). Bioresources Technology, 90, 75-80.
- Lewis, O.A.M., Leide, E.O. and Lips, S.H., 1989. Effect of Nitrogen Source on Growth Response to Salinity Stress in Maize and Wheat. New Phytologist, 111, 155-160.
- Lindsay, W.L., and Norvel, W.A., 1978. Development of a DTPA Soil Test for Zinc, Iron, Manganese and Copper. Soil Sci. Soc. Am. J., 42, 421-428.
- Maas, E.V. and Hoffman, G.J., 1977. Crop Salt Tolerance, Current Assessment Irrigation and Drain. Div., ASCE, 103 (IR2): 115-134.
- Madejon, E., Lopez, R., Murillo, J.M., Cabera, F. 2001. Agricultural use of three (sugar-beet) vinasse composts: Effect on crops and chemical properties of a Cambisol soil in the Guadalquivir river valley (SW Spain). Agriculture, Ecosystem and Environment 84, 55-65.
- Minitab, 1995. Minitab Reference Manuel (Release 7.1). Minitab Inc., State Coll. PA, 16801, USA.
- Ogboghodo, I.A., Erebor, E.B., Osemwota, I.O. and Isitekhake, H.H., 2004. The Effects of Application of Poultry Manure to Crude Oil Polluted Soils on Maize (*Zea Mays* L.) Growth and Soil Properties. Environmental Monitoring and Assessment, 96: 153-161.
- Olsen, S.R., Cole, C.V., Watanabe, F.S. and Dean, L.A., 1954. Estimation of Available Phosphorus in Soil by Extraction with Sodium Bicarbonates. U.S. Dept. of Agric. Circ. 939, Washington D.C.
- Pascual, J.A., Ayuso, M., Hernández, T. and García, C.A., 1997. Phytotoxicity and Fertilizer Value of Different Organic Materials. Agrochemical 41, 50-62.
- Peters, D.B., 1965. Water Availability. In: Methods of Soil Analysis, Part I, (Ed C.A. Black), pp. 279-285. American Society of Agronomy, Madison, WI.
- Piccolo, A. and Mbagwu, J.S.C., 1994. Humic Substance and Surfactants Effects on the Stability Two Tropical Soils. Soil Sci. Soc. Am. J. 58, 950-955.
- Şeker, C., ve Karakaplan, S., 1999. Konya ovasında toprak özellikleri ile kırılma değerleri arasındaki ilişkiler. Turk. J. of Agric. For., 29, 183-190.

MISIR BİTKİSİNİN İLK GELİŞİMİNE KOMPOSTLAŞTIRILMIŞ TUZLU ÇÖP GÜBRESİNİN ETKİSİ

Cevdet ŞEKER¹

İlknur GÜMÜŞ (ERSOY)¹

¹ Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bölümü – 42031, Konya-Türkiye

ÖZET

Bu araştırma, tesadüf parselleri deneme deseninde üç tekerrürlü olarak laboratuvar şartlarında yürütülmüştür. Çalışmada yüksek tuzluluğa sahip kompostlaştırılmış çöp gübresinin (ÇG) mısır bitkisinin (*Zea mays L.*) çimlenme ve ilk gelişimine etkileri incelenmiştir. Kompostlaştırılmış çöp gübresi ağırlık esasına göre altı farklı dozda (% 0, 1, 2, 4, 8 ve 16), killi tın tekstürdeki bir toprak (100 g) ile karıştırılarak 10x5 cm ebadındaki plastik kaplara doldurulmuştur. Her bir kaba 10 adet LG-60 hibriti adışı mısır çeşidine ait tohumlar 2 cm derinlikte ekilerek, tarla kapasitesine gelinceye kadar saf su uygulanmıştır. Her kapta çimlenen bitki sayısı ve 14 günlük gelişme sonrası bitkinin toprak üstü ve toprak altı kısımlarının yaş ağırlıkları, gövde uzunluğu ve kalınlığı ile kök uzunluğu, toprak altı ve toprak üstü kısımların su kapsamları ölçülmüştür. Ayrıca hasat sonrası karışımların pH ve elektriksel iletkenlik (EC) değerleri de belirlenmiştir. Farklı dozlarda ÇG uygulamaları mısır bitkisinin kök ve gövde uzunluğunu, taze ağırlıklarını ve su kapsamlarını, toprağın pH ve EC değerini istatistiksel olarak önemli ölçüde değiştirmiştir. En yüksek gövde uzunluğu ÇG'nin % 8 dozu, kök uzunluğu ÇG'nin % 4 dozu, toplam taze ağırlık ÇG'nin % 8 dozunda, toprak üstü taze ağırlık ÇG'nin % 8 dozunda, kök taze ağırlığı ÇG'nin % 4 dozunda, toplam su kapsamı ÇG'nin % 4 dozunda, toprak üstü su kapsamı ÇG'nin % 4 dozunda, kök su kapsamı ÇG'nin % 2 dozunda, pH değeri ve EC değeri ise ÇG'nin % 16 dozunun karıştırıldığı uygulamalarda sırasıyla; 67.13 mm, 284.7 mm, 1.309 g, 0.900 g, 0.414 g, % 87.41, % 91.60, % 78.66, 8.35 ve 1.752 dS m⁻¹ olarak ölçülmüştür. Ölçülen diğer parametreler üzerine yapılan uygulamaların etkisi istatistiksel olarak önemsiz çıkmıştır.

Anahtar Kelimeler: Mısır, çöp gübresi, bitki gelişimi, tuzluluk, *Zea mays L.*

EFFECT OF COMPOSTED SALINE MUNICIPAL SOLID WASTE ON THE INITIAL GROWTH OF CORN PLANT

ABSTRACT

This investigation was carried out under the laboratory conditions and designed as randomly plots with three replications. Effect of saline municipal solid waste compost (MSW) on emergence of seedling and the initial growth of corn plant (*Zea mays L.*) was determined. A 100 g of the mixtures of a clay loam textured soil and MSW, in proportion of 0, 1, 2, 4, 8 and 16 % (w/w) as oven dry basin, was filled in polyethylene pots of 10x5 cm large. After, ten seeds of corn (LG-60) were sown into 2 cm depth of pots, control and soil- MSW mixtures were watered with distilled water at about field capacity water content by weight. Seedling emergence and growth properties of the corn plant as length and diameter of the stem; root length; aerial and radicular fresh-dry biomasses; water content of aerial and radicular parts, were used to determine the effect of MSW on initial growth of the corn plant. After corn plant harvesting were determined pH and electrical conductivity (EC) values of the control sample and soil- MSW mixtures. The adding of MSW to a clay loam soil was significantly affected to stem length, root length, water content of the root and soil- MSW mixture EC. The highest stem length, root length, total fresh weight, fresh weight of aerial and radicular parts, total water content, water contents of aerial and radicular parts, pH and EC values of the mixtures were 67.13 mm, 284.7 mm, 1.309 g, 0.900 g, 0.414 g, 87.41 %, 91.6 %, 78.66 (w/w) 8.35 and 1.752 dS m⁻¹ in the application rate of 8, 4, 8, 4, 4, 2, 16 and 16 % of MSW, respectively. The effects of treatments on the other parameters were not significant by statistically.

Key Words: Corn, municipal solid waste, plant development, salinity, *Zea mays L.*

GİRİŞ

Türkiye toprakları organik madde açısından genelde fakirdir. Organik maddenin yetersiz olduğu topraklarda çeşitli problemler ile karşılaşmaktadır. Bu problemlerin başında; toprak agregasyonu ve agregat stabilitesinin düşüklüğü (Haynes ve Naidu, 1998; Şeker ve Karakaplan, 1999; Çelik ve ark., 2004), su tutma ve havalandırma kapasitesinin yetersizliği (Piccolo ve Mbagwu, 1994), biyolojik aktivitenin azlığı, bitki besin elementlerinin miktarı ve yararlılığının düşük oluşu gelmektedir. Bu tür olumsuzluklar bitkisel üretimin verim ve kalitesini çimlenmeden hasada kadar olan tüm aşamalarda etkilemektedir. Çeşitli organik materyaller toprakların organik madde eksikliğini gidermede kullanılabilirlerdir. Hasattan sonra geriye kalan bitkisel artıklar, çiftlik artıkları, ahır gübrelere, kentsel artıklar, sanayi atıkları ve benzeri materyaller doğrudan veya kompostlaştırıldıktan sonra toprakların organik madde kapsamını artırmak için kullanılabilirlerdir (Entry ve ark., 1997; Pascual

ve ark., 1997; Madejón, ve ark., 2001; Kütük ve ark., 2003; Bhattachayya ve ark., 2003). Bu organik materyallerin kullanımında çeşitli problemler ile karşılaşmaktadır. Özellikle çöp gübresinin yüksek tuzluluğu kullanımını sınırlayan en önemli faktörlerdendir. Yüksek tuzluluk, ozmotik potansiyeli artırmakta, iyon toksisitesine neden olmakta ve iyon dengesini bozarak bitkisel üretimi olumsuz etkilemektedir (Greenway ve Munns, 1980; Cheeseman, 1988). Ekim öncesi uygulanan tuzlu çöp gübresi tohum yatağında ozmotik basıncı yükselterek, yüksek tuzluluk oluşturduğundan, ekilecek tohumların çimlenmesi, çıkış, besin elementi alımı ve dolayısıyla gelişimi bundan olumsuz etkileyecektir. Çeşitli bitkiler ile yapılan birçok çalışmada, yüksek tuzluluğun benzer olumsuz sonuçları ifade edilmiştir (Longstreth ve ark., 1984; Munns ve Termaat, 1986; Taban ve ark., 1999; Hao ve Chang, 2003; Kaya ve İpek, 2003). Bu durumda yetersiz bitki çıkışı ve beslenmesi söz konusu olacağından verimde azalmalar olacaktır. Yetersiz çıkış olması durumunda tekrar ekim yapılabilenmekte ise de bu durum hem mali-

yeti yükseltmekte, hem de ürünün geç yetiştirmesine yol açmaktadır.

Bu nedenle yapılan çalışmada yüksek tuzluluğa sahip kompostlaştırılmış çöp gübresinin artan dozlarının mısırın bitki çıkışı ve ilk gelişimine etkileri laboratuvar şartlarında belirlenmiştir.

MATERYAL VE METOT

Materyal

Araştırmada kullanılan toprak örneği Konya Köy Hizmetleri Karaarslan Araştırma Enstitüsü arazisinin 0-20 cm derinliğinden alınmıştır. Bu toprağın bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri Tablo 1'de verilmiştir. Killi tın tekstüre sahip olan toprağın pH'sı 7.87, EC'si (elektriki iletkenlik) 0.192 dS m⁻¹, organik madde içeriği % 1.40, kireç içeriği % 20.5 ve tarla

kapasitesi değeri ise % 24.65 olarak bulunmuştur (Tablo 1). Araştırmada kullanılan toprak örneğinin pH ve kireç içeriği yüksek, organik madde ve EC değeri ise düşüktür.

Metot

Kompostlaştırılmış çöp gübresi; Antalya'da faaliyet gösteren özel bir şirketten temin edilmiştir. Alanya yöresinden toplanan çöp ön ayırım işlemine tabi tutulduktan sonra yığın yöntemiyle kompostlaştırılmaktadır. Kullanılan kompostlaştırılmış çöp gübresinin özellikleri Tablo 1'de verilmiştir. Kompostlaştırılmış çöp gübresinin organik madde içeriği % 66.87, pH'sı 8.43 ve EC'si ise 8.74 dS m⁻¹ olarak ölçülmüştür (Tablo 1). Araştırmada kullanılan kompostlaştırılmış çöp gübresinin tuzluluğunun yüksek olduğu görülmektedir.

Tablo 1. Denemede Kullanılan Toprak ve Kompostlaştırılmış Çöp Gübresinin (ÇG) Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Parametreler	Toprak	ÇG	Referans Kaynaklar
Kum (%)	30.69	--	Day (1965)
Silt (%)	30.42	--	Day (1965)
Kil (%)	38.89	--	Day (1965)
Tekstür sınıfı	CL	--	
pH (H ₂ O, 1:5)	7.87	8.43	Jakson (1962)
EC (H ₂ O, 1: 5) dS m ⁻¹	0.192	8.74	Jakson (1962)
Organik madde (%)	1.40	66.87	Jakson (1962); Yanma Kaybı
Kireç (%)	20.50	--	Hızalan ve Ünal (1966)
NO ₃ -N (mg kg ⁻¹)	7.05	--	Bayraklı (1987)
N (%)	--	2.82	Bayraklı (1987)
P (mg kg ⁻¹)	92	0.85 (%)	Olsen ve ark. (1954)
K (mg kg ⁻¹)	588	1.96 (%)	Lindsay ve Norvel (1978)
B (mg kg ⁻¹)	0.63	21.3	Lindsay ve Norvel (1978)
Ca (%)	0.33	3.55	Lindsay ve Norvel (1978)
Cd (mg kg ⁻¹)	--	1.30	Lindsay ve Norvel (1978)
Cu (mg kg ⁻¹)	0.72	50.30	Lindsay ve Norvel (1978)
Fe (mg kg ⁻¹)	2.11	4420	Lindsay ve Norvel (1978)
Mg (mg kg ⁻¹)	184	9651	Lindsay ve Norvel (1978)
Mn (mg kg ⁻¹)	5.10	202	Lindsay ve Norvel (1978)
Na (mg kg ⁻¹)	--	6590	Lindsay ve Norvel (1978)
Zn (mg kg ⁻¹)	0.34	40.3	Lindsay ve Norvel (1978)
Tarla kapasitesi (%)	24.65	--	Peters (1965)

Araziden getirilen toprak örneği, havada kurutulup 2 mm'lik elekten geçirildikten sonra denemede kullanılmıştır. Fırın kuru ağırlık esasına göre 100 g toprak örneği 10x5 cm ebatlarındaki plastik kaplara doldurulmuştur. Üç tekerrürlü olarak yürütülen çalışmada uygulamalar; kontrol (hiçbir uygulama yapılmamış) ve ağırlık esasına göre % 1, 2, 4, 8 ve 16 oranlarında ÇG karışımı şeklinde hazırlanmıştır. Her bir kaba 10 adet LG-60 atdışı hibrit mısır çeşidine ait tohumlar 2 cm derinliğinde ekilmiştir. Ekim sonrası örnekler saf su ile yaklaşık tarla kapasitesinde ıslatılarak, üzerleri sera film ile kapatılmış ve böylece buharlaşma azaltılmıştır. Ekimden dört gün sonra mısır filizleri çıkışı başlayınca sera film açılmış ve eksilen su günlük olarak tartılarak tamamlanmıştır. Ekimden on dört gün sonra mısır bitkisinin gelişimi ile ilgili

ölçümler yapılarak deneme tamamlanmıştır. Deneme süresince laboratuvar sıcaklığı 30 ±5 °C olmuştur. Mısır bitkisinin gelişim kriterleri olarak; sürme gücü, gövde uzunluğu (toprak yüzeyinden ilk yaprağa kadar olan mesafe), gövde kalınlığı (toprak yüzeyinin hemen üzerindeki kalınlık), kök uzunluğu, toplam taze ağırlığı (kök ve gövde ağırlığı), taze toprak üstü ağırlığı, taze kök ağırlığı, toplam su içeriği, toprak üstü su içeriği ve kök su içerikleri belirlenmiştir. Ayrıca hasat sonrası toprak örneklerinde 1:5'lik toprak su süspansiyonunda pH ve EC ölçümleri de yapılmıştır.

Elde edilen veriler varyans analizine tabi tutularak, uygulamalardan istatistiksel olarak önemli ölçüde etkilenen değerler arasındaki farklılıkları belirlemek için LSD testi yapılmıştır (Minitab, 1995).

SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Mısırın Gelişimi

Farklı dozlarda uygulanan kompostlaştırılmış çöp gübresinin mısır bitkisi sürme gücü üzerine etkisi istatistiksel olarak önemsiz çıkmıştır. Sürme gücü % 96.7 ile % 100 arasında değişmiştir. Kontrol örneği ve ÇG'nin % 16 dozda uygulandığı örneğin sürme gücü % 96.7 olmuştur. ÇG uygulamasından kaynaklanan tuzluluk mısır bitkisinin sürme gücünü etkileyecek kadar yüksek olmamıştır. Kaya ve İpek (2003), Diñer 5-108 ayçiçeği varyetesinin en yüksek çimlenme yüzdesinin 51. ve 8.7 dS m⁻¹'de olduğunu belirtmiştir. Maas ve Hoffman (1977), mısır bitkisinde maksimum verimi 2 dS m⁻¹'lik EC'ye sahip uygulamadan elde etmişlerdir. ÇG'nin en yüksek dozda uygulandığı örneğin EC değeri ise 1.752 dS m⁻¹ olarak ölçülmüştür. Bu EC değeri de sürme gücü üzerine olumsuz etki yapmamıştır.

Farklı dozlarda uygulanan kompostlaştırılmış çöp gübresinin mısır bitkisi gövde uzunluğu üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli (P<0.01) çıkmıştır. En düşük gövde uzunluğu kontrol örneğinde 51.80 mm ölçülürken, en yüksek gövde uzunluğu 67.13 mm ile % 8'lik ÇG uygulamasında ölçülmüştür (Tablo 2). ÇG'sinin % 1 dozu hariç, tüm uygulamalar mısır bitkisinin gövde uzunluğunu kontrole göre artırmıştır. Bu artışlar sırasıyla; % 13.8, 22.2, 29.6 ve 16.4 bulunmuştur (Şekil 1). ÇG uygulama dozu % 8'e kadar artırıldığında mısır bitkisinin gövde uzunluğu da bu artışa paralel olarak artmış, % 16'lık uygulama dozunda ise artış % 8'e göre daha düşük olmuştur. ÇG'nin % 1, 2 ve 16 dozlarında uygulandığı örneklerin gövde uzunluğu üzerine etkileri istatistiksel olarak aynı seviyede olmuştur. [Mısır bitkisinin gövde uzunluğu üzerine kullanılan ÇG'nin tuz içeriğinden kaynaklanan bir olumsuzluk görülmemiştir. Lima ve ark., \(2004\). çöp kompostu uygulamasının mısır bitkisinin uzunluğunu artırdığını bildirmişlerdir.](#)

Farklı dozlarda uygulanan kompostlaştırılmış çöp gübresinin mısır bitkisi gövde kalınlığı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemsiz çıkmıştır. Mısır bitkisinin gövde kalınlığı en yüksek ÇG'nin % 8 dozda uygulandığı örnekte 23.63 mm ölçülürken, en düşük kontrol örneğinde 21.97 mm ölçülmüştür (Tablo 2).

Artan dozlarda uygulanan kompostlaştırılmış çöp gübresinin mısır bitkisi kök uzunluğu üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli (P<0.01) çıkmıştır. En düşük kök uzunluğu ÇG'nin % 16 dozunda 205.4 mm ölçülürken, en yüksek kök uzunluğu 284.7 mm ile ÇG'nin % 4'lük uygulama dozunda ölçülmüştür (Tablo 2). ÇG'nin uygulama dozu arttıkça mısır bitkisinin kök uzunluğu önce artmış, sonra azalmıştır. ÇG'nin % 2 ve 4'lük uygulamaları kök uzunluğunu kontrole göre artırmış, % 16 dozu ise azaltmıştır. Bu değişim sırasıyla; % 21.6, 22.8 ve -11.4 olmuştur (Şekil 2). Diğer uygulamaların kök uzunluğuna etkisi olmaması ve kontrol ile aynı grupta yer almışlardır. Lewis ve

ark., (1989) ortamda besin elementi miktarı artırıldığına mısır bitkisinin kök uzunluğunun azaldığını, Kaya ve İpek (2003) ise ortamda tuz konsantrasyonu artırıldığında aspir bitkisinin kök uzunluğunun azaldığını bildirmişlerdir. Çalışmada % 2 ve 4'lük ÇG uygulamaları mısır bitkisinin kök gelişimini teşvik etmiş, % 16'lık ÇG uygulaması azaltmıştır.

Farklı dozlarda uygulanan kompostlaştırılmış çöp gübresinin mısır bitkisi toplam taze ağırlığı, toprak üstü taze ağırlığı, kök taze ağırlığı, toplam su kapsamı, toprak üstü su kapsamı ve kök su kapsamı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli (P<0.01) çıkmıştır.

En düşük toplam taze ağırlık kontrol örneğinde 0.939 g olurken, en yüksek toplam taze ağırlık 1.309 g ile ÇG'nin % 8'lik uygulama dozunda ölçülmüştür (Tablo 2). ÇG'nin % 2, 4 ve 8'lik uygulamaları toplam taze ağırlığı kontrole göre artırmıştır. Bu artışlar sırasıyla; % 12.5, 13.7 ve 13.9 olmuştur (Şekil 3). ÇG'nin uygulama dozu arttıkça mısır bitkisinin toplam taze ağırlığı önce artmış, sonra azalmıştır. Toplam taze ağırlık üzerine ÇG'nin % 1, 2 ve 16 dozları istatistiksel olarak önemli etki yapmamış ve kontrol ile aynı grupta yer almıştır.

Mısır bitkisinin toprak üstü taze ağırlığı en düşük kontrol örneğinde 0.627 g iken, en yüksek ÇG'nin % 8 oranında uygulandığı örnekte 0.900 g olmuştur (Tablo 2). ÇG'nin % 2, 4 ve 8'lik uygulamaları toprak üstü taze ağırlığı kontrole göre artırmıştır. Bu artışlar sırasıyla; % 24.9, 40.0 ve 43.5 olmuştur (Şekil 4). ÇG'nin uygulama dozu arttıkça mısır bitkisinin toprak üstü taze ağırlığı önce artmış, sonra azalmıştır. Toprak üstü taze ağırlık üzerine ÇG'nin % 1 ve 16 dozları istatistiksel olarak önemli etki yapmamış ve kontrol ile aynı grupta yer almıştır. Lewis ve ark. (1989) çöp kompostu uygulamasının mısır bitkisinin ilk gelişim döneminde toprak üstü taze ağırlığı artırdığını bildirmişlerdir.

Kök taze ağırlığı en düşük kontrol örneğinde 0.312 g iken ÇG'nin % 4 oranında uygulandığı örnekte 0.414 g olmuştur (Tablo 2). ÇG'nin uygulama dozu arttıkça mısır bitkisinin kök taze ağırlığı önce artmış, sonra azalmıştır. Kök taze ağırlık üzerine ÇG'nin % 16 dozu istatistiksel olarak önemli etki yapmamış ve kontrol ile aynı grupta yer almış, ÇG'nin % 1, 2, 4 ve 8 dozları ise kök taze ağırlığını kontrole göre artırmışlardır. Bu artışlar sırasıyla; % 23.4, 26.3, 32.7 ve 30.8 olmuştur (Şekil 5). Lewis ve ark. (1989) çöp kompostu uygulamasının mısır bitkisinin ilk gelişim döneminde kök taze ağırlığını artırdığını bildirmişlerdir.

Mısır bitkisinin toplam su kapsamı en düşük kontrol örneğinde % 83.12 iken, en yüksek ÇG'nin % 4 dozunda % 87.41 olmuştur (Tablo 2). ÇG'nin % 1, 2, 4, 8 ve 16 oranlarında uygulanması mısır bitkisinin toplam su kapsamını kontrole kıyaslandığında artırmışlardır. Bu artışlar sırasıyla; % 3.9, 4.7, 5.2,

Silinmiş: ve

Silinmiş: ve

Silinmiş: Çalışmada kullanılan

Silinmiş: Aksine ÇG uygulaması mısır bitkisinin gövde uzunluğunu artırmıştır.

Silinmiş: Bunun ÇG'nin besin elementi içeriğinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Tablo 1 incelendiğinde ÇG'nin önemli miktarda makro ve mikro besin elementleri içerdiği görülmektedir. Ayrıca yapılan çalışmalar da elde edilen sonucu desteklemektedir (Amadi, 1992; Ogboghodo ve ark., 2004).

Silinmiş: 16

Silinmiş: 22.57 mm iken

Silinmiş: ÇG'nin % 2 doz uygulamasında

Silinmiş: 26.40 mm olmuştur

5.1 ve 2.4 olmuştur (Şekil 6). ÇG uygulama dozu arttıkça mısır bitkisinin toplam nem kapsamını artmış, ancak bu artış ÇG'nin % 16 dozda uygulandığı örnekte daha düşük olmuştur. Bu da, ÇG'si uygulamasının belli bir orana kadar artırıldığı mısır bitkisinin ilk gelişme döneminde su alımını teşvik ettiğini, belli oranın üzerinde ise kök ortamındaki ozmotik potansiyel artışından (tuz etkisinden) dolayı su alımının azalmaya başladığını göstermektedir.

Mısır bitkisinin toprak üstü su kapsamı en düşük kontrol örneğinde % 88.87 iken, en yüksek ÇG'nin % 4 dozunda % 91.60 olmuştur (Tablo 2). ÇG'nin % 1, 2, 4, 8 ve 16 oranlarında uygulanması mısır bitkisinin toprak üstü su kapsamı kontrolle kıyaslandığında artırmışlardır. Bu artışlar sırasıyla; % 2.1, 2.6, 3.1, 2.9 ve 1.7 olmuştur (Şekil 7). ÇG uygulama dozu arttıkça mısır bitkisinin toprak üstü su kapsamı artmış, ancak bu artış ÇG'nin % 16 dozda uygulandığı örnekte daha düşük olmuştur.

Mısır bitkisinin kök su kapsamı en düşük kontrol örneğinde % 71.62 iken, en yüksek ÇG'nin % 2 ora-

nında uygulandığı örnekte % 78.66 bulunmuştur (Tablo 2). ÇG'nin % 1, 2, 4 ve 8 oranlarında uygulanması mısır bitkisinin kök su kapsamını kontrolle kıyaslandığında artırmışlardır. Bu artışlar sırasıyla; % 9.7, 9.8, 9.6 ve 9.1 olmuştur (Şekil 8). Kök su kapsamı üzerine ÇG'nin % 16 dozu istatistiksel olarak önemli etki yapmamış ve kontrol ile aynı grupta yer almıştır. Bu da organik gübre olarak ÇG uygulamasının mısır bitkisinin su alımı ve su kullanımını artırdığını göstermektedir. Ancak bu olumlu etki ÇG'sinin yüksek dozlarında daha az olmuştur. Bunun nedeninin de fazla miktarda ÇG uygulamasının toprak suyu ozmotik potansiyelini ($EC\ 1.752\ dS\ m^{-1}$) yükseltmesinden kaynaklandığı tahmin edilmektedir. Kontrol örneğinde $-7.85\ kPa$ olan ozmotik potansiyel, % 16'lık ÇG uygulanan örnekte $-63.07\ kPa$ olmuştur (Tablo 3). Bu durum da belli bir doza kadar ÇG uygulaması ortama besin elementi sağlayarak mısır bitkisinin ilk gelişimini artırdığını, belli dozun üzerinde ise tuz etkisinden dolayı azaltmaya başladığını göstermektedir.

Tablo 2. Kompostlaştırılmış Tuzlu Çöp Gübresinin (ÇG) Farklı Dozlardaki Uygulamalarının Mısır Bitkisinin Gelişim Parametrelerine Etkilerine Ait Ortalama Değerleri ¹

Uygulamalar	SG (%)	GU (mm)	GK (mm)	KU (mm)	TA (g)	TÜA (g)	KA (g)	TN (%)	TÜN (%)	KN (%)
Kontrol	96.7	51.80 d	21.97	231.9cd	0.939c	0.627c	0.312c	83.12c	88.87c	71.62b
% 1 ÇG	100	56.57cd	22.33	259.8abc	1.084bc	0.699bc	0.385ab	86.40ab	90.75ab	78.55a
% 2 ÇG	100	58.97bc	23.20	281.9ab	1.177ab	0.783ab	0.394ab	87.00a	91.19ab	78.66a
% 4 ÇG	96.7	63.30ab	23.07	284.7a	1.292a	0.878a	0.414a	87.41a	91.60a	78.53a
% 8 ÇG	96.7	67.13a	23.63	246.5bc	1.309a	0.900a	0.408ab	87.34a	91.49a	78.17a
% 16 ÇG	96.7	60.30bc	22.10	205.4d	1.062bc	0.720bc	0.342bc	85.15b	90.36b	74.35b
LSD değeri	ÖD	4.872**	ÖD	35.67**	0.176**	0.145**	0.066*	1.673**	1.081**	2.982**

SG; Sürme gücü, GU; Gövde uzunluğu, GK; Gövde kalınlığı, KU; Kök uzunluğu, TA; Toplam taze ağırlık, TÜA; Toprak üstü taze ağırlığı, KA; Kök taze ağırlığı, TN; Toplam su kapsamı, TÜN; Toprak üstü su kapsamı, KN; Kök su kapsamı, ÖD: Önemli değil.

¹: Aynı sütunda aynı harfle gösterilen değerler arasında istatistiksel olarak fark yoktur. *: $p < 0,05$; **: $p < 0,01$.

Toprak Özellikleri

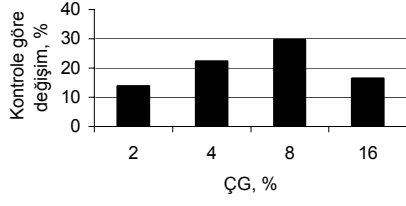
Kil tın tekstürdeki bir toprağa farklı oranlarda karıştırılan ÇG'nin toprağın pH değerleri üzerine etkisi Tablo 3'de verilmiştir. ÇG uygulaması toprağın pH değerini istatistiksel olarak önemli ölçüde etkilemiştir. En düşük pH değeri ÇG'sinin % 2 dozunda 8.16 iken, en yüksek pH değeri ÇG'sinin % 16 dozunda 8.35 olmuştur. ÇG'sinin % 1, 2, 4 ve 8 dozları pH değerini kontrole göre düşürürken, % 16 dozu yükseltmiştir. İstatistiksel olarak pH değişimi önemli olmakla birlikte çok düşük olmuştur.

ÇG'nin toprağın EC değerleri üzerine etkisi Tablo 3'de verilmiştir. ÇG uygulaması toprak EC değerini istatistiksel olarak önemli seviyede ($P < 0.01$) etkilemiş, ÇG'sinin uygulama dozu arttıkça EC değerleri de kontrole göre artırmıştır. En düşük EC değeri kontrol örneğinde $0.218\ dS\ m^{-1}$ ölçülürken, en yüksek EC değeri ÇG'sinin % 16 dozunda $1.752\ dS\ m^{-1}$ ölçülmüştür. EC değerindeki bu artış ÇG'nin yüksek tuz içeriğinden ($8.74\ dS\ m^{-1}$) kaynaklanmaktadır.

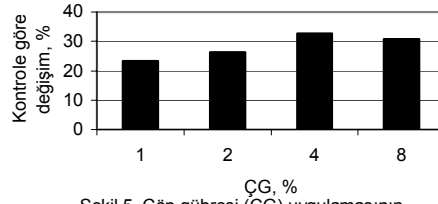
Yapılan çalışma sonucunda; çöp gübresi uygulamasının mısır bitkisinin ilk gelişimini teşvik ettiğini göstermiştir. Benzer sonuçlar Lima ve ark., (2004) tarafından da ifade edilmiştir. Ayrıca çöp gübresinden kaynaklanan tuzluluk mısırın çimlenme ve çıkışını olumsuz etkilememiştir. Mısır bitkisinin gövde ve kök uzunlukları ile toplam taze ağırlığı, toprak üstü ve kök taze ağırlıkları ve su kapsamlarını en fazla artıran uygulamalar ağırlık esasına göre % 2, 4 ve 8'lik çöp gübresi uygulamaları olmuştur. Yüksek dozda (% 16) çöp gübresi uygulamasının mısır bitkisinin ilk gelişimine olan olumlu etkisi nispeten daha düşük düzeyde kalmıştır. Toprağa karıştırılan çöp gübresinin uygulama dozu arttıkça, toprağın tuzluluğu ve ozmotik potansiyeli de artmıştır. Bu durum çöp gübresinin yüksek tuz içeriğinden kaynaklanmaktadır. Organik madde içeriği düşük olan topraklarımızın sürdürülebilir kullanımı için çöp gübresi, organik madde kaynağı olarak önemli bir potansiyele sahiptir. Çöp gübresinin tarımda kullanımı hem topraklarımızın organik madde ve besin elementi içeriğini artıracak ve hem de önemli bir çevre problemini önleyecektir. Ancak yılanmanın yetersiz olduğu kurak-yarıkurak alanlarda yüksek

tuzluluğa sahip çöp gübrelere kullanımını topraklarda tuzluluk tehlikesini arttıracaktır. Bunun için kurak-yarıkurak alanlarda tuzluluk etkisi düşük olan veya

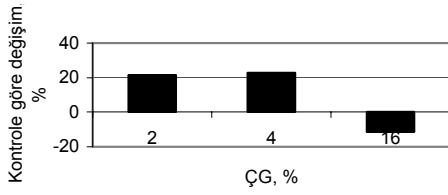
tuzluluğu azaltılmış çöp gübresinin kullanımını sürdürülebilir tarım için son derece önemlidir.



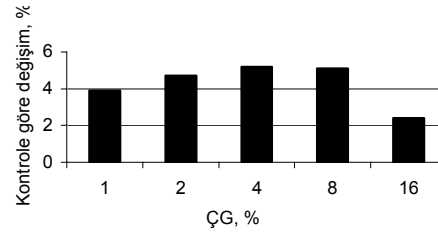
Şekil 1. Çöp gübresi (ÇG) uygulamasının mısır bitkisinin gövde uzunluğuna oransal etkisi



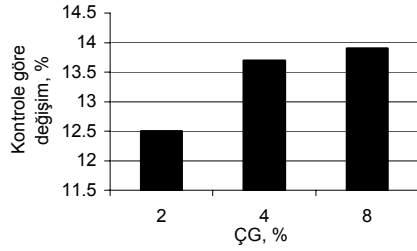
Şekil 5. Çöp gübresi (ÇG) uygulamasının mısır bitkisinin kök taze ağırlığına oransal etkisi



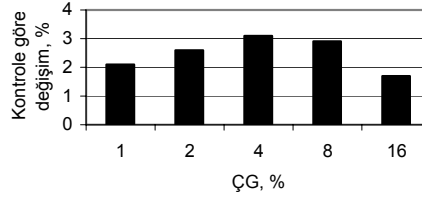
Şekil 2. Çöp gübresi (ÇG) uygulamasının mısır bitkisinin kök uzunluğuna oransal etkisi



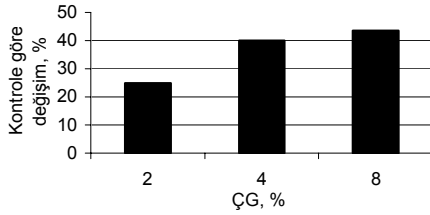
Şekil 6. Çöp gübresi (ÇG) uygulamasının mısır bitkisinin toplam su kapsamına oransal etkisi



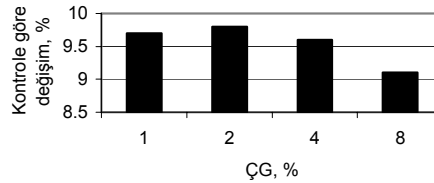
Şekil 3. Çöp gübresi (ÇG) uygulamasının mısır bitkisinin toplam taze ağırlığına oransal etkisi



Şekil 7. Çöp gübresi (ÇG) uygulamasının mısır bitkisinin toprak üstü su kapsamına oransal etkisi



Şekil 4. Çöp gübresi (ÇG) uygulamasının mısır bitkisinin toprak üstü taze ağırlığına oransal etkisi



Şekil 8. Çöp gübresi (ÇG) uygulamasının mısır bitkisinin kök su kapsamına oransal etkisi

Tablo 3. Kompostlaştırılmış Tuzlu Çöp Gübresinin Toprağın pH ve EC Değerlerine Etkisi

Özellik	Kontrol	Kompostlaştırılmış çöp gübresi (%)					LSD değeri
		1	2	4	8	16	
pH	8.26 b	8.18 c	8.16 c	8.18 c	8.17 c	8.35 a	0.0684**
EC (dS m ⁻¹)	0.218 d	0.280 d	0.335 d	0.580 c	0.780 b	1.752 a	0.1229**
OP (kPa)	-7.85	-10.08	-12.06	-20.88	-28.08	-63.07	

OP: Ozmotik potansiyel (OP: EC (dS m⁻¹) * -36).

** : P<0.01; Aynı satırda aynı harfle gösterilen değerler arasında istatistiksel olarak fark yoktur.

KAYNAKLAR

- Bayraklı, F., 1987. Toprak ve Bitki Analizleri. 19 Mayıs Üniv. Ziraat Fak. Yay. No: 17, Samsun.
- Bhattacharyya, P., Chakrabarti, K., ve Chakraborty, A. 2003. Residual effects of municipal solid waste compost on microbial biomass and activities in mustard growing soil. Archives of Agronomy and Soil Science 49, 585-592.
- Cheeseman, J.M., 1988. Mechanisms of salinity tolerance in plants. Plant Physiology, 87, 547-550.
- Çelik, İ., Ortaş, I. ve Kilik, S., 2004. Effects of compost, mycorrhiza, manure and fertilizer on some physical properties of a chromoxerert soil. Soil and Tillage Research, 78, 59-67.
- Day, P.R., 1965. Particle fractionation and particle-size analysis. In: *Methods of Soil Analysis*, Part I, (Ed Black, C.A.), pp. 545-566. American Society of Agronomy, Madison, WI.
- Entry, J.A., Wood, B.H., Edwards, J.H. ve Wood, C.W., 1997. Influence of organic by-products and nitrogen source on chemical and microbiological status of an agricultural soil. Biol. Fertil. Soil, 24, 196-204.
- Greenway, H., ve Munns, R., 1980. Mechanism of salt tolerance in nonhalophytes. Annual Review of Plant Physiology, 31, 149-190.
- Hao, X., ve Chang, C., 2003. Does long-term heavy cattle manure application increase salinity of a clay soil in semi-arid southern Alberta. Agriculture, Ecosystems and Environment, 94, 89-103.
- Haynes, R.J. ve Naidu, R., 1998. Influence of lime, fertilizer and manure applications on soil organic matter content and soil physical condition: A Review. Nutr. Cycl. Agroecosys, 51, 123-137.
- Hızalan, E., Ünal, H., 1966. Toprağın Kimyasal Analizleri. A.Ü. Ziraat Fak. Yay. No, 278, Ankara.
- Jackson, M.L., 1962. Soil Chemical Analysis. Prentice-Hall, Inc. New York.
- Kaya, M.D. ve İpek, A., 2003. Effects of different soil salinity levels on germination and seedling growth of sunflower (*Carthamus tinctorius* L.). Turk J Agric. For. 27, 221-227.
- Küttük, C., Çaycı, G., Baran, A., Başkan, O. ve Hartmann, R., 2003. Effects of beer factory sludge on soil properties and growth of sugar beet (*Beta vulgaris saccharifera* L.). Bioresources Technology, 90, 75-80.
- Lewis, O.A.M., Leide, E.O. ve Lips, S.H., 1989. Effect of nitrogen source on growth response to salinity stress in maize and wheat. New Phytologist, 111, 155-160.
- Lima, J.S., De Queiroz, J.E.G. ve Freitas, H.B., 2004. Effect of selected and non-selected urban waste compost on the initial growth of corn. Resources Conservation and Recycling, 42, 309-315.
- Lindsay, W.L., ve Norvel, W.A., 1978. Development of a DTPA soil test for zinc, iron, manganese and copper. Soil Sci. Soc. Am. J., 42, 421-428.
- Longstreth, D.J., Bolanos, J.A., ve Smith, J.E., 1984. Salinity effect on photosynthesis and growth in *Alternanthera philoxeroides* (Mart) griseb. Plant Physiol., 75, 1044-1047.
- Maas, E.V. ve Hoffman, G.J., 1977. Crop salt tolerance, Current Assessment Irrigation and Drain. Div., ASCE, 103 (IR2): 115-134.
- Madejon, E., Lopez, R., Murillo, J.M., ve Cabera, F. 2001. Agricultural use of three (sugar-beet) vinasse composts: effect on crops and chemical properties of a Cambisol soil in the Guadalquivir river valley (SW Spain). Agriculture, Ecosystem and Environment 84, 55-65.
- Minitab, 1995. Minitab Reference Manuel (Release 7.1). Minitab Inc., State Coll. PA, 16801, USA.
- Munns, R., Termaat, A., 1986. Whole plant response to salinity. Aust. J. Plant Physiol., 13, 143-160.
- Olsen, S.R., Cole, C.V., Watanabe, F.S. ve Dean, L.A., 1954. Estimation of available phosphorus in soil by extraction with sodium bicarbonates. U.S. Dept. of Agric. Circ. 939, Washington D.C.

- Pascual, J.A., Ayuso, M., Hernández, T. ve García, C.A., 1997. Phytotoxicity and fertilizer value of different organic materials. *Agrochemical* 41, 50-62.
- Peters, D.B., 1965. Water availability. In: *Methods of Soil Analysis, Part I*, (Ed C.A. Black), pp. 279-285. American Society of Agronomy, Madison, WI.
- Piccolo, A., Mbagwu, J.S.C., 1994. Humic substance and surfactants effects on the stability two tropical soils. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 58, 950-955.
- Şeker, C., ve Karakaplan, S., 1999. Konya ovasında toprak özellikleri ile kırıma değerleri arasındaki ilişkiler. *Tr. J. of Agriculture and Forestry*, 29, 183-190.
- Taban, S., Güneş, A., Alparslan, M., ve Özcan, H., 1999. Değişik mısır (*Zea mays* L. Cvs.) çeşitlerinin Tuz stresine dayanıklılıkları. *Tr. J. of Agriculture and Forestry*, 23(3), 625-633.

LALE SOĞANLARINDA FUSARIUM ÇÜRÜKLÜĞÜNÜN ORANI VE KİMYASAL MÜCADELESİ

Nuh BOYRAZ¹

Ayşe YAŞAR²

¹ Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Kampüs/Konya- Türkiye

² Fertil Kimya Sanayi İç ve Dış Tic. Ltd. Şti., Konya- Türkiye

ÖZET

Lale soğanlarındaki *Fusarium* çürüklüğünü ve bazı fungusidlerin *Fusarium* çürüklüğüne karşı etkilerini belirlemek için bu çalışma yürütülmüştür. Bu amaçla 2001 ve 2002 yıllarında 22 farklı lale çeşidi soğanlarının *Fusarium* spp. ile enfeksiyon oranını ve hastalık şiddetini saptamak için depo sürveyi yapılmıştır. Aynı zamanda bazı fungusidlerin *Fusarium* spp. 'nin izolatlarına karşı etkililikleri *in vitro* ve *in vivo* koşullarında araştırılmıştır.

Her bir lale çeşidi için tesadüfen seçilen 100 lale soğanı üzerinde yapılan değerlendirmede, 2001 yılında *Fusarium* spp. ile enfekteli soğan oranı % 14.0 , 2002 yılında % 15.22 olarak saptanmıştır. İki yıllık genel ortalama ise % 15.11 olarak bulunmuştur. 2001 yılında lale soğanlarındaki hastalık şiddeti ortalama % 12.75 iken , 2002 yılında % 14.08 olarak saptanmıştır. İki yıllık genel ortalama göre hastalık şiddeti % 13.42 olarak bulunmuştur. İki yılın değerlerine göre hastalık şiddeti en yüksek olan çeşitler, *Leen Van der Mark*, *Marry Krissmis*, *Salmon Parrot* ve *Flaming Parrot*'tur. *Cassini*, *Arma*, *Kingsblood* ve *Monte Carlo* hastalıktan en az etkilenen çeşitler olarak saptanmıştır. Hastalıklı soğanlardan yapılan izolasyonlarda *F. oxysporum* (% 51.38) , *F. solani* (% 28.96) ve *F. culmorum* (% 19.64) izole edilmiştir.

Benomyl *in vitro* koşullarında *Fusarium* spp. izolatlarına karşı en etkili bulunurken, *iprodione* en az etkili bulunmuştur. *In vivo* çalışmalarında ise *Fusarium* çürüklüğüne karşı en yüksek etki *Benomyl* + *Thiram* ile elde edilmiştir. *Benomyl* + *Thiram* 'ı , *Benomyl* + *Mancozeb* takip etmiştir.

Anahtar kelimeler : *Fusarium* çürüklüğü, lale soğanı, kimyasal mücadele.

RATIO OF FUSARIUM ROT ON TULIP BULBS AND IT'S CHEMICAL CONTROL

ABSTRACT

This study was conducted for determination *Fusarium* rot on tulip bulbs and effects some fungicides against *Fusarium* rot. For this purpose, storage survey was realized for determination rate of infection with *Fusarium* spp. and severity of disease on bulbs of 22 different tulip varieties in 2001 and 2002. And also effectiveness of some fungicides was investigated against *Fusarium* spp. isolates *in vitro* and *in vivo* conditions.

At the evaluation on 100 bulbs that randomly chosen for each tulip variety, While the ratio of infected bulb with *Fusarium* spp. was determined as 14.0 % in 2001, this ratio was found as 15.22 % in 2002. General average was determined as 15.11 %. While disease severity on tulip bulbs was determined as average 12.75 % in 2001, it was determined as average 14.08 % in 2002. Disease severity according to general average of two years was found as 13.42 %. According to values of two years, the highest disease severity was seen on *Leen Van der Mark*, *Marry Krissmis*, *Salmon Parrot* and *Flaming Parrot* tulip varieties. *Cassini*, *Arma*, *Kingsblood* and *Monte Carlo* were determined as varieties that affected very little from disease

In vitro conditions, while *Fusarium* spp. isolates are found the most susceptiple against *Benomyl*, they were found the most resistance against *iprodione*. *In vivo* studies, the highest effect was obtained with *benomyl*+ *thiram* against *Fusarium* rot. *Benomyl* + *mancozeb* followed *benomyl*+ *thiram*

Key Words: *Fusarium* rot, chemical control, tulip bulb

GİRİŞ

Geçmişin bambaşka bir biçimde sevgisine sahip olmuş çiçek kavramı, 20. yüzyılda büyük aşamalarla gelişmiş, bilim ve deneyimlerin özellikle genetik bilgisinin sağladığı büyük imkanlarla ve buna ilişkin teknolojik uygulamalar neredeyse tarımsal bir endüstri durumuna gelmiştir. Birinci Dünya Savaşı'ndan önce başlayıp, şimdi de süren bu çalışmalar sonucu, özellikle İkinci Dünya Savaşı'nı izleyen yıllarda, çiçek tüm toplumlarda özel bir yere sahip olmuştur. Hayat düzeylerinin yükselişi ile insanlar yaşam ve çalışma mekanlarını süslemede, uygar yaşantının gerektirdiği bir çok mutlu günlerde sevincinin paylaşılmasında, ya da üzüntülü günlerde acıları kısmen de olsa giderecek birçok toplumsal olaylarda çiçeğe olan ihtiyaç giderek artmaya başlamıştır.

Konuya bu yönüyle bakıldığında, insanlar doğaya olan özlemlerini, saksılardaki ya da vazolardaki çiçeklerle gidermeye çalışmışlardır. Bu ise, tarımda yeni bir alanın, çiçekçilik sektörünün ortaya çıkması sonucunu doğurmuştur.

Bu sonuca paralel olarak dünyanın bazı ülkelerinde ve Türkiye'de bitkisel üretim arasında süs bitkileri önemli bir sektör olarak yer almaya başlamıştır. Pek çok ülkede ekonomiye katkı sağlayan etkili bir sektör olarak kabul edilmektedir. Türkiye potansiyel olarak uygun ekolojiye, deneyimli üreticilere ve ihracatçılara sahip olmasına rağmen kesme çiçek üretimi ve ihracatını istenen seviyede geliştirememiştir. İhracat 15 yılda ancak 13.5 milyon \$ düzeyine çıkabilmiştir (Anonymous, 2001).

Türkiye'de bazı süs bitkilerinde (karanfil, gül, glayöl, gerbea) üretim bakımından belli bir seviyeye ulaşımsken diğer bazı süs bitkilerin (örneğin lüle)'de arzu edilen seviyeye ulaşamamıştır. Bunun da en büyük nedeni özellikle soğanlı, yumrulu ve rizumlu kesme çiçek türlerinde üretim materyali olarak dışa bağımlılıktır. Lüle bilindiği gibi soğanla üretilen bir bitkidir. Ülkemizde de lüle üretiminin belli bir seviyeye getirilmesi her şeyden önce yeterli miktarda üretim materyalinin olmasına bağlıdır. Lale yetiştiriciliğinde üretim materyali eksikliğini gören bir özel teşebbüs Hollanda daki bir firma ile anlaşma yaparak 25'e

yakın farklı lale çeşidinin soğanlarını Konya- Çumra şartlarında çoğaltarak Türkiye’de lale soğanına olan talebi karşılama çabasıyla yaklaşık 10 yıldır böyle bir tarımsal faaliyeti yürütmektedir. Türkiye de lale soğanı üretimi bakımından en büyük ve tek üretici konumunda bulunan¹ ve yaklaşık 100-125 dekar alanda üretim yapan² bu üreticinin lale soğanı üretimiyle ilgili ilk yıllarda gerek adaptasyon ve gerekse bitki koruma ile ilgili problemlerle pek karşılaşmamasına rağmen, son beş yıldır fitopatolojik sorunlardan dolayı lale soğanı üretiminde önemli kayıpların meydana geldiği gözlenmiştir. Bu sorunların en önemlilerinden biri de özellikle depo koşullarında ortaya çıkan *Fusarium* spp.’nin enfeksiyonuna bağlı çürümelerdir. *Fusarium* spp.’ye bağlı zararlar, makroskobik olarak genellikle başlangıçta soğanların dip kısımlarında sınırları belirgin ve hafif sulu görünüşlü yumusak çürüklük, daha sonra soğanların suyunu kaybetmesine bağlı olarak soğan dış katmanlarında gelişen kuru çürüklük ve bunların üzerinde beyaz toz kitlesi halinde fungal miseliyal gelişme olmaktadır.

Price (1975) lâle ve nergiz yetiştiriciliği yapılan tarla toprağında ve soğanlarda *Fusarium oxysporum*’un varlığını araştırmak için yapmış olduğu çalışmada, hem toprakta hem de soğanlarda fungusun yaygın bir şekilde bulunduğunu tespit etmiştir.

Bergman ve Bakker – Van der Voort (1980), *Fusarium oxysporum* f.sp. *tulipae*’nin lâle soğanlarında latent olarak kaldığını ve depolardaki pek çok soğanın bu patojen ile bulaşık olabildiğini hatta dayanıklı çeşitlerinde en az hassas çeşitler kadar bu patojenle latent olarak enfekteli olabildiklerini bildirmişlerdir.

Straathof ve ark. (1997) zambak, nergiz, glayöl ve lâle gibi soğanlı çiçekli bitkilerin pek çoğu toprak kökenli bir fungus olan *Fusarium oxysporum*’un tehdidi altında olduğunu, bu etmenle enfekteli bitkilerde soğan veriminde oldukça düşüşün yanında, soğan ve kesme çiçek ihracatında önemli problemler oluşturduğunu bildirmişlerdir. Söz konusu araştırmacılar bu hastalıkla mücadelede kültürel ve kimyasal uygulamaların yanında dayanıklı çeşitlerin kullanılmasının da önemli rol oynadığını ifade etmişlerdir.

Piwoni (2000), depolanan lâle soğanlarındaki fungusları tespit etmek için iki farklı lokasyonda yapmış olduğu çalışmada, hasattan hemen sonra incelemiş olduğu soğanlarda 18 farklı fungus türünü saptamış ve Wawolnica’daki depodan alınan örneklerden izole edilen toplam 882 fungal izolatin 311’inin (% 35.26) *Penicillium verrucosum* var *cyclopium*’a, 49’unun (% 5.55) *Fusarium avenaceum*’a, 44’ünün (% 5.00) *Fusarium oxysporum*’a ait olduğunu, Wojszyn’daki depodan alınan örneklerden izole edilen toplam 715 fungal izolatin 313’ünün (% 43.78) *Penicillium verrucosum* var. *cyclopium*’a, 163’ünün (% 22.80)

Fusarium oxysporum’a, 86’sının (% 12.03) *Botrytis cinerae* ait olduğunu rapor etmiştir. Yine aynı araştırmacı soğanlar depolandıktan sonra yapmış olduğu izolasyonlarda 16 farklı fungus türünün varlığını saptamıştır. Wawolnica’daki depolardan aldığı soğan örneklerinden toplam 1189 fungal izolat elde etmiş ve bunlardan 627’sinin (% 52.73) *Fusarium oxysporum*’a, 397’sinin (% 33.40) *Penicillium verrucosum* var *cyclopium*’a 64’ünün (%5.38) *Fusarium solani*’ye ait olduğunu, Wojszyn’daki depolardan alınan örneklerden izole edilen toplam 1266 fungal izolatin 830’unun (% 65.56) *Fusarium oxysporum*’a, 198’inin (% 15.63) *Penicillium verrucosum* var *cyclopium*’a, 171’inin (% 13.50) *Fusarium solani*’ye ait olduğunu bildirmiştir.

Podwyszynska ve ark. (2001), *Fusarium oxysporum* f.sp.*tulipae* ’nin neden olduğu dip çürüklüğü lâlenin ciddi bir hastalığı olduğunu, soğanın dış kabuğu herhangi bir şekilde zarar gördüğünde fungusun hasattan kısa bir süre önce soğanı enfekte ettiğini ancak en dıştaki kabuktaki fungitoksik bileşik olan tulipalin A (α -methylenebutyrolactone)’nın miktarı çok düşük seviyelere indiğinde soğanların fungal enfeksiyonlara karşı koruyuculuğunun da ortadan kalktığını bildirmişlerdir.

Fusarium spp.’i ile enfekteli üretim materyalinin kullanılması, sadece üretimi yapılan bitkilerde kalite ve kantite kaybına neden olmakla kalmamakta, aynı zamanda bunlardan elde edilen hastalıklı yeni çoğaltım materyalinin başka yerlere gönderilmesiyle de hastaliksız alanlara etmenlerin bulaşmasını da sağlamaktadır. Bu bakımdan daha kaliteli, verimli ve hastaliksız lâle soğanı üretimi, lâle yetiştiriciliğinde öncelikli hedeflerden biridir.

Hedefinin daha sağlıklı ve kaliteli üretim yapmak olan ve Türkiye’de en geniş alanda ticari lâle üreticiliğini Konya’nın Çumra ilçesinde gerçekleştiren bir firmanın depolarında, lâle soğan çürüklüğüne neden olan *Fusarium* türlerini, bu etmenlere karşı bazı lale çeşitlerinin reaksiyonlarını ve kimyasal mücadele olanaklarını saptamak bu çalışmanın amacını oluşturmuştur.

MATERYAL VE METOD

Materyal

Bu araştırma 2001-2003 yıllarında Konya-Çumra koşullarında yetiştirilen Hollanda kaynaklı 22 farklı lâle çeşidi kullanılarak yapılmıştır (Çizelge 2).

Depo surveyi esnasında lale soğanlarının *Fusarium* bulaşıklılığı bakımından kontrolü yapılırken, semptomatolojik olarak şüpheye düşüldüğü durumda sadece *Fusarium* türlerini izole etmeye yönelik olarak aşağıda içeriği verilen Selektif *Fusarium* Agar (SFA) kullanılmıştır (Burgess ve ark., 1988; Tio ve ark.,1977).

Dekstroz	20 g
K ₂ HPO ₄	500 mg
Na NO ₃	2.0 g
MgSO ₄ . 7H ₂ O	500 mg

¹ Yalova Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü ile yapılan ikili görüşme

² Çumra Tarım İlçe Müdürlüğü tarım istatistikleri

Maya ekstraktı(Marmite)	1.0 g
1 % FeSO ₄ . 7H ₂ O	1 ml
Agar	20.0 g
Su	1 L

Yukarıdaki kimyasal maddeler otoklavda sterilize edildikten sonra (121 °C'de 15 dak.) 48 °C'ye kadar soğumaya bırakılarak aşağıdaki steril stok solüsyondan ortama ilave edilmiştir.

Dicloran	5.00 ml
Streptomisin sülfat	0.10 g
Auromisin sülfat	0.01 g

Fusarium spp.'den kaynaklanan soğan çürüklüğüne karşı kullanılan fungisidler hakkında bilgiler Çizelge 1'de verilmiştir.

Ayrıca *in vivo* denemelerinde kullanılan toprağın ve deneme alanının sterilizasyonu için %98 methylbromide + % 2 Chloropicrin (Mebrom) kullanılmıştır.

Saksı denemelerinde, 1/3 oranında bahçe toprağı, 1/3 oranında kum, 1/3 oranında organik gübre karışımından elde edilen ve methyl-bromide ile sterilize edilen toprak kullanılmıştır (Yıldız, 1990).

Çizelge 1. *Fusarium* spp. 'den Kaynaklanan Lale Soğanı Çürüklüğüne Karşı Kullanılan Fungisidler

Etkili Madde Adı ve Yüzdesi	Formülasyon	Preparat Adı	Firması
Benomyl 50	WP	Benlate Fungicide	Du Pont
Thiram 80	WP	Pomarsol Forte	Bayer
Captan 50	WP	MRK Captan	Cansa
Iprodione 50	WP	Rovral	Rhone-Poulenc
Mancozeb 80	WP	Sakozeb M-45	Safa

Gerek saksılarda kullanılan toprak için ve gerekse tarladaki deneme alanının toprağı için yapılan analiz sonucuna göre soğan dikimiyle beraber toprağa 15: 15: 15: NPK gübresi yeterli miktarda kullanılmıştır. Ayrıca bitkilere, çiçeklenmeden önce demir ve bazı mikro element eksikliğine karşı Fetrimon combi, bazı makro element eksikliklerine karşı da Cropp-Tec ikiye kez uygulanmıştır.

Metod

Depo Surveyi ve İzolasyon

Fusarium spp. enfeksiyonunu saptamak için lale soğanları söküldükten yaklaşık 1-1.5 ay sonra depoda kontrol edilmiştir. Her bir lüle çeşidinden tesadüfen seçilen 5 kasanın her birinden rastgele 20 soğan alın-

mak üzere toplam 100 soğan hastalık yönünden makroskopik ve mikroskopik olarak incelenmiştir.

Hastalık belirtisini gösteren soğanlardan yeterli miktarda örnekler alınarak polietilen torbalar içerisinde laboratuara getirilmiştir. Örnekler önce mikroskopik olarak incelenmiş daha sonra Warcup (1958) 'e göre izolasyonlar yapılmıştır. Tüm bu incelemelerden sonra yapılan değerlendirmeler sonucu hastalıkla bulaşık yumru oranı ile hastalık şiddeti yüzde olarak bulunmuştur. Hastalık şiddeti Sezgin ve ark. (1984)'nin geliştirdiği ve tarafımızdan modifiye edilen 0-4 skalasına göre Tawsend-Heuberger formülü yardımıyla hesaplanmıştır.

Skala Değeri

0
1
2
3
4

Hastalık Tarifi

Soğan sağlam, lezyon ve çürüme yok
Soğanın 1/4'ünde lezyon ve çürüme var
Soğanın 2/4'ünde lezyon ve çürüme var
Soğanın 3/4'ünde lezyon ve çürüme var
Soğanın 4/4'ünde lezyon ve çürüme var

Patojenisite Testleri

Elde edilen izolatların lalelerde patojen olup, olmadığını saptanmasında Sezgin ve ark.(1984)' dan yararlanılarak toprağa bulaştırma yöntemi kullanılmıştır. Hastalık şiddeti değerlendirmeleri 0-4 skalasına göre yapılmıştır.

Fungisid Denemeleri

Fungisidlerin *In Vitro* Testleri

Fungisidlerin *Fusarium* izolatlarına etkinliği *in vitro* ve *in vivo* koşullarında gerçekleştirilmiştir. *In vivo* çalışmaları saksı ve depo denemeleri şeklinde yürütülmüştür. *In vitro*'da izolatların ilaçlara duyarlılıklarının belirlenmesi denemelerinde, Çizelge 1' de belirtilen tüm fungisidlerin 1; 3; 10; 30; 100 ve 300 µg/ml dozları kullanılmıştır. İlaç dozları, fungisid özellikleri gözönüne alınarak Delen ve ark. (1984)'dan yararlanılarak saptanmıştır. Besi ortamına katılacak fungusitlerin hazırlanması, besi ortamına ilavesi ve

izolatların bu ortamlara aktarılması Özbek (1989)'a göre yapılmıştır.

İnokule edilen petriler 22 °C'deki inkubatöre konmuş ve bir hafta bekletildikten sonra koloni çapları (mm) ölçülmüştür. Değerlendirmeler de son ölçüm verilerine göre ED₅₀ (miseliyal gelişmeyi % 50 engelleyen doz) değerleri saptanarak ilaçların fungal etmenlere karşı etkinlikleri ortaya konulmuştur.

Fungisidlerin *In Vivo* Testleri

In vivo'da denemelerinde patojenisitesi yüksek olan *Fusarium oxysporum* (Ga-001/3) *Fusarium solani* (Yk-001/4) ve *Fusarium culmorum* (Sp- 001/2)'un birer izolatu ile bu izolatların karışımları kullanılmıştır. Saksılara *Fusarium* spp. izolatlarının inokulasyonu ve sakasılara fungusit uygulaması Sezgin ve Türkoğlu (1984);Yenigün (1993)'e göre yapılmıştır.

Saksı denemelerinde *in vitro* sonuçları dikkate alınarak, *Fusarium* spp. izolatlarına karşı Benomyl, Thiram,

Mancozeb, Benomyl + Thiram, Benomyl + Mancozeb, Thiram + Mancozeb'in uygulama da önerilen dozları denenmiştir.

Saksı koşullarında kullanılan *Fusarium* spp. izolatlarına karşı yine aynı fungusidlerin etkinlikleri depo koşullarında da araştırılmıştır. 16.11.2002 tarihinde sağlıklı olarak seçilen Golden Apeldoorn lale çeşidine ait soğanlar methyl bromide ile fumige edilmiş deneme alanına 50+120 g e.m/100 litre dozundaki benomyl+thiram karışımına 15 dakika süre ile daldırıldıktan sonra her sıraya 15-20 soğan gelecek şekilde 10 sıra halinde dikilmişlerdir. Dikimden sonra soğanların çıkışları ve bitki gelişimleri takip edilerek vejetasyon süresince simptomatolojik olarak gözlenmiştir. Hasat olgunluğuna gelen lüle soğanları hasat edildikten 48 saat sonra çok sağlıklı görülen soğanlardan her bir tekerrür için 20'şer adet olacak şekilde yeterli sayıda soğan seçilmiştir. Seçilen soğanların dip kısımlarından fungal penetrasyonun kolay olabilmesi için bu kısımdaki kabuk tabakası hafifçe tırnakla kaldırılmıştır. Daha sonra soğanlar 20'şer adetlik partilere ayrılarak gözenekli file tipi özel ambalajlara alınmışlardır. Özel ambalajlarda hazırlanan her bir soğan partisi ayrı ayrı 15'er dakika süreyle *Fusarium* sp. izolatlarının 10⁶ spor/ml yoğunluğunda hazırlanan spor süspansiyonlarına daldırılarak inokule edilmiştir.

Süspansiyondan çıkarılan lüle soğanları, iklim odasında 24 °C'de ve % 70 nisbi nemde fungusların soğanlarda kolonize olması için 5 gün süre ile muhafaza edilmiştir. İzolatlarının Lüle Soğanlarında Oluşturdukları Hastalık Şiddeti ve Hastalık Oranları

faza edilmişlerdir. Daha sonra bu soğanlar denemeye alınan fungusitlerin pratikte önerilen dozlarında hazırlanan solüsyonlara 15 dakika süreyle daldırılmışlardır. Kontrol olarak değerlendirilen soğanlar ise fungusid içermeyen suda aynı sürede bekletilmiştir. İlaç solüsyonlarından çıkarılan soğanlar depoya alınarak ve 2 ay süreyle takip edilmişlerdir. İkinci ayın sonunda soğanlardaki hastalıklı alanlar üzerinden Sezgin ve ark. (1984)'e göre değerlendirmeler yapılmıştır. Hastalık şiddetleri daha önce verilen 0-4 skalasına göre, fungusitlerin etkinliği ise Abbott formülüne göre hesaplanmıştır.

Yapılan çalışmalarda denemeler tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. *In vitro* denemeler 22 °C'ye ayarlı inkubatorde, patojenisite denemesi iklim odası koşullarında, *in vivo*'da fungusidlerin etkinliği ise saksı ve depo koşullarında gerçekleştirilmiştir. 0-4 skalasına göre yapılan değerlendirmeler varyans analizine tabi tutulmuş ve istatistiki anlamda önemli bulunarak LSD testi (P: 0.05) uygulanmıştır.

ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Survey Sonuçları

2001- 2002 yıllarında 22 farklı lale çeşidinin kontrolsüz koşullarda 4-4.5 ay gibi bir süre muhafaza edildiği depoda yapılan hastalık surveyi sonuçları Çizelge 2'de verilmiştir.

Çeşitler	2001		2002	
	<i>Fusarium</i> spp. İle Enfekteli Soğan Oranı (%)	Hastalık* Şiddeti (%)	<i>Fusarium</i> spp. İle Enfekteli Soğan Oranı (%)	Hastalık Şiddeti (%)
1. Rosario	42	36.25 A	44.0	37.83 B
2. Salmon Parrot	32	30.75 Ab	46.0	44.00 A
3. Golden Apeldoorn	48	29.75 B	56.00	31.81 B
4. Len Van Der Mark	26	20.25 C	6.0	3.00 Eg
5. White Dream	22	19.50 C	38.0	35.80 B
6. Kees Nelis	26	19.50 C	30.0	19.75 C
7. Angelique	17	9.00 De	2.0	1.00 Eg
8. Lucky Strike	16	7.25 De	3.0	1.00 Eg
9. Rococo	8	6.75 De	16	10.75 Df
10. Marry Krissmis	10	6.75 De	14	8.50 Df
11. Flaming Parrot	10	6.50 Def	22	19.50 C
12. Mirjoran	8	6.50 Def	4.0	2.25 Eg
13. Capri	8	5.00 Def	8.0	6.75 Def
14. Gander	16	4.00 Def	0.0	0.0 Eg
15. Red Riding Hood	4	3.55 Def	2.0	2.00 Eg
16. Negrite	6	3.00 Def	14.0	4.00 Efg
17. Prominice	10	3.00 Def	2.0	0.50 Eg
18. Yokohoma	4	2.25 Ef	24.0	17.00 C
19. Monte Carlo	4	2.25 Ef	4.0	2.50 Eg
20. Kingsblood	8	1.40 Ef	0.0	0.0 Eg
21. Arma	3	0.75 Ef	0.0	0.0 Eg
22. Cassini	2	0.50 Ef	0.0	0.0 Eg
Ortalama (%)	14.0	12.75	15.22	14.08
Genel ortalama (%)			15.11	13,42

*P: 0.05 (LSD)

Çizelge 2'ye bakıldığında 2001 yılı depo surveyinde lüle soğanlarının % 14.0'ünün *Fusarium* spp'i ile enfekteli, hastalık şiddetinin de ortalama % 12.75 olduğu görülmektedir. *Fusarium* spp'i ile enfekteli soğan oranı % 48 ile en fazla Golden Apeldoorn'da, en düşük % 2 ile Cassini de tespit edilmiştir. Enfekteli soğan oranı bakımından Golden Apeldoorn'u sırasıyla % 42, % 32 ve % 26'lık oranlarla Rosario, Salmon Parrot ve Leen Van der Mark takip etmiştir. Hastalık şiddeti açısından çeşitler değerlendirildiğinde en yüksek hastalık şiddeti % 36.25 ile Rosario'da saptanırken, bunu sırasıyla % 30.75, % 29.75 ve % 20.25'lik hastalık şiddeti oranlarıyla Salmon Parrot, Golden Apeldoorn ve Leen Van der Mark takip etmiştir. En düşük hastalık şiddeti de % 0.50 ile Cassini çeşidinde saptanmıştır. 2002 yılı survey sonuçlarına göre lüle soğanlarının ortalama % 15.22 oranında *Fusarium* spp.'i ile enfekteli olduğu Çizelge 2' de görülmektedir. En fazla enfekteli soğan Çizelge 3. Lüle Soğanlarından Yapılan İzolasyonlardan Elde Edilen *Fusarium* İzolatlarının Türlerine Göre Dağılımı

<i>Fusarium</i> türleri	Yıllara Göre İzolat Sayısı ve İzolasyon Oranları				Toplam	
	2001		2002		İzolat Sayısı (Adet)	Oranı (%)
	İzolot Sayısı (Adet)	Oranı (%)	İzolot Sayısı (Adet)	Oranı (%)		
<i>Fusarium oxysporum</i>	107	50.47	97	52.43	204	51.38
<i>Fusarium solani</i>	62	29.24	53	28.64	115	28.96
<i>Fusarium culmorum</i>	43	20.28	35	18.91	78	19.64
Toplam	212		185		397	

Depo surveyleri esnasında iki yıl boyunca toplanan lüle soğanlarından yapılan izolasyonlar sonucunda üç farklı *Fusarium* türü (*F.oxysporum*, *F.solani* ve *F.culmorum*) tespit edilmiştir (Çizelge 3). *F. oxysporum* diğer iki türe (*F. solani*, *F. culmorum*) göre daha yüksek oranda izole edilmiştir. İzolatların %

oranı % 56 ile Golden Apeldoorn'da, en düşük % 2 ile Prominice'de tespit edilmiştir. Kingsblood, Cassini, Gander ve Arma çeşitlerinde 2002 yılı surveylerinde *Fusarium* enfeksiyonuna rastlanılmamıştır. En fazla enfekteli soğan oranı Golden Apeldoorn'la beraber Salmon Parrot, Rosario, White Dream, Kees Nelis, Yokohoma ve Flaming Parrot çeşitlerinde tespit edilmiştir. Hastalık şiddeti bakımından Çizelge 2 incelendiğinde ortalama hastalık şiddetinin % 14.08 olduğu, hastalık şiddeti en fazla olan çeşitlerin % 44.00, % 37.83, % 35.80, % 31.81'lik oranlarla sırasıyla Salmon Parrot, Rosario, White Dream ve Golden Apeldoorn olduğu anlaşılmaktadır.

İzolasyon Sonuçları

Depo surveyi esnasında alınan lüle soğanlarından yapılan izolasyonlar sonucu elde edilen *Fusarium* izolatlarının türlere göre dağılımı Çizelge 3'de verilmiştir.

51.38'ini *F. oxysporum*, % 28.96'sını *F.solani* ve % 19.64'ünü *F. culmorum* oluşturmuştur.

Patojenisite Testleri

İzolasyon çalışmaları sonucu elde edilen *Fusarium* spp. izolatlarından seçilen izolatlarla gerçekleştirilen patojenisite denemesinin sonuçları Çizelge 4' de verilmiştir.

Çizelge 4. *Fusarium* spp.'inin Patojenisite Sonuçları

<i>Fusarium</i> Türleri	İzolot No	Hastalık Şiddeti (%)
<i>Fusarium oxysporum</i>	Ga-001/3	94.32
	Rs-001/2	74.50
	Mc-002/1	62.50
	Fp-001/2	46.75
	Wd-002/4	41.35
	Mk-002/3	38.75
<i>Fusarium solani</i>	Yk-001/4	46.05
	Rs-002/3	34.50
	Ls-001/2	25.75
	Kn-002/1	18.12
<i>Fusarium culmorum</i>	Sp-001/2	52.6
	Ga-002/2	32.5
	Rc-001/1	27.25

Çizelge 4 incelendiğinde bütün izolatların soğanlarda belirli oranlarda hastalık oluşturduğu görülmektedir. İzolatların virülens değerleri bakımından sayısal dağılımı Çizelge 5'de verilmiştir.

Çizelge 5 incelendiğinde *F. oxysporum* izolatlarından 5'inin % 40'ın üstünde virülense sahip

oldukları, bunlardan da 1 izolotun % 80'in üzerinde olan virülens değeri ile tüm izolatlar içinde en yüksek virülense sahip olduğu görülmektedir. *F. solani* izolatlarından 1'i % 40'ın üstünde virülens değerine sahipken, ikisi % 20-40, 1'i de % 0-20 arasında virülenslik derecesine sahip olduğu görülmektedir

(Çizelge 5). Patojenisite testine alınan 3 *F. culmorum* virülenslik değerine sahip oldukları saptanmıştır. izolatının ikisi % 20-40, 1'i % 40-60 arasında

Çizelge 5. *Fusarium* spp. İzolatlarının Oluşturdukları Hastalık Şiddetine Göre Sayısal Dağılımları

<i>Fusarium</i> Türleri	Virülens Değerleri ve İzolatların Sayısal Dağılımı				
	0-20	20-40	40-60	60-80	80-100
<i>F. oxysporum</i>	0	1	2	2	1
<i>F. solani</i>	1	2	1	0	0
<i>F. culmorum</i>	0	2	1	0	0
TOPLAM	1	5	4	2	1

Değişik ülkelerde yapılan çalışmalar da lalelerde *Fusarium* soğan çürüklüğünün varlığından sıklıkla söz edilmektedir (Gould ve Miller,1975; Bergman, 1983; Piwoni, 2000; Podwyszynska ve ark., 2001). Ülkemizde lale soğanlarındaki hastalıklar üzerine yapılmış olan bir çalışmaya rastlamamakla birlikte diğer bir soğanlı süs bitkisi olan gladiol soğanları üzerinde yapılan hastalık taramasında *Fusarium* soğan çürüklüğünün varlığı bildirilmiştir (Sezgin ve Türkoğlu, 1984; Yenigün,1993). Lale ile birlikte diğer soğanlı süs bitkilerinde *Fusarium* spp. enfeksiyonlarının pek çok durumda ortaya çıkma olanakları söz konusu olabilir. Özellikle soğanların makina ile hasat, tarladan depoya nakilleri ve depoda boylama işlemleri esnasında mekanik olarak zedelenmesi, hasadın geciktirilmesi ve uygun olmayan depo koşullarında (yüksek sıcaklık, yetersiz havalandırma v.b) soğanların depolama sürelerinin uzaması durumunda *Fusarium* soğan çürüklüğü zararının artmasının mümkün olabileceği söylenebilir. Nitekim Gould ve Miller (1975) geciken hasatla beraber toprak sıcaklığının arttığını ve bunun sonucunda da lale soğanlarının *Fusarium* saldırısına maruz kalma olasılığının daha fazla olduğunu rapor etmişlerdir. Ayrıca Çınar (1989) lalelerde *F.oxysporum* f.sp. *tulipae*'nin yüksek rutubet ve sıcaklıkta çok iyi geliştiğini ve bu şartların gerçekleştiği depolardaki soğanlarda önemli zararların meydana gelebildiğini, 15 °C'nin altındaki sıcaklıklarda ise etmenin gelişemediğini ve bu nedenle hastalığın daha çok bu sıcaklığın üzerindeki sıcaklıklarda ortaya çıktığını vurgulamıştır.

Çizelge 2'ye bakıldığında lüle çeşitleri arasında *Fusarium* spp.'ine karşı karşı reaksiyonları hem hastalık oranı hem de hastalık şiddeti açısından da belirgin farklar olduğu görülmektedir. Bu farkların çeşitlerin hastalığa karşı farklı seviyelerde hassasiyet göstermelerinden ve hastalığa karşı çeşit hassasiyetini teşvik eden dış faktörlerden kaynaklandığı söylenebilir. Nitekim Bergman ve Beijershergen (1972) *F. oxysporum* f.sp. *tulipae*'nin neden olduğu dip çürüklüğünün lülenin ciddi bir hastalığı olduğunu ve fungusun, özellikle ilkbaharın sonlarına doğru hasattan önceki kısa bir dönemde soğanların en dış kabukları kahverengileşip canlılıklarını yitirdikleri zaman direkt olarak soğan kabuklarına saldırdığını ve bu dönemde soğanların en dış kabuklarındaki fungitoksik bileşiğin (tulipalin A = α - methylenebutyrolaetone) çok düşük seviyelere indiğini ve fungal saldırıya karşı

soğanların kendilerini koruma yeteneklerini kaybettiklerini rapor etmişlerdir.

Yine yapılan bazı çalışmalarda da lüle çeşitlerinin *F. oxysporum* f.sp. *tulipae* enfeksiyonuna karşı hassasiyetlerinin artmasında etilenin rolünün olduğu ve etilenin soğanlar söküldükten sonra soğanın dış kabuğunda tulipalin oluşumunu engellediği, ayrıca hücre içeriklerinin lokal olarak dağılmasına ve zamkly eksudatların meydana gelmesine neden olarak fungus için uygun maddeler oluşturduğu saptanmış ve lüle'nin *F. oxysporum* f.sp. *tulipae*'ya dayanıklılık mekanizmasının etilen aktivasyonu ile ilgili olduğu belirtilmiştir (Swart ve Kameerbeek, 1976; Saniewski, 1980; Podwyszynska ve ark. 2001).

Fungisid Denemeleri

In Vitro Testleri

Yapılan denemelerde *Fusarium* spp. izolatlarının ED₅₀ değerlerine göre fungisidlere duyarlılıkları Çizelge 6'da özetlenmiştir.

Çizelge 6'da görüldüğü gibi benomyl *F. oxysporum* izolatlarına en etkili fungisid görünümündedir. Benomyl özellikle virülensi düşük izolatlara daha yüksek etkide bulunmuştur. Örneğin virülensi % 50'nin altında bulunan Fp-001/2, Wd-002/4, Mk-002/3 no'lu izolatlar en düşük benomyl dozunda bile gelişme gösterememiştir. Buna karşın virülensi en yüksek olan Ga-001/3 no'lu izolatta benomyl'in ED₅₀ değeri 29 µg/ml olarak bulunmuştur (Ek Çizelge 1).

Diğer fungisidlerden Thiram, Iprodione ve Mancozeb'in en düşük ED₅₀ değeri 3-10 µg/ml dozları arasında dağılım gösterirken, Captan'ınki 10-30 µg/ml arasında dağılım göstermiştir. Captan iki, Iprodione ise üç izolatin gelişimini engelleyememiştir (Çizelge 6).

Çizelge 6'ya bakıldığında *F. solani* izolatlarının da Benomyl'e karşı oldukça duyarlı oldukları görülmektedir. Virülensi en yüksek olan izolatta bile benomyl'in ED₅₀ değeri 9 µg/ml olarak bulunmuştur (Ek Çizelge 1). Diğer fungisidlerde en düşük ED₅₀ değeri 10-30 µg/ml dozları aralığında tespit edilmiştir. Yine *F. solani*'de de Captan 1, Iprodione ise 2 izolatin gelişimini engelleyememiştir (Çizelge 6).

F. culmorum izolatlarında da Benomyl'e karşı en fazla duyarlılık tespit edilmiş olup, bu izolatlardan ikisinde Benomyl'in ED₅₀ değeri 2.8 µg/ml iken, birinde 1 µg/ml olmuştur (Ek Çizelge 1). Mancozeb'in

F. culmorum'un üç izolattındaki ED₅₀ değeri 10-30 µg/ml doz aralığında elde edilmiştir.

F. culmorum'un bir izolattının Captan, iki izolattının da Iprodione'dan hiç etkilenmediği görülmektedir (Çizelge 6).

Çizelge 6. *Fusarium spp.* İzolatlarının ED₅₀ Değerlerine (µg/ml) Göre Fungisidlere Duyarlılıkları

<i>Fusarium</i> Türleri	Fungisid	ED ₅₀ Değerlerine Göre İzolatların Dağılımı						
		<1	1-3	3-10	10-30	30-100	100-300	>300
<i>F. oxysporum</i>	Benomyl	3	1	1	1	0	0	0
	Thiram	0	0	2	1	1	2	0
	Captan	0	0	0	2	1	1	2
	Iprodione	0	0	1	0	1	1	3
	Mancozeb	0	0	2	2	2	0	0
<i>F. solani</i>	Benomyl	1	1	2	0	0	0	0
	Thiram	0	0	0	1	1	2	0
	Captan	0	0	0	0	1	2	1
	Iprodione	0	0	0	0	2	0	2
	Mancozeb	0	0	0	2	1	1	0
<i>F. culmorum</i>	Benomyl	0	2	1	0	0	0	0
	Thiram	0	0	0	2	1	0	0
	Captan	0	0	0	1	0	1	1
	Iprodione	0	0	0	0	1	0	2
	Mancozeb	0	0	0	3	0	0	0

Saksı Koşullarında Fungisidlerin Etkinliği

Saksı denemelerinde her etmen için *in vitro*'de en yüksek etkiyi gösteren 3 fungisid ve bu fungisidlerin ikili karışımlarının virülensi en yüksek olan izolata etkileri araştırılmıştır.

Çizelge 7'ye bakıldığında söz konusuolan *F. oxysporum*'un Ga-001/3 nolu izolata karşı en yüksek etki Benomyl + Thiram karışımından elde edildiği

Çizelge 7. Saksı Koşullarında Fungisidlerin *F. oxysporum* (Ga-001/3) ile *F. oxysporum* + *F. solani* + *F. culmorum* Karışımına Etkileri ve Hastalık Şiddetleri

<i>Fusarium</i> Türleri	Fungisid	Hastalık Şiddeti* (%)	Fungisidlerin Etkinliği (%)
<i>F. oxysporum</i> (Ga-001/3)	Benomyl + Thiram	42.75 a	56.07
	Benomyl + Mancozeb	47.16 b	51.54
	Benomyl	48.46 b	50.21
	Thiram + Mancozeb	54.16 c	44.35
	Thiram	56.33 c	42.12
	Mancozeb	62.08 d	36.21
	Kontrol	97.73 e	-
<i>F. oxysporum</i> + <i>F. solani</i>	Benomyl + Thiram	50.91 a	46.02
	Benomyl	54.43 ab	42.29
	Benomyl + Mancozeb	56.75 b	39.83
	Thiram	61.73 c	35.08
	Mancozeb	63.33 c	32.86
<i>F. oxysporum</i> + <i>F. culmorum</i>	Thiram + Mancozeb	64.50 c	31.62
	Kontrol	94.33 d	-

P: 0.05 (LSD)

Çizelge 7'de görüldüğü gibi *Fusarium* izolatlarının karışımlarına karşı en yüksek etki % 46.02'lik oranla Benomyl + Thiram'dan elde edilirken, en düşük etki % 31.62'lik oranla Thiram + Mancozeb'den elde edilmiştir. Fungisidlerin tek başlarına uygulamalarında saptanan % 42.29, % 35.08, %

görülmektedir. Bunu % 51.54'lük etkililikle Benomyl + Mancozeb karışımı takip etmektedir. Fungisidlerin tek başına uygulamalarında en yüksek etki % 50.21 ile Benomyl'den elde edilirken, en düşük etki % 36.21 ile Mancozeb'te görülmüştür. Thiram + Mancozeb karışımında elde edilen etki, fungisidlerin teker teker Benomyl ile karışımlarından elde edilen etkiden daha düşük olduğu tespit edilmiştir.

32.86 oranındaki etkiler, sırasıyla Benomyl, Thiram ve Mancozeb'e aittir.

Depo Koşullarında Fungisidlerin Etkinliği

In vitro koşullarda etkililikleri izolatlara göre belirlenen fungisidler içerisinde seçilerek saksı dene-

melerinde kullanılan fungusidlerin depo koşullarında da etkililiklerini tespit etmek için yürütülen deneme-

lerde elde edilen sonuçlar aşağıda çizelge halinde verilmiştir.

Çizelge 8. Depo Koşullarında Fungusidlerin *F. oxysporum* (Ga-001/3) ile *F. oxysporum* + *F. solani* + *F. culmorum* Karışımına Etkileri ve Hastalık Şiddetleri

<i>Fusarium</i> Türleri	Fungusid	Hastalık Şiddeti* (%)	Fungusidlerin Etkinliği (%)
<i>F. oxysporum</i> (Ga-001/3)	Benomyl + Thiram	48.49 a	44.58
	Benomyl + Mancozeb	53.00 b	39.42
	Benomyl	54.50 b	37.71
	Thiram	61.66 c	29.53
	Thiram + Mancozeb	63.75 cd	27.14
	Mancozeb	66.16 d	24.38
	Kontrol	87.50 e	-
<i>F. oxysporum</i> + <i>F. solani</i> + <i>F. culmorum</i>	Benomyl + Thiram	56.58 a	39.64
	Benomyl + Mancozeb	61.61 b	34.28
	Benomyl	64.58 b	31.11
	Thiram	71.83 c	23.38
	Mancozeb	75.71 d	19.24
	Thiram + Mancozeb	76.41 d	18.49
	Kontrol	93.75 e	-

P: 0.05 (LSD)

Çizelge 8 incelendiğinde depo koşullarında en yüksek etkinin % 44.58 ile Benomyl + Thiram uygulamasından elde edildiği görülmektedir. Bunu % 39.42'lik etki ile Benomyl + Mancozeb muamelesi takip etmektedir. En düşük etki % 24.38 ile tek başına Mancozeb kullanıldığında elde edilmiştir. Bu etkiler tek başına bir fungusidi ön plana çıkartacak düzeyde görülmemektedir (Çizelge 8).

Fusarium türlerinin virülensi en yüksek olan izolatlarının karışımına fungusidlerin etkililiklerini tespit etmek için depo koşullarında yürütülen çalışmada, Çizelge 8'de görüldüğü gibi en yüksek etki % 39.64 ile Benomyl + Thiram karışımından sağlanmıştır. Bunu % 34.28'lik etkililikle Benomyl + Mancozeb karışımı takip etmiştir. En düşük etki % 18.49 ile Thiram + Mancozeb karışımından elde edilmiştir.

Lale soğanlarında *Fusarium* çürüklüğünden kaynaklanan zararı azaltmak amacıyla yapılan kimyasal mücadele denemelerinde kullanılan fungusidlerden değişik düzeylerde etkiler elde edilmiştir (Çizelge, 7 ve 8). Değişik araştırmalarda bu hastalığa karşı değişik fungusidlerle yapmış oldukları çalışmalarda da benzer sonuçlar elde etmişlerdir. Nitekim Scholten (1971) bazı soğanlı ve yumrulu bitkilerde *Fusarium oxysporum* enfeksiyonunu önlemek için yapmış olduğu çalışmada toprağın sıcak buhar uygulaması veya Chloropikrin'le dezenfeksiyonunun methylbromide'den daha etkili sonuç verdiğini ancak en iyi sonucun Benomyl kullanımından elde edildiğini tespit etmiştir.

Valaskova (1971) depolama süresince lüle soğanlarında fungusid uygulaması ve sıcaklık arasındaki etkileşimi belirlemek için yapmış olduğu çalışmada depolamadan önce 25.5 °C'de % 0.25 dozundaki

Germisan (civalı bileşik) solüsyonuna 12 cm büyüklüğündeki lüle soğanlarının 1 saat süreyle daldırılması en yüksek kalitede çoğaltım materyalinin teminini sağlarken, 8-10 cm büyüklüğündeki soğanların yine aynı sıcaklıkta % 0.5'lik Heryl (Tetramethyl thiram disülfid = TMTD) ile muamelesinin en iyi sonucu verdiğini bildirmiştir. Bu çalışma da Thiram'ın tek başına etkinliği Benomyl kadar yüksek olmamakla beraber Benomyl + Thiram karışımının tek başına Benomyl uygulamasından yüksek çıkması bunlar arasında sinerjistik bir etkinin olduğunu göstermektedir.

Skrzypczak (1990) Apeldoorn çeşidi lüle soğanlarında *Fusarium* dip çürüklüğünün kontrolünde Benomyl'i tek başına veya Mancozeb, Captan ve Captafol ile karıştırarak denemiştir. Aynı zamanda değişik konsantrasyonlardaki prochloraz'ın etkinliğini benomyl ile mukayese ederek test etmiş. Yapay olarak inokuleli soğanlar tarlaya dikimlerinden önce 15 veya 30 dakika solüsyona daldırılmış veya soğanlar toz fungusidlerle ilaçlamışlar ve sonuçta benomyl'e Captan veya Captafol'un ilavesi enfeksiyonun şiddetini yaklaşık % 10 düzeyinde azalttığını ve prochloraz'ın etkililiğinin konsantrasyonu ile değişiklik gösterdiğini tespit etmiş ve sportak 45 EC (Prochloraz)'nin 4 g/l dozu Benomyl 5 g/l dozuyla benzer sonuçlar verdiğini rapor etmiştir.

Gould ve Miller (1971) Thiabendazole ve Benomyl'in iris, lüle ve nergizdeki *Fusarium oxysporum* çürüklüğünü etkili bir şekilde kontrol ettiklerini ve optimum sonuçların soğanların sökümünden 48 saat sonra en az 1000 ppm'lik solüsyona, 20 °C'de 30 dakika daldırılmasıyla elde edildiğini ve ilaç muamelesine tabi tutulan soğanlar için uygun depo varlığının

Penicillium corymbiferum çürüklüğünün kontrolü için esas olduğunu bildirmişlerdir.

Duineveld ve Beijersbergen (1975) lâleden izole ettikleri *Fusarium oxysporum* izolatlarının besi ortamında benomyl'in artan konsantrasyonlarına karşı hassas olduklarını saptamışlardır. Söz konusu bu araştırmada da in vitro' da Benomyl'in artan konsantrasyonlarına karşı *F. oxysporum*'un daha hassas olduğu bulunmuştur (Çizelge 6).

Sonuç olarak depo koşullarında lale soğanlarında önemli zarara neden olduğu saptanan *Fusarium* soğan çürüklüğüne karşı kimyasal mücadele ile belli düzeyde bir etki sağlanmasına rağmen bu etkinin hastalıkla mücadele de tek başına yeterli olduğunu söylemek mümkün değildir. Çünkü en etkili olan fungusidin (Benomyl+ Thiram) bile etkinlik oranı depo koşullarında % 44.58 olmuştur (Çizelge 8). Bu durumda söz konusu hastalıkla mücadelede tek başına kimyasal savaşımdan ziyade, hastalığın gelişimini teşvik eden tarımsal uygulamalardan kaçınmaya yönelik kültürel ve fiziksel önlemlerin kimyasal savaşla entegre edilerek uygulanmalıdır.

KAYNAKLAR

- Anonymous, 2001. Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı Bitkisel Üretim (Süs Bitkileri) Özel İhtisas Komisyonu Raporu, Yayın no: DPT: 2645-653, Ankara.
- Bergman, B.H.H. and J.C.M. Beijersbergen, 1972. A possible explanation of variations in susceptibility of tulip bulbs to infection by *Fusarium oxysporum* Acta Hort. 23: 225-229.
- Bergman, B.H.H. and M.A.M. Bakker - Van der Voort. 1980. Consequences and Control of Latent *Fusarium oxysporum* infections in tulip bulbs. Acta Hort. (ISHS) 109: 381-386.
- Bergman, B.H.H., 1983. Ziekten en afwijkingen bij bdegewassen (Diseases and disorders in flower bulbs). Lisse: LBO. Part 1. Tulipa. *Fusarium oxysporum*. f.sp. *tulipae* : 83-86
- Burgess, L.W., C.M. Liddell and B.A. Summerell, 1988. Laboratory Manual for *Fusarium* Research. 2nd ed. Univ. Sydney, Australia. 156 p.
- Çınar, Ö., 1989. Bitki Fungal Hastalıkları, Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Ders kitabı, No: 84.
- Delen, N., M. Yıldız and H. Maraite, 1984. Benzimidazole and dithiocarbamate resistance of *Botrytis cinerea* on greenhouse crops in Turkey. Med. Fac. Landbauw: Rijksuniv Gent. 49/29., 153-161.
- Duineveld, T.H.L.J. and J.C.M. Beijersbergen, 1975. On the resistance to benomyl of fungi isolated from bulbs and corms. Acta Hort. (ISHS) 47: 143-148
- Gould, C.H.J. and V.L. Miller, 1971. Control of *Fusarium* and *Penicillium* Rots of Iris, Tulip and Narcissus with Thiabendazole and Benomyl 1. Acta Hort. (ISHS) 23: 178-186.
- Gould, C.J. and V.L. Miller, 1975. Effect of time of Digging on incidence of *Fusarium* rot in Tulip bulbs. Acta Hort. (ISHS) 47:119-124
- Özbek, T., 1989. Sebze Seralarında Kullanılan Oksin Grubu Bazı Hormonların Kurşuni Küf Hastalığının (*Botrytis cinerea* Pers.) Gelişimine Etkileri. E.Ü.Z.F. Bitki Koruma Böl. Y. Lisans Tezi, Bornova/ İzmir
- Piwoni, A., 2000. Grzyby Wystepujace Na Przechowywanych Cebulach Tulipana, Progress in Plant Protection, Vol. 40(2).
- Podwyszynska, M., C Z. Skrzypczak, K. Fatel and L. Michalczuk, 2001. Study on usability of *Fusarium oxysporum* Schlecht. f.sp. *tulipae* Apt. metabolites for screening for basal rot resistance in tulip. Acta agrobotanica vol. 54,z.1-2001 s.71-82
- Price, D., 1975. The occurrence of *Fusarium oxysporum* in soils and on narcissus and tulip. Acta Hort. (ISHS) 47: 113-118.
- Saniewski, M., 1980. Rola etylenu we wzroscie; rozwoju tulipanow. Post. Nauk Roln. 1:7-48.
- Scholten, G., 1971. Control of *Fusarium* in some bulbous and tuberous plants grown for cutflower production under glass. Acta Hort. (ISHS) 23: 187-193
- Sezgin, E., A. Karcioğlu, M. Esentepe ve E. Onan, 1984. Ege Bölgesinde Ticari Amaçla Yetiştirilen Süs Bitkilerinde Görülen Hastalık Olanaklarının Saptanması Üzerinde Araştırmalar. Bornova Bölge Zir. Müc. Arş. Enst., A-1051023 / 1 no'lu proje.
- Sezgin, E., T. Türkoğlu, 1984. Süs Bitkileri Üretim materyallerinde ve depolarda sorun olan hastalıklar ve bunlara karşı alınması gerekli önlemler. T.C. Tarım-Orman ve Köyişleri Bakanlığı, Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü, Bornova Bölge Zir. Müc. Araş. Enst. Yıllığı C.2 sayı 2. s. 107-113.
- Skrzypczak, C.Z., 1990. Skuteczność NiekTorych Fungicydow W ochronie Cebul Tulipanow przed *Fusarium oxysporum* Schlecht. f.sp. *tulipae* Apt. Rosliny ozdobne, Prace Institute Sadownictwa I Kwaciastwa Seria B, Tom, 15.
- Straathof, T.H.P., H.J.M. Löffler, E.J.A. Roebroekand and C.A. Linfield, 1997. Breeding for Resistance to *Fusarium oxysporum* in flower bulbs. Acta Hort. (ISHS) 430: 477-486.
- Swart, A. and G.A. Kamerbeek, 1976. Different ethylene production in vitro by several species and formae speciales of *Fusarium*. Neth. J.Pathol. 82:81-84.
- Tio, M., L.W. Burgess, P.E. Nelson, and T.A. Tousseun, 1977. Techniques for isolation, culture and preservation of the Fusaria. Austral. Plant Pathol. Soc. Newsletter 6:11-13.

- Valaskova, E., 1971. The Interaction of temperature and Fungicides during the storage of tulip bulbs.
- Warcup, J.H., 1958. "Distribution and Detection of Root-Disease Fungi" plant pathology problems and progress (Ed). C.S. Hulton, G.W. Fulton, Helen Hart, SEA, Mc Callan The Regents of the University of Wisconsin, 317-324.
- Yenigün, Ş., 1993. İzmir ve Çevresinde Gladiol Yetiştiriciliği Yapılan Seralarda Soğanla Taşınan Fungal Hastalıklar ve Kimyasal Savşmaları Üzerinde Çalışmalar. Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Bornova/ İzmir
- Yıldız, F., 1990. Seralarda Yetiştirilen Sebzelerde *Botrytis cinerea* Pers.'nin Biyolojik Kontrolü Üzerindeki Araştırmalar. Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Bornova / İzmir

Ek Çizelge 1. İzolatların ED₅₀ Değerlerine Göre (µg/ml) Fungisidlere Duyarlılıkları

<i>Fusarium</i> Türleri	İzolat No	Fungisidler				
		Benomyl	Thiram	Captan	Iprodione	Mancozeb
<i>Fusarium oxysporum</i>	Ga-001/3	29	200	>300	>300	80
	Rs-001/2	9	175	>300	>300	80
	Mc-002/1	25	80	250	>300	28
	Fp-001/2	<1	25	97	275	25
	Wd-002/4	<1	10	25	100	10
	Mk-002/3	<1	8.5	22.5	9	8.5
<i>Fusarium solani</i>	Yk-001/4	9	200	>300	>300	220
	Rs-002/3	8	160	280	>300	92
	Ls-001/2	2.9	80	250	95	25
<i>Fusarium culmorum</i>	Kn-002/1	<1	30	100	75	25
	Sp-001/2	2.8	84	>300	>300	30
	Ga-002/2	2.8	30	>250	>300	30
	Rc-001/1	1	23	30	92	25

KONYA KENT MERKEZİNDE FARKLI SULAMA UYGULAMALARINDA ÇİM SU TÜKETİMİ VE BİTKİ KATSAYILARININ BELİRLENMESİ¹

Mehmet ŞAHİN²

Mehmet KARA²

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

ÖZET

Bu araştırma ile Konya kent merkezindeki yeşil alanların büyük bir oranını oluşturan çim bitkisinin günlük ve mevsimlik su tüketimi, hem arazi denemeleri ile normal ve kısıtlı sulama koşullarında ölçülmüş hem de meteorolojik verilere dayalı yöntemlerle hesaplanmıştır. Elde edilen değerler yardımıyla normal ve kısıtlı sulama (Faydalı su kapasitesinin %60, %50, %40, %30'u kadar sulama suyu) koşullarındaki çim bitki katsayıları belirlenmiştir.

Deneme sonuçlarına göre, Mayıs-Ekim aylarını kapsayan sulama döneminde normal ve kısıtlı sulama koşullarında çim bitkisi su tüketimi normal sulamada 771, kısıtlı sulamalarda ise sırası ile; 657, 563 ve 459 mm olarak ölçülmüştür. Normal sulama koşullarında deneme ile bulunan günlük su tüketimine en yakın değerleri, meteorolojik verilere dayalı hesap yöntemlerinden Penman-Monteith yöntemi (789.1) vermiştir ve bitki katsayısı (Kc) değerleri 0.91-1.01 arasında bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Çim, Bitki Su Tüketimi, Bitki Katsayısı

DETERMINATION OF EVAPOTRANSPIRATION AND CROP COEFFICIENT FOR GRASS UNDER DIFFERENT IRRIGATION APPLICATION IN KONYA CENTRUM

ABSTRACT

The primary goal of the present study was to determine daily and seasonal evapotranspiration of grass plant which constitutes most of the green fields were measured with both field trials under full and limited irrigation conditions and methods based on meteorological data in irrigated green fields of Konya city centrum. Grass crop Coefficients, under full and limited irrigation (60%, 50%, 40%, 30% of available water) conditions, were determined by using the data obtained.

According to the results, the evapotranspiration of grass plant under full and limited irrigation condition during the irrigation period (May-October) were measured for full irrigation as 771, for limited irrigations as; 657, 563 and 459 mm, respectively. Daily evapotranspiration values found by field trial approximately had the same values found by Penman Monteith method (789.1) and plant coefficient (Kc) values determined by the Penman Monteith method ranged from 0.91 – 1.01.

Key Words: Grass, Evapotranspiration, Crop Coefficient

GİRİŞ

Kentsel yerleşim alanlarında yeşil alan ihtiyacı, insanın doğaya olan bağımlılığının bir sonucudur. Yeşil alanlar, estetik ve sağlıklı bir ortam oluşturması, hava kirliliğine neden olan bazı gazların etkilerinin azaltılması açısından kentlere büyük katkılar sağlar. Ülkemizde gelecekteki peyzaj alanları günümüzden daha fazla olacaktır. Buna paralel olarak kullanılacak olan su miktarı da artacaktır. Bununla birlikte, insanların doğası gereği yeşil alanlarda artış gözlenecektir. Çoğu yerlerde peyzaj alanlarının sulanması için gerekli su şehir şebekelerinden karşılanmaktadır. Her şeyden önce belli bir maliyeti olan içme ve kullanma sularının, peyzaj alanlarının sulanmasında kullanılması ve hatta rastgele kullanılması su kaynaklarının devamlılık ilkesi çerçevesinde kullanılması ile çelişmektedir. Su kaynaklarının az olmasının yanında yağışın da çok az olduğu Konya'da, yeşil alan sulamasında kullanılan suyun tasarrufu daha da önem kazanmaktadır. Aslında, genel olarak bakıldığında sorun, suyun yetersizliğinden ziyade suyun gerçek ihtiyaca göre kullanılmaması ve yeşil alanlardaki bitki deseninin su kaynağına göre programlanmamasıdır.

Su, gerek tarım gerekse diğer alanlarda özellikle de insan hayatında vazgeçilmez bir öğedir. Bu derece

önemli olan suyun, bütün alanlarda etkin bir şekilde kullanılması zorunludur. Bunun için hidrolojik dengenin çok iyi planlanması gerekir. Hidrolojik dengenin en önemli parametresi ise bitki su tüketimidir. Özellikle sulama suyu gereksiniminin belirlenmesi ve sulama sistemlerinin planlanması için bitki su tüketiminin (Evapotransprasyon) bilinmesi zorunludur. Konya ili gibi su varlığı az olan bölgelerde, özellikle de sulama suyu ihtiyacının büyük bir çoğunluğunun şehir içme suyu şebekesinden sağlanan peyzaj alanlarının sulanmasında kullanılan suyun azaltılması ve su kayıplarının ortadan kaldırılması için iyi bir su yönetimi gerekmektedir. Bunun için de, yeşil alanlardaki gerçek bitki su tüketimi miktarları, bunların ay ve mevsimlere göre dağılımı ile ay ve mevsimlere göre sulama suyu ihtiyaçları hesaplanmalıdır. Konya'nın gelecekteki su bütçesi açısından bu durum oldukça önemlidir. Sulama suyu kullanımının tahmininde, sulama programının hazırlanmasında ve sulama sistemlerinin planlanmasında bitkilerin su tüketimlerinin bilinmesi şarttır. Bu anlamada, Meteorolojik yöntemlerle hesaplanan bitki su tüketimleri, farklı sulama uygulamalarında oluşacak bitki katsayılarının elde edilmesi ve daha sonraki yıllarda toprak nemi takibine gerek kalmadan bitki su tüketiminin belirlenmesi açısından önem içermektedir.

Sulama suyu varlığı az olan bölgelerde, kısıtlı sulama uygulamaları gün geçtikçe daha da önem kazanmaktadır. Özellikle yeşil alanların sulanmasında, ve-

¹ S.Ü. B.A.P tarafından desteklenen bu araştırma Dr. Mehmet ŞAHİN'in doktora tez çalışmasından hazırlanmıştır.

rim azalması gibi bir durum söz konusu olmadığı için, bu gibi alanlarda kısıtlı sulama uygulamaları daha da önemli hale gelmektedir. Zira çoğu bölgede yeşil alanlar belirli bir maliyet sonucu elde edilen içme ve kullanma suyu şebekesinden sulanmaktadır. Bu amaçla, yeşil alanların sulanmasında bitkinin kalite ve performans standartlarını bozmayacak şekilde, sulama suyunda kısıt uygulamak, iyi bir su yönetimi açısından oldukça önemlidir.

Bu araştırma ile peyzaj alanlarında kısıtlı sulama yapılarak mevcut sudan en etkin faydalanmanın yolları ve farklı sulama uygulamalarında meydana gelen su tüketimleri araştırılmıştır. Bununla birlikte, Konya Park ve Yeşil alanlarında yaygın kullanılan çim bitkisi için aylara göre bitki katsayısı (Kc) belirlenerek, benzer iklim bölgelerinde ve daha başka dönemlerde bu bitkiler için gerekli sulama suyu miktarlarının hesaplanması, kıyas bitki su tüketiminden faydalanarak, daha kolay hale getirilmiştir.

Çizelge 1. Konya iline ait bazı meteorolojik veriler(Anonymous 2004)

İklim Değerleri	Periyot (Yıl)	A Y L A R												Yıllık
		O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	
Ort.Max. Sıcaklık (°C)	Uzun yıllar ¹ 2004	4.5	6.8	11.4	17.4	22.2	26.4	29.8	29.9	25.8	20.0	13.0	6.6	17.8
Ort.Min. Sıcaklık (°C)	Uzun yıllar ¹ 2004	-4.4	-3.5	-0.5	4.2	8.4	12.2	15.4	15.0	10.5	5.6	0.7	-2.4	5.1
Ort.Sıcaklık (°C)	Uzun yıllar ¹ 2004	-0.3	1.3	5.3	11.0	15.7	19.8	23.2	22.8	18.2	12.3	6.2	1.7	11.4
Ort. Max. Bağıl Nem (%)	2004	98	91	80	85	82	72	63	62	55	68	88	91	78
Ort. Min. Bağıl Nem (%)	2004	76	54	33	35	32	27	22	23	19	29	52	63	39
Ort. Bağıl Nem (%)	Uzun yıllar ² 2004	77	72	65	57	56	49	41	42	47	60	70	78	60
Güneşlenme (saat)	Uzun yıllar ³ 2004	3.1	4.3	5.57	6.58	8.36	10.25	11.2	11.01	9.37	7.05	4.53	2.56	6.99
Ort. Buharlaşma (mm)	Uzun yıllar ³ 2004	-*	-	-	3.22	5.26	7.18	8.89	8.41	6.27	3.43	-	-	1306
Toplam yağış (mm)	Uzun yıllar ¹ 2004	37.3	29.3	29.2	31.7	43.3	24.5	6.9	5.5	11.2	29.7	31.9	40.4	320.9
Rüzgar hızı 2 m (m/sn)	Uzun yıllar ³ 2004	1.2	1.53	1.66	1.46	1.4	1.6	1.8	1.6	1.33	1.06	1.13	1.26	1.41
	2004	0.73	1.2	1.13	1.06	1.14	1.08	1.35	0.97	1.01	0.72	0.87	0.6	0.99

¹ 72 yıllık ortalama değerler ² 51 yıllık ortalama değerler ³ 25 yıllık ortalama değerler * Ölçüm yapılmadığı için veri alınmamıştır.

Deneme alanı sert zemin üzerine toprak dolgusu yapılarak oluşturulmuş olup, toprak derinliği 20-30 cm yi geçmemektedir. Deneme alanı toprakları genellikle siltli-tın (SiL) bünyeye sahiptir. Sulama suyu şehir içme-kullanma suyu şebekesinden sağlanmıştır. Deneme alanında kullanılan sulama suyu ABD Tuzluluk Laboratuvarı sınıflandırma sistemine göre, T₂S₁ sulama suyu sınıfındadır, tuz ve sodyum konsantrasyonları düşüktür.

Araştırmada, yeşil alanların ve genellikle de küçük çim alanların sulanmasında, yaygın kullanılan, Rain Bird US-410 Sprink 10-VAN serisi sabit yağmurlama başlıkları kullanılmıştır. Denemede, sulamanın zamanında yapılması ve tüm parsellere hesaplanan miktarda suyun verilebilmesi açısından 3 programlı kontrol ünitesi ve ekipmanları (Rain Bird 24 vac

MATERYAL VE METOT

Materyal

Bu araştırma, çim bitkisinin tam ve kısıtlı sulama koşullarında su tüketimini ve bölgesel bitki katsayılarını (Kc) hesaplamak amacıyla, 2003-2004 yıllarında, Konya Büyükşehir Park-Bahçeler Parkı (Sanayi Parkı) içerisinde 375 m² alan üzerine tesis edilen deneme alanında yürütülmüştür. Deneme alanının deniz seviyesinden ortalama yüksekliği 1016 m olup, coğrafi olarak 36° 41' ve 39° 16' kuzey enlemleri ile 31° 14' ve 34° 26' doğu boylamları arasında yer almaktadır.

Konya ilinde karasal iklim tipi hakimdir. Yıllık yağış ortalaması 320.9 mm olup, Türkiye'nin en az yağış alan bölgesidir. Konya'da yıllık ortalama sıcaklık 11.4 °C. Ocak ayında ortalama sıcaklık -0.3 °C iken bu değer temmuz ayında 23.2 °C dir. Maksimum sıcaklık 40 °C ve minimum sıcaklık -28.2°C dir (Çizelge 1)

selenoid vana, vana kutusu, selenoid vananın kontrol ünitesine bağlanması için 1 mm² lik elektrik kabloları kullanılmıştır. Kontrol ünitesi yardımıyla, değişik kombinasyonlarda, otomatik olarak sulama yapılabilir. Ayrıca, verilen sulama suyu miktarını ölçmek amacıyla sistemin girişine su saati monte edilmiştir. Deneme süresince meydana gelen buharlaşmayı ve düşen yağışı ölçmek amacıyla deneme alanına Class A tipi buharlaşma havuzu ile plüviyometre tesis edilmiştir.

Metot

Araştırma, tesadüf blokları deneme desenine göre, 4 x 27 m boyutunda dört adet blokta üç tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Bloklar 3 x 3 m büyüklüğünde parsellere bölünerek, her blokta üç parsel olmak üzere toplam 12 adet parsel oluşturulmuştur. Denemede, her

sulamada kök bölgesine verilen su miktarlarına göre dört farklı konu oluşturulmuştur. Sulamada, kök bölgesi nem oranını tarla kapasitesine ulaştıracak miktarda sulama suyu verilmesinin temel prensip olduğu noktasından hareket ederek her sulamada faydalı su kapasitesinin (FSK) belirli oranında sulama suyu verilecek şekilde oluşturulan deneme konuları aşağıdaki gibi belirlenmiştir. Tüm parsellerin sulanması, en fazla su uygulanan A parselinde etkili kök derinliğindeki kullanılabilir su tutma kapasitesinin % 60'ı tüketildiğinde yapılmıştır. Buna göre deneme konuları aşağıda belirtilmiştir.

- A Konusu : Faydalı su kapasitesinin (FSK) % 60'ı kadar su verilmiştir.**
B Konusu : Faydalı su kapasitesinin (FSK) % 50'si kadar su verilmiştir.
C Konusu : Faydalı su kapasitesinin (FSK) % 40'ı kadar su verilmiştir.
D Konusu : Faydalı su kapasitesinin (FSK) % 30'u kadar su verilmiştir.

Deneme başlangıcında, tüm deneme parsellerindeki (A, B, C ve D) mevcut nem tarla kapasitesine yakın olduğundan sulama yapılmamıştır. Sonraki sulama zamanlarının belirlenmesinde hemen hemen her gün alınan toprak örneklerinin ağırlığa göre belirlenen nem ölçüm değerleri kullanılmıştır. Tüm parsellerdeki sulamalar, A parselindeki faydalı su kapasitesinin (37.16mm/25cm) %60'ı ($37.16 \times 0.60 = 22.30$ mm) tüketildiğinde yapılmıştır. A parselindeki mevcut nem tarla kapasitesine getirilirken diğer parsellerde belli oranlarda, A parseline göre sırasıyla % 10, % 20 ve % 30 kısıt yapılmıştır. Hesaplanan sulama suyunun toprağa verilmesi için gerekli sulama süresi, sabit yağmurlama başlıklarının teknik özelliklerine göre belirlenmiş ve sistemin başına yerleştirilen su sayacı ile de takip edilmiştir. Ayrıca başlığın, teknik özelliğine göre, birim zamanda vermesi gereken su miktarı, sistemin başına yerleştirilen su sayacı ile devamlı kontrol edilmiştir. Başlıktan çıkan su miktarı, genellikle su sayacında okunan değere yakın bulunmuştur. Her sulamada suyun yanıl hareketini engellemek amacıyla, parseller arasındaki boşluklar da parsellere verilen su miktarıyla aynı olacak şekilde sulanmıştır. Ayrıca, yüzey akışı oluşmasını engellemek amacıyla bir defada verilecek sulama suyu, iki defada verilmiş ve buharlaşma kayıplarının engellenmesi amacıyla gece sulamaları yapılmıştır. Sulamalar genellikle, kontrol ünitesi yardımıyla, saat 23.00 ve 06.00 saatlerinde otomatik olarak yapılmıştır. Buharlaşma ölçümleri her gün aynı saatte (18.00) yapılmıştır. Ayrıca, her yağış sonrası yapılan ölçümler ilgili cetvellere işlenerek sulama suyu miktarı hesabında dikkate alınmıştır.

Çim tohumları, 50-60 gr/m² hesabı ile, % 30 Lolium Perenne (Ovation), % 25 Festuca Rubra (Franklin), % 20 Festuca Rubra Commutata (Koket), % 15 Poa Prantensis (Geronimo) ve %10 Agrostis Tenuis (Highland) karışımla 06.06.2003 tarihinde ekilmiştir. 2003 yılı içerisinde, çim bitkisinin referans

koşullarına uyacak şekilde tutunması ve gelişmesi için gerekli olan bakım işlemleri, Büyükşehir Park ve Bahçeler Müdürlüğü'nün uygulamış olduğu bakım işlemlerine paralel olarak yapılmıştır. İlk biçim tırpanla, diğer biçimler ise çim biçim makinası ile çim boyu 10-12 cm olduğunda 4-5 cm'den biçilmiştir.

Çim bitkisinin günlük su tüketimi, deneme parsellerinden vegetasyon boyunca, iklim koşullarına bağlı olarak, günlük veya 2-3 gün aralıklarla, 0-12.5 ve 12.5-25 cm derinliklerden, sürekli alınan toprak örneklerinde nem tayini yapılarak tartı (gravimetrik) metodu ile tayin edilmiş ve deneme süresince ölçülen meteorolojik veriler kullanılarak amprik yöntemlerle ayrıca hesaplanmıştır. Meteorolojik verilere dayalı hesap metodlarından Penman metodunun FAO tarafından düzenlenmiş Penman – Monteith modifikasyonu ile Blaney-Criddle ve Pan Evaporasyonu yöntemleri kullanılmıştır.

Sulama mevsimi süresince (Mayıs-Ekim), her üç referans bitki su tüketimi yöntemi için, bitki katsayılarının (Kc) belirlenmesinde Doorenbos ve Pruitt (1975) tarafından verilen eşitlik kullanılmıştır.

Bitki katsayıları (Kc), tam ve kısıtlı sulama koşullarında, iki sulama arası ve aylık dönemlere göre hesaplanmıştır.

ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Tam ve kısıtlı sulama koşullarında gerçek su tüketimleri

Denemede; kök bölgesine yüzeyden, yüzey altından veya kılcal yükselişle ulaşabilecek su miktarları, denemenin yüksekte kurulması ve taban suyu probleminin olmaması göz önüne alınarak ihmal edilmiştir. Ayrıca yüzey, yüzey altı akış ve derine süzülme ile oluşabilecek akımlar da, araziye suyun hassas bir şekilde ölçülerek verilmesi ve bloklar arasındaki boşlukların deneme konularına uygun olarak sulanması sonucu, ihmal edilmiştir. Böylece, suyun parsele yağış ve sulama suyu olarak girdiği ve evapotranspirasyon olarak çıktığı kabul edilerek gerçek günlük su tüketimleri hesaplanmıştır. Tam sulama programının uygulandığı A parseli ile kısıtlı sulama programlarının uygulandığı B, C ve D parsellerinde, gravimetrik örnekleme metodu ile hesaplanan günlük su tüketim değerlerinden gidilip, iki sulama arası dikkate alınarak hesaplanan çim bitkisi su tüketim değerleri Çizelge 2'de verilmiştir.

Denemenin ilk ayı olan Mayıs'ın ilk haftalarında, tüm parsellerdeki su tüketim değerleri hemen hemen birbirine yakın gerçekleşmiştir. Bunun sebebi, denemenin başlangıcında tüm parsellerin tarla kapasitesinde nem ihtiva etmesidir. İlk sulamalarda, sulama suyuyla yapılan kısıt sonucu, farklılıklar ortaya çıkması gerekirken, yağış sebebiyle büyük farklılıklar ortaya çıkmamıştır. Daha sonraki aylarda ise, su kısıtının devam etmesinden dolayı, parsellerde meydana gelen

su tüketim değerlerindeki farklılıklar açıkça görülmektedir.

Çizelge 2. Deneme konularına göre çim bitkisinin sulama aralıklarındaki su tüketim değerleri (mm).

Aylar	Sulama Periyodu	A Konusu		B Konusu		C Konusu		D Konusu	
		Toplam (mm)	Ort. Gün. (mm)	Toplam (mm)	Ort. Gün. (mm)	Toplam (mm)	Ort. Gün. (mm)	Toplam (mm)	Ort. Gün. (mm)
Mayıs	01-09	30.81	3.42	30.27	3.36	30.29	3.37	30.18	3.35
	10-14	22.93	4.59	20.83	4.17	18.7	3.74	18.4	3.68
	15-23	32.44	3.60	25.78	2.86	25.17	2.80	22.67	2.52
	24-29	25.12	4.19	21.75	3.63	16.99	2.83	14.38	2.40
Haziran	30.5-04.6	23.32	3.89	21.49	3.58	19.7	3.28	17.44	2.91
	05-11	31.33	4.48	24.64	3.52	20.88	2.98	18.43	2.63
	12-15	21.63	5.41	18.37	4.59	17.25	4.31	15.95	3.99
	16-22	31.6	4.51	27.16	3.88	23.8	3.40	21.18	3.03
	23-28	32.04	5.34	31.17	5.20	24.62	4.10	19.03	3.17
	29.6-02.7	21.88	5.47	18.88	4.72	16.55	4.14	13.06	3.27
Temmuz	03-06	23.20	5.80	19.21	4.80	16.06	4.02	12.2	3.05
	07-09	22.12	7.37	18.55	6.18	17.42	5.81	11.82	3.94
	10-13	22.83	5.71	19.81	4.95	16.59	4.15	12.67	3.17
	14-18	29.88	5.98	25.21	5.04	19.808	3.96	17.81	3.56
	19-23	23.20	4.64	19.82	3.96	17.01	3.40	12.19	2.44
	24-29	26.92	4.49	22.93	3.82	21.51	3.59	14.5	2.42
	30.7-05.8	38.84	5.55	30.4	4.34	30.27	4.32	25.91	3.70
Ağustos	06-10	24.06	4.81	21.45	4.29	18.7	3.74	15.45	3.09
	11-15	23.20	4.64	18.93	3.79	16.5	3.30	12.25	2.45
	16-20	23.86	4.77	19.33	3.87	15.35	3.07	12.2	2.44
	21-25	23.53	4.71	21.83	4.37	16.05	3.21	11.4	2.28
	26-29	21.20	5.30	17.08	4.27	14.28	3.57	9.36	2.34
	30.8-03.9	23.53	4.71	18.39	3.68	16.17	3.23	12.44	2.49
Eylül	04-08	22.70	4.54	18.31	3.66	15.75	3.15	10.7	2.14
	09-14	22.23	3.71	18.96	3.16	15.42	2.57	12	2.00
	15-21	23.77	3.40	20.89	2.98	15.47	2.21	12.11	1.73
	22-27	22.98	3.83	18.33	3.06	14.58	2.43	11.4	1.90
	28.9-04.10	23.27	3.32	18.75	2.68	15.14	2.16	10.87	1.55
Ekim	05-14	22.84	2.28	18.31	1.83	13.1	1.31	11.7	1.17
	15-23	20.77	2.31	19.04	2.12	14.07	1.56	11.52	1.28
	24-31	13.28	1.66	11.18	1.40	9.92	1.24	8.16	1.02
	Toplam/Ort	771.31	4.19	657.05	3.57	563.12	3.06	459.38	2.50

Çizelgede 2'de görüldüğü üzere, A parselinde vegetasyon süresince, ortalama günlük çim su tüketimi en az Ekim ayının 24-31 günleri arasında 1.66 mm/gün, en fazla ise Temmuz ayının 7-9 günleri arasında 7.37 mm/gün olarak ölçülmüştür. Günlük su tüketimi en az 26 Ekim 2004 de 1.61 mm, en fazla ise 14 Temmuz 2004 de 9.01 mm olarak ölçülmüştür. B, C ve D parsellerinde vegetasyon süresince ölçülen

ortalama en az su tüketimleri ise sırası ile, tam sulama koşullarında olduğu gibi, Ekim ayının 24-31 günleri arasında 1.40, 1.24 ve 1.02 mm, en fazla ise Temmuz ayının 7-9 günleri arasında 6.18, 5.81 ve 3.94 mm olarak ölçülmüştür. Çizelgeden de görüldüğü gibi, deneme süresince sulama aralıklarının farklı oluşu; günlük bitki su tüketimlerindeki değişim ve o dönemlerde düşen yağış miktarından kaynaklanmaktadır.

Çizelge 3. Deneme konuları aylık çim su tüketim değerleri (mm)

Aylar		Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Toplam
A	Toplam (mm/ay)	117.7	143.42	173.09	153.43	115.18	68.49	771.31
Konusu	Ort. gün(mm/gün)	3.80	4.78	5.58	4.95	3.84	2.21	4.19
B	Toplam (mm/ay)	104.65	125.47	145.93	128.20	94.73	58.07	657.05
Konusu	Ort. gün(mm/gün)	3.38	4.18	4.71	4.14	3.16	1.87	3.57
C	Toplam (mm/ay)	96.81	107.99	127.27	109.05	77.39	44.61	563.12
Konusu	Ort. gün(mm/gün)	3.12	3.60	4.11	3.52	2.58	1.44	3.06
D	Toplam (mm/ay)	91.05	91.83	96.39	85.41	57.52	37.18	459.38
Konusu	Ort. gün(mm/gün)	2.94	3.06	3.11	2.76	1.92	1.20	2.50

A, B, C ve D konularına ait çim bitkisi aylık toplam ve ortalama günlük su tüketim değerleri Çizelge 3'de verilmiştir. Çizelge incelendiğinde, A parseline ait aylık su tüketimlerinin 68.49mm (Ekim ayında) ile 173.09 mm (Temmuz ayında) arasında; aylara göre ortalama günlük su tüketim değerleri ise 2.21 mm (Ekim) ile 5.58 mm (Temmuz) arasında değiştiği

görülmektedir. Aylık olarak en fazla su tüketimi sırası ile; Temmuz, Ağustos, Haziran, Mayıs, Eylül ve Ekim aylarında gerçekleşmiştir. Elde edilen sonuçlar, Mecham (1996) ve İlbeyli ve ark. (2004) nın bulunduğu sonuçlar ile uyum içindedir.

A konusunda, çim bitkisinin mevsimlik su tüketimi 771.31 mm olarak gerçekleşirken, sulama mev-

simi süresince günlük ortalama su tüketimi de 4.19 mm bulunmuştur. Benzer çalışmalarda örneğin; Meham'ın (1996), Colorado'nun kuzeyinde Nisan-Ekim ayları arasında, soğuk iklim çimlerinin gerçek ve referans bitki su tüketimlerini ve ilgili bitki katsayılarını belirlemek amacıyla lizimetre ile yapmış olduğu araştırmada çim bitkisinin vegetasyon süresince su tüketimini 736 mm olarak bulmuştur. B, C ve D parsellerinde ölçülen su tüketimleri ise sırasıyla; 657.05, 563.12 ve 459.38 mm olarak ölçülmüştür. Deneme süresince B, C ve D uygulanan kısıt sonucu, A parselinde ölçülen değerlere göre daha düşük çıkmıştır. Bu azalma, özellikle su tüketiminin fazla olduğu aylarda daha da büyük oranlardadır.

Sulamada esas olan toprak neminin solma noktasının altına düşürülmeden sulama yapılmasıdır. B, C ve D parsellerinde kısıtın devam etmesi ile birlikte önce D ve sonra da C parselindeki toprak nemi solma noktasının (SN) altına düşmüştür. Bu da, bu parsellerde bitki su tüketiminin giderek azalmasına ve bitkilerin solarak ölmesine neden olmuştur. C parselindeki nem, ilk olarak 13 Temmuz da solma noktasının altına düşmüş olsa da, yapılan sulamalarla tekrar SN'nin üzerine çıkmıştır. Ancak, 15 Ağustos itibaren bu parseldeki nem devamlı olarak solma noktasının altında kalmıştır. D parselindeki nem ise, ilk olarak 15 Hazi-

randa SN'nin altına düşmüş, özellikle Temmuz ayının ilk haftasından itibaren devamlı olarak SN'nin altında kalmıştır. Özellikle D parselindeki nemin deneme sonuna doğru solma noktasına yakın ve hatta daha aşağıda olması, radyasyon enerjisinin daha fazla olduğu Ağustos ayındaki su tüketimini Haziran ve Mayıs aylarına göre daha düşük bir değerde oluşmasına sebep olmuştur. Bu durum, farklı sulama koşullarında bitki su tüketim değerlerini inceleyen Brutsaert (1982), Steduto (1999) ve Ünlü (2000) nün bildirdikleri sonuçlar ile uyum içindedir.

Meteorolojik yöntemler ile hesaplanan referans su tüketimi

Gerçek bitki su tüketim değerleri ve meteorolojik yöntemler ile elde edilen referans bitki su tüketimlerini karşılaştırabilmek amacıyla, aynı dönemler için iklim verileri kullanılarak, FAO yöntemlerinden üç ayrı hesap yöntemi ile (Blaney-Cridde, FAO BC, Penman Monteith, FAO PM, ve Pan-Evaporasyon, FAO Pan,) referans bitki su tüketimleri hesaplanmıştır. Meteorolojik yöntemler ile hesaplanan günlük değerlerden gidilerek, iki sulama arası süre dikkate alınıp, çim referans su tüketim değerleri Çizelge 4 ve aylık iklim değerleri kullanılarak hesaplanan aylık değerler ise Çizelge 5'de verilmiştir.

Çizelge 4. Çim bitkisinin (sulama aralıklarında) meteorolojik yöntemlerle hesaplanan referans su tüketimleri.

Aylar	Sulama Periyodu	FAO PM		FAO BC		FAO Pan	
		mm	mm/gün	mm	mm/gün	mm	mm/gün
Mayıs	01-09	38.00	4.22	43.00	4.78	28.35	3.15
	10-14	23.60	4.72	25.80	5.16	20.10	4.02
	15-23	34.30	3.81	35.10	3.90	29.45	3.27
	24-29	24.10	4.02	24.20	4.03	22.30	3.72
Haziran	30.5-04.6	24.50	4.08	25.50	4.25	21.45	3.58
	05-11	33.20	4.74	38.10	5.44	26.65	3.81
	12-15	22.00	5.50	29.00	7.25	17.95	4.49
	16-22	36.20	5.17	44.90	6.41	27.90	3.99
	23-28	28.80	4.80	32.90	5.48	30.60	5.10
Temmuz	29.6-02.7	22.50	5.63	28.90	7.23	19.05	4.76
	03-06	25.20	6.30	32.30	8.08	19.80	4.95
	07-09	20.00	6.67	25.20	8.40	18.65	6.22
	10-13	24.20	6.05	32.90	8.23	19.25	4.81
	14-18	23.20	4.64	27.20	5.44	27.90	5.58
	19-23	27.30	5.46	32.40	6.48	20.10	4.02
Ağustos	24-29	33.70	5.62	45.10	7.52	23.15	3.86
	30.7-05.8	37.40	5.34	51.50	7.36	34.05	4.86
	06-10	25.20	5.04	35.90	7.18	23.10	4.62
	11-15	24.10	4.82	31.50	6.30	21.80	4.36
	16-20	25.40	5.08	32.10	6.42	22.10	4.42
	21-25	24.40	4.88	32.40	6.48	21.85	4.37
Eylül	26-29	19.00	4.75	26.30	6.58	18.65	4.66
	30.8-03.10	23.20	4.64	33.00	6.60	22.50	4.50
	04-08	22.30	4.46	27.10	5.42	20.85	4.17
	09-14	21.80	3.63	27.10	4.52	21.45	3.58
	15-21	24.90	4.15	39.00	6.50	21.85	3.64
Ekim	22-27	21.20	3.53	31.10	5.18	21.50	3.58
	28.9-04.10	22.80	3.26	33.90	4.84	21.65	3.09
	05-14	22.70	2.27	27.70	2.77	21.45	2.15
	15-23	19.90	2.21	31.00	3.44	22.00	2.44
24-31	14.00	1.75	24.50	3.06	13.70	1.71	
Toplam/Ort.	789.1	4.29	1006.6	5.47	701.15	3.81	

Çizelge 4 de görüldüğü üzere, mevsimlik su tüketim değerlerinde en yüksek tahmini 1006.6 mm ile

FAO BC yöntemi verirken, bunu 789.1 mm ile FAO PM yöntemi ve 701.15 mm ile FAO Pan yöntemi izlemiştir. Sulama mevsimi boyunca ortalama günlük

su tüketim değerleri ise sırası ile; 5.47, 4.29 ve 3.81 mm olarak hesaplanmıştır. Her üç yöntemde de, ortalama günlük en yüksek su tüketimi 07-09 Temmuz tarihleri arasında sırası ile; 8.40, 6.67 ve 6.22 mm olarak bulunurken, ortalama günlük en düşük tahminler ise FAO PM ile FAO Pan yönteminde 24-31 (Ekim) tarihleri arasında 1.75 ve 1.71 mm, FAO BC yönteminde ise 05-14 (Ekim) tarihleri arasında 2.77 mm olarak gerçekleşmiştir.

Çizelge 5’de, vegetasyon süresince aylık iklim değerleri kullanılarak, meteorolojik yöntemlerle hesaplanan aylık toplam su tüketimleri ile ortalama günlük su tüketimleri karşılaştırılmıştır. Ayrıca, aylık su tüketiminin doğrudan hesaplandığı Blaney-Criddle yönteminin orijinal formülü ile hesaplanan bitki su tüketim değerleri de bu çizelgede verilmiştir. Çizelgeden görüldüğü gibi, aylık iklim değerleri kullanılarak hesaplanan referans bitki su tüketim değerleri, günlük veri-

ler kullanılarak hesaplanan değerlere yakın çıkmıştır. Burada da, en yüksek tahmini 1005.5 mm ile FAO BC yöntemi verirken bunu 831.06 mm ile Orijinal Blaney-Criddle, 791.34 mm ile FAO PM yöntemi ve 698.55 mm ile FAO Pan yöntemi izlemiştir. Bu sonuçlar; Allen ve ark. (1998), İlbeyli ve ark. (2004) ve Mecham (1996)’ın yaptığı çalışmalarda elde ettikleri sonuçlar ile uyum içerisindedir. Orijinal Blaney-Criddle formülü, aylık su tüketim değerlerinin hesaplanması için geliştirilmiş ve bu değerleri esas alarak sulama şebekelerindeki kapasite hesaplarında kullanılmaktadır. Çizelge 5’de görüldüğü üzere, bu yöntemle hesaplanan aylık su tüketim değerleri FAO BC yöntemi ile günlük olarak hesaplanan değerlere göre gerçeğe daha yakındır. Buradan da anlaşıldığı gibi, aylık su tüketim hesaplamalarında orijinal Blaney-Criddle yöntemi, FAO BC yöntemine göre daha iyi sonuç vermektedir.

Çizelge 5. Meteorolojik yöntemler ile hesaplanan aylık çim referans su tüketimleri.

AYLAR	Su Tüketimi (mm)	Referans Bitki Su Tüketimi(mm)			
		FAO PM	FAO BC	FAO Pan	Blaney-Criddle
Mayıs	Toplam (mm/ay)	129.58	139.50	104.65	104.27
	Ort. gün(mm/gün)	4.18	4.50	3.38	3.36
Haziran	Toplam (mm/ay)	147.30	177.00	125.20	162.05
	Ort. gün(mm/gün)	4.91	5.90	4.17	5.40
Temmuz	Toplam (mm/ay)	178.25	223.20	151.20	187.17
	Ort. gün(mm/gün)	5.75	7.20	4.88	6.04
Ağustos	Toplam (mm/ay)	151.90	204.60	140.80	167.94
	Ort. gün(mm/gün)	4.90	6.60	4.54	5.42
Eylül	Toplam (mm/ay)	115.80	162.00	108.35	122.49
	Ort. gün(mm/gün)	3.86	5.40	3.61	4.08
Ekim	Toplam (mm/ay)	68.51	99.20	68.35	87.15
	Ort. gün(mm/gün)	2.21	3.20	2.20	2.81
Toplam	Toplam (mm/ay)	791.34	1005.50	698.55	831.06
	Ort. gün(mm/gün)	4.30	5.46	3.80	4.51

Tam ve Kısıtlı Sulamada Bitki Su Tüketimlerinin Karşılaştırılması

Tam ve kısıtlı sulama uygulamalarında, topraktaki mevcut neme göre, bitkinin su alabilmesi için harcadığı enerji farklı olduğundan bünyesine aldığı ve dolayısıyla tükettiği su miktarı da farklı olur. Tam sulamada, bitkinin toprağın faydalı su kapasitesinin belli bir kısmını kullanmasına izin verilir ve kalan mevcut nem sulama ile tekrar tarla kapasitesine getirilir. Bu koşullarda, toprakta tarla kapasitesine yakın değerlerde nem bulunduğu için bitki az bir enerji harcayarak bu suyu bünyesine alır. Kısıtlı sulamada ise, bitki her defasında toprakta az miktarda bulunan suyu alabilmesi için daha fazla enerji harcar. Çünkü her sulamada topraktaki mevcut nem tarla kapasitesine getirilmez. Sulama mevsimi boyunca, kısıtlı sulama uygulamasına devam edilmesi halinde topraktaki nem giderek solma noktasına yaklaşır. Böylece, kısıtlı sulama yapılan parsellerde, vegetasyon süresi sonunda toprakta kalan nem, tam sulama koşullarına göre, solma noktasına daha yakın olur. Sonuç olarak kısıtlı sulama yapılan parsellerde, topraktaki su miktarının azalmasına bağlı olarak çim bitkisi su tüketimi de azalır.

Tam ve kısıtlı sulama koşullarında, konulara göre, aylık ve mevsimlik su blançosu Çizelge 6’da verilmiştir. Çizelge de görüldüğü üzere deneme başlangıcında, A, B, C ve D parsellerindeki mevcut nem sırası ile; 104.3, 104.1, 104.35 ve 104.45 mm’dir. Topraktaki başlangıç nem değerlerinin birbirine yakın değerlerde olması, deneme başlangıcında tüm parsellerin eşit koşullar altında olmasından kaynaklanmaktadır. Çizelgede; her ayın başlangıcında topraktaki mevcut nem değerleri, sulama ve yağış ile toprakta biriken ve tüketilen nem değerleri görülmektedir. Toprağa giren ve çıkan nem değerlerinin aylık ve mevsimlik değişimi de çizelgede görülmektedir. Çizelge incelendiğinde, deneme sonunda A, B, C ve D parsellerindeki nem miktarı, toprakta başlangıçta bulunan neme yağışlar ve sulama ile depolanan toplam su miktarı da eklenince sırası ile; 861.13, 735.5, 623.9 ve 512.6 mm olarak hesaplanmıştır. Vegetasyon dönemi süresince bitki su tüketimleri ise; 771.31, 657.05, 563.12 ve 459.38 mm olarak ölçülmüştür. Toplam nemden tüketilen nem çıkarılmasıyla deneme sonunda, A, B, C ve D parsellerinde toprakta kalan nem sırası ile; 89.82, 78.45, 60.78 ve 53.22 mm olarak tespit edilmiştir. Bu değerlerin, her bir parseldeki (A, B, C ve D) başlangıç toprak neminden çıkarılmasıyla, deneme başlangıcından

İtibaren topraktaki mevcut nemden kullanılan su miktarları sırası ile; 14.48, 25.65, 43.57 ve 51.23 mm olarak gerçekleşmiştir.

Çizelge 6. Tam ve kısıtlı sulama koşullarında konulara göre su blançosu (mm).

	Nem Durumu (mm)	A Konusu	B Konusu	C Konusu	D Konusu
Mayıs	Başlangıç nemi	104.3	104.1	104.35	104.45
	Depol. su(S.S+Yağ.)	111.1	94.32	79.19	64.25
	Toplam nem	215.4	198.42	183.54	168.7
	Tüketilen su	117.7	104.65	96.81	91.05
	Kalan nem	97.7	93.77	86.73	77.65
	Aylık nem farkı	6.6	10.33	17.62	26.8
Haziran	Başlangıç nemi	97.7	93.77	86.73	77.65
	Depol. su(S.S+Yağ.)	138.92	119.4	100.8	82.25
	Toplam nem	236.62	213.17	187.53	159.90
	Tüketilen su	143.42	125.47	107.99	91.83
	Kalan nem	93.2	87.7	79.54	68.07
	Aylık nem farkı	4.5	6.07	7.19	9.58
Temmuz	Başlangıç nemi	93.2	87.7	79.54	68.07
	Depol. su(S.S+Yağ.)	170.03	141.56	115.52	89.55
	Toplam nem	263.23	229.26	195.06	157.62
	Tüketilen su	173.09	145.93	127.27	96.39
	Kalan nem	90.14	83.33	67.79	61.23
	Aylık nem farkı	3.06	4.37	11.75	6.84
Ağustos	Başlangıç nemi	90.14	83.33	67.79	61.23
	Depol. su(S.S+Yağ.)	154.69	127.48	105.16	82.9
	Toplam nem	244.83	210.81	172.95	144.13
	Tüketilen su	153.43	128.2	109.05	85.41
	Kalan nem	91.4	82.61	63.9	58.72
	Aylık nem farkı	-1.26	0.72	3.89	2.51
Eylül	Başlangıç nemi	91.4	82.61	63.9	58.72
	Depol. su(S.S+Yağ.)	115.21	92.9	74.3	55.75
	Toplam nem	206.61	175.51	138.2	114.47
	Tüketilen su	115.18	94.73	77.39	57.52
	Kalan nem	91.43	80.78	60.81	56.95
	Aylık nem farkı	-0.03	1.83	3.09	1.77
Ekim	Başlangıç nemi	91.43	80.78	60.81	56.95
	Depol. su(S.S+Yağ.)	66.88	55.74	44.58	33.45
	Toplam nem	158.31	136.52	105.39	90.4
	Tüketilen su	68.49	58.07	44.61	37.18
	Kalan nem	89.82	78.45	60.78	53.22
	Aylık nem farkı	1.61	2.33	0.03	3.73
Toplam	Başlangıç nemi	104.3	104.1	104.35	104.45
	Depol. su(S.S+Yağ.)	756.83	631.4	519.55	408.15
	Toplam nem	861.13	735.5	623.9	512.6
	Tüketilen su	771.31	657.05	563.12	459.38
	Kalan nem	89.82	78.45	60.78	53.22
	Aylık nem farkı	14.48	25.65	43.57	51.23

Sonuç olarak, kısıt oranı arttıkça, bitki daha çok enerji harcayıp topraktaki nemden biraz daha fazla kullanarak, mevcut toprak neminin solma noktasına düşmesine sebep olmuştur. Bitki su tüketimi topraktaki mevcut kullanılabilir su miktarı ile doğru ilişkilidir. Topraktaki nem miktarı azaldıkça, bitkinin su tüketimi

de azalır. Toplam 30 kez sulamanın yapıldığı deneme boyunca, parsellere göre, sulama aralıklarındaki su tüketimi değişimleri Şekil 1'de, verilmiştir.

Şekil 1 incelendiğinde, özellikle 2. sulamadan (Mayıs ayının ortasından) itibaren parsellerin bitki su kısıtlı sulama uygulamasının tam etkisini gösterememesidir. Ancak, anılan tarihten itibaren kısıtlı sulama uygulamasının da devam etmesi ile kısıt yapılan parsellerde (B, C ve D), yapılan kısıt sonucu topraktaki nemin giderek azalması ile birlikte bitki su tüketimlerinde azalma görülmektedir.

Gravimetrik ve meteorolojik yöntemler ile hesaplanan referans su tüketimlerinin karşılaştırılması

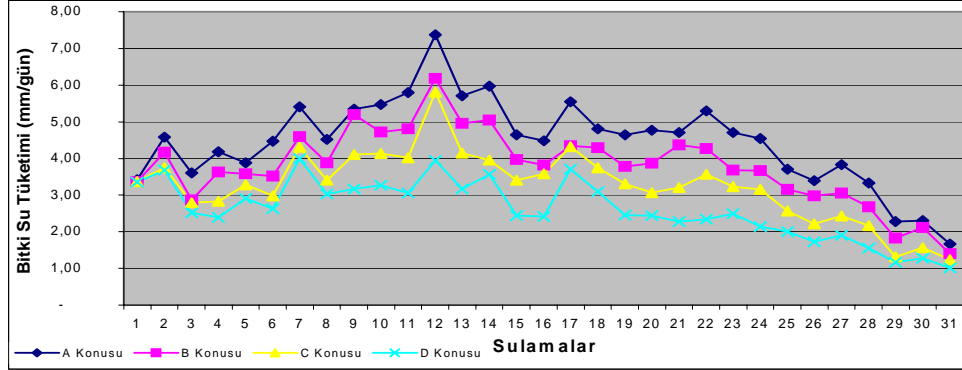
İklim verilerinden yararlanılarak referans bitki su tüketimi hesabında kullanılacak çok sayıda meteorolojik yöntemler olmasına rağmen, bunlardan, daha önce de belirtildiği üzere Yıldırım (1994) tarafından ülkemiz için önerilen FAO-PM, FAO-BC, ve FAO-Pan yöntemlerinin bu çalışma ile uygunluğu incelenmiştir. Tam sulama koşullarında ölçülen bitki su tüketimine en yakın değerleri FAO-PM yöntemi vermiştir. Zira, çalışmada su tüketimi ölçülen çim bitkisi, anılan yöntemde referans bitki olarak kullanılmaktadır. Kısıtlı sulamanın uygulandığı B parselinde ölçülen bitki su tüketim değerlerine en yakın tahmini değerleri FAO Pan verirken, C ve D parsellerinde ise ölçülen bitki su tüketim değerleri meteorolojik yöntemleri ile hesaplanan referans değerlerinin altında kalmıştır. Gravimetrik ve meteorolojik yöntemlerle hesaplanan bitki su tüketimlerinin karşılaştırılması, farklı sulama uygulamalarında oluşacak bitki katsayılarının elde edilmesi ve daha sonraki yıllarda toprak nemi takibine gerek kalmadan bitki su tüketiminin belirlenmesi açısından önem içermektedir. Tam ve kısıtlı sulama koşullarının da meydana gelen bitki su tüketimlerinin iki ayrı başlık altında toplanarak, meteorolojik yöntemler ile tahmin edilen referans bitki su tüketimleri ile karşılaştırılması daha iyi olacaktır.

Tam sulama koşullarındaki su tüketiminin referans su tüketimleri ile karşılaştırılması

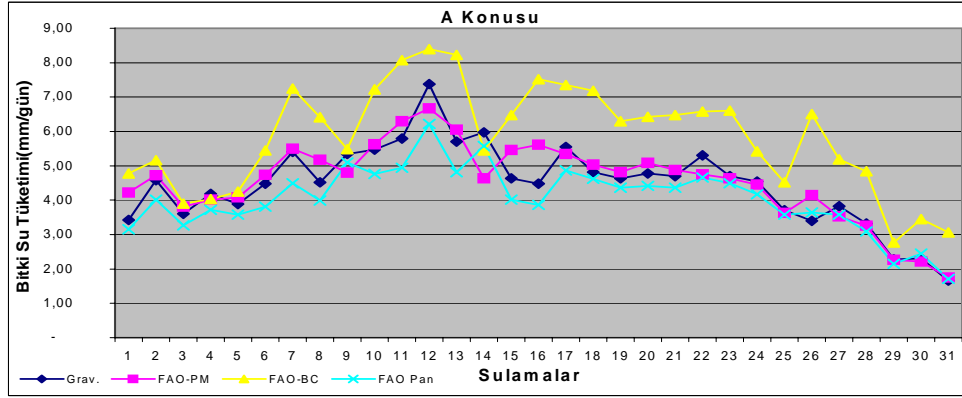
Tam sulama programının uygulandığı A parselinde, gravimetrik yöntem ile, hesaplanan gerçek bitki su tüketim değerleri ile meteorolojik yöntemler ile hesaplanan referans su tüketimleri, iki sulama aralığı ve aylık dönemler için ayrı ayrı karşılaştırılmıştır. Şekil 2'de, A konusu için iki sulama aralığı döneminde, ölçülen gerçek su tüketimi ile meteorolojik yöntemlerle hesaplanan referans bitki su tüketimleri arasındaki ilişki görülmektedir. Şekilde de görüldüğü gibi, gravimetrik yöntem ile ölçülen gerçek su tüketimine en yakın tahmini değerlerin, FAO PM yöntemine göre hesaplanan referans bitki su tüketim değerleri olduğu açıkça görülmektedir. Bunun yanında, FAO BC yöntemi yüksek FAO Pan yöntemi ise düşük değerler vermiştir.

Sonuç olarak, Konya iklim şartlarında çim bitkisinin su tüketiminin belirlenmesi için kullanılacak en uygun meteorolojik yöntemin FAO PM olduğu söylenebilir. Ancak gerekli iklim verilerinin bulun-

madığı durumlarda FAO Pan yöntemi de kullanılabilir. FAO BC yöntemi ise çok yüksek değerler verdiği için uygun değildir.



Şekil 1. Tam ve kısıtlı sulama koşullarında, iki sulama aralığındaki dönemlerde, bitki su tüketimindeki değişim



Şekil 2. A Konusu'nda deneme süresince gerçek ve meteorolojik yöntemler ile hesaplanan ortalama günlük çim su tüketimleri.

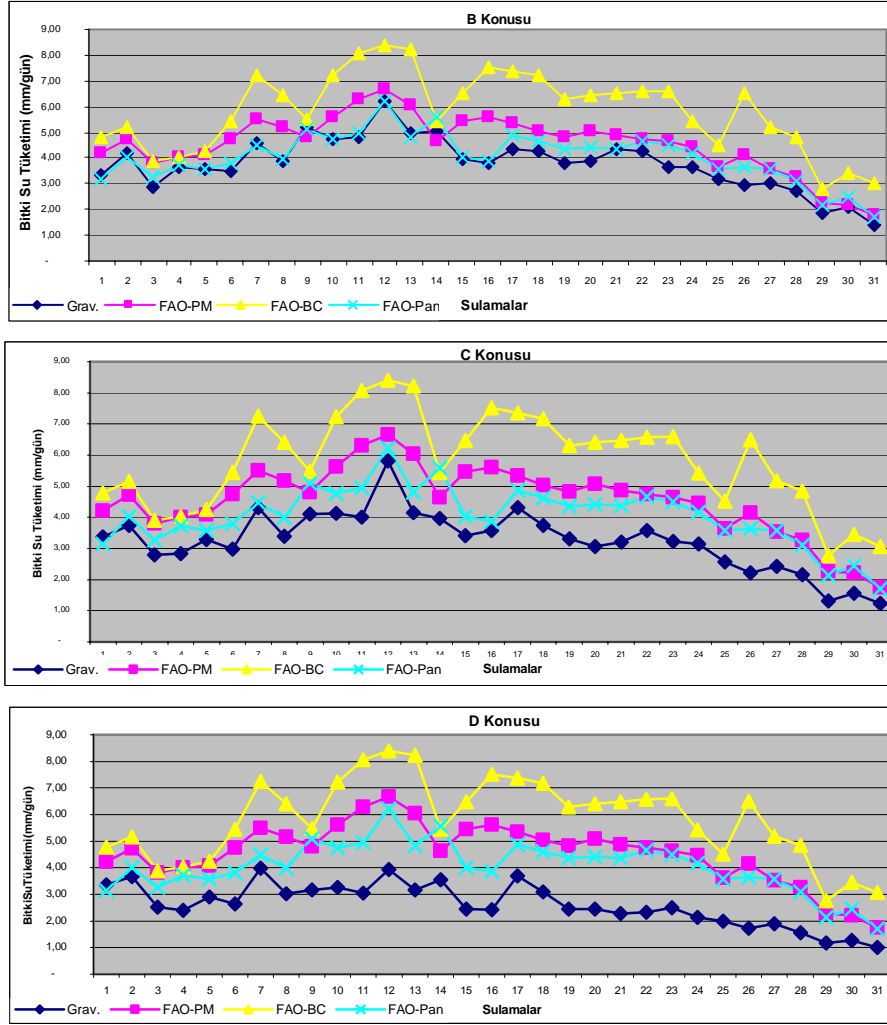
Kısıtlı sulama koşullarındaki su tüketimlerinin referans su tüketimleri ile karşılaştırılması

Konya ili gibi sulama suyu varlığı az olan bölgelerde, kısıtlı sulama uygulamaları gün geçtikçe daha da önem kazanmaktadır. Özellikle yeşil alanların sulanmasında, verim azalması gibi bir durum söz konusu olmadığı için, bu gibi alanlarda kısıtlı sulama uygulamaları daha da önemli hale gelmektedir. Zira, çoğu bölgede yeşil alanlar belirli bir maliyet sonucu elde edilen içme ve kullanma suyu şebekesinden sulanmaktadır. Bu amaçla, yeşil alanların sulanmasında bitkinin kalite ve performans standartlarını bozmayacak şekilde, sulama suyunda kısıt uygulamak, iyi bir su yönetimi açısından oldukça önemlidir. Denemede üç farklı konuda uygulanan (B, C ve D) sulama sonucu elde edilen çim bitkisi gerçek su tüketimleri, meteorolojik yöntemler ile hesaplanan değerlerle karşılaştırılmalı olarak Şekil 3'de verilmiştir.

Şekil 3'de görüldüğü gibi, B konusuna göre ölçülen gerçek bitki su tüketim değerlerine en yakın değerler FAO Pan yöntemi ile elde edilen referans bitki su tüketim değerleridir. C ve D konularına göre ölçülen

bitki su tüketimleri ise her üç meteorolojik yöntem ile elde edilen değerlerden düşük çıkmıştır.

FAO Pan yöntemi, İlbeyli ve ark. (2004) ile Yıldırım (1994)'ün de belirttiği gibi genellikle diğer meteorolojik yöntemlere göre daha düşük değer vermektedir. B konusuna göre sulanan parsellerde ölçülen gerçek bitki su tüketim değerleri, FAO Pan yöntemi ile tahmin edilen referans bitki su tüketim değerlerine oldukça yakın çıkmıştır. Sonuç olarak, araştırma alanına benzer iklim özellikleri gösteren bölgelerde su varlığına bağlı olarak öncelikle A konusuna göre sulama yapılmalıdır. Ancak suyun çok kısıtlı olduğu koşullarda, B konusuna göre sulama yapılması ve bu konuya göre tüketilen su miktarlarının tespiti için de en uygun meteorolojik yöntemin FAO Pan olduğunu söylemek mümkündür.



Şekil 3. B, C ve D konularından elde edilen gerçek bitki su tüketimleri ile referans bitki su tüketimleri arasındaki ilişki.

Hesaplanan Çim Bitki Katsayı (Kc) Değerleri

Bitki katsayısı Kc, bitkinin gerçek evapotranspirasyonu (ETc) ile referans bitki su tüketimi (ETo) arasındaki ilişkiyi ($Kc = ETc/ETo$) gösterir. Çalışmada, bitki katsayılarının belirlenmesinde, gravimetrik yöntem ile elde edilen gerçek bitki su tüketim değerleri ile son yıllarda bitki katsayılarının (Kc) hesaplanmasında, yaygın bir biçimde kullanılan

FAO tarafından tavsiye edilen; Penman-Monteith (FAO PM), Blaney-Cridde (FAO BC) ve Pan Evaporasyon (FAO Pan) yaklaşımlarına göre tahmin edilen çim referans su tüketimleri dikkate alınmıştır. Her bir formül ve deneme konusuna göre elde edilen aylık ve iki sulama arası Kc değerleri Çizelge 7 ve 8'de verilmiştir.

Çizelge 7. Aylara ve konulara göre hesaplanan Bitki Katsayıları (Kc)

Aylar	A			B			C			D		
	FAO PM	FAO BC	FAO Pan	FAO PM	FAO BC	FAO Pan	FAO PM	FAO BC	FAO Pan	FAO PM	FAO BC	FAO Pan
Mayıs	0.91	0.84	1.12	0.81	0.75	1.00	0.75	0.69	0.93	0.70	0.65	0.87
Haziran	0.97	0.81	1.15	0.85	0.71	1.00	0.73	0.61	0.86	0.62	0.52	0.73
Temmuz	0.97	0.78	1.14	0.82	0.65	0.97	0.71	0.57	0.84	0.54	0.43	0.64
Ağustos	1.01	0.75	1.09	0.84	0.63	0.91	0.72	0.53	0.77	0.56	0.42	0.61
Eylül	0.99	0.71	1.06	0.82	0.58	0.87	0.67	0.48	0.71	0.50	0.36	0.53
Ekim	0.99	0.69	1.00	0.85	0.59	0.85	0.65	0.45	0.65	0.54	0.37	0.54

Çizelge 7 ve 8 incelendiğinde, tam sulama yapılan A konusuna göre hesaplanan bitki katsayı (Kc) değerleri, FAO PM yöntemine göre 1.00'e yakın değerlerde

bulunmuştur. Bu sonuçlar, Allen ve ark. (1998) ile Doorenbos ve Pruitt'in (1975) aynı iklim koşullar için bildirmiş oldukları ortalama Kc değerleri 0.9 ile 1.00

sonuçlar ile uyum içerisindedir. FAO BC yöntemine göre hesaplanan Kc değerleri düşük değerler (0.54 – 1.10), FAO Pan yöntemi ise yüksek Kc değerleri (0.94 – 1.21) vermiştir. Bu sonuçlara göre, benzer toprak ve iklim koşullarında, çim bitkisi için gerçek su tüketiminin tahmini ve bitki katsayılarının belirlenmesinde kullanılacak en ideal FAO yaklaşımının Penman Monteith yöntemi olduğu söylenebilir.

B konusunda ise, çizelgelerin incelenmesinden, farklı FAO yaklaşımlarına göre elde edilen Kc değerlerinin değişimlerinin, FAO BC dışında, birbirlerine

Çizelge 8. Deneme konularında FAO PM, FAO BC ve FAO PAN yöntemlerine göre elde edilen bitki katsayıları (Kc)

Aylar	Sulama Periyodu	A Konusu			B Konusu			C Konusu			D Konusu		
		FAO PM	FAO BC	FAO PAN	FAO PM	FAO BC	FAO PAN	FAO PM	FAO BC	FAO PAN	FAO PM	FAO BC	FAO PAN
MAYIS	01-09	0.81	0.72	1.09	0.80	0.70	1.07	0.80	0.70	1.07	0.79	0.70	1.06
	10-14	0.97	0.89	1.14	0.88	0.81	1.04	0.79	0.72	0.93	0.78	0.71	0.92
	15-23	0.95	0.92	1.10	0.75	0.73	0.88	0.73	0.72	0.85	0.66	0.65	0.77
	24-29	1.04	1.04	1.13	0.90	0.90	0.98	0.70	0.70	0.76	0.60	0.59	0.64
HAZİRAN	30.5-04.6	0.95	0.91	1.09	0.88	0.84	1.00	0.80	0.77	0.92	0.71	0.68	0.81
	05-11	0.94	0.82	1.18	0.74	0.65	0.92	0.63	0.55	0.78	0.56	0.48	0.69
	12-15	0.98	0.75	1.21	0.84	0.63	1.02	0.78	0.59	0.96	0.73	0.55	0.89
	16-22	0.87	0.70	1.13	0.75	0.60	0.97	0.66	0.53	0.85	0.59	0.47	0.76
TEMMUZ	23-28	1.11	0.97	1.05	1.08	0.95	1.02	0.85	0.75	0.80	0.66	0.58	0.62
	29.6-02.7	0.97	0.76	1.15	0.84	0.65	0.99	0.74	0.57	0.87	0.58	0.45	0.69
	03-06	0.92	0.72	1.17	0.76	0.59	0.97	0.64	0.50	0.81	0.48	0.38	0.62
	07-09	1.11	0.88	1.19	0.93	0.74	0.99	0.87	0.69	0.93	0.59	0.47	0.63
AĞUSTOS	10-13	0.94	0.69	1.19	0.82	0.60	1.03	0.69	0.50	0.86	0.52	0.39	0.66
	14-18	1.29	1.10	1.07	1.09	0.93	0.90	0.85	0.73	0.71	0.77	0.65	0.64
	19-23	0.85	0.72	1.15	0.73	0.61	0.99	0.62	0.53	0.85	0.45	0.38	0.61
	24-29	0.80	0.60	1.16	0.68	0.51	0.99	0.64	0.48	0.93	0.43	0.32	0.63
EYLÜL	30.7-05.8	1.04	0.75	1.14	0.81	0.59	0.89	0.81	0.59	0.89	0.69	0.50	0.76
	06-10	0.95	0.67	1.04	0.85	0.60	0.93	0.74	0.52	0.81	0.61	0.43	0.67
	11-15	0.96	0.74	1.06	0.79	0.60	0.87	0.68	0.52	0.76	0.51	0.39	0.56
	16-20	0.94	0.74	1.08	0.76	0.60	0.87	0.60	0.48	0.69	0.48	0.38	0.55
EKİM	21-25	0.96	0.73	1.08	0.89	0.67	1.00	0.66	0.50	0.73	0.47	0.35	0.52
	26-29	1.12	0.81	1.14	0.90	0.65	0.92	0.75	0.54	0.77	0.49	0.36	0.50
	30.8-03.9	1.01	0.71	1.05	0.79	0.56	0.82	0.70	0.49	0.72	0.54	0.38	0.55
	04-08	1.02	0.84	1.09	0.82	0.68	0.88	0.71	0.58	0.76	0.48	0.39	0.51
EKİM	09-14	1.02	0.82	1.04	0.87	0.70	0.88	0.71	0.57	0.72	0.55	0.44	0.56
	15-21	0.95	0.61	1.09	0.84	0.54	0.96	0.62	0.40	0.71	0.49	0.31	0.55
	22-27	1.08	0.74	1.07	0.86	0.59	0.85	0.69	0.47	0.68	0.54	0.37	0.53
	28.9-04.10	1.02	0.69	1.07	0.82	0.55	0.87	0.66	0.45	0.70	0.48	0.32	0.50
EKİM	05-14	1.01	0.82	1.06	0.81	0.66	0.85	0.58	0.47	0.61	0.52	0.42	0.55
	15-23	1.04	0.67	0.94	0.96	0.61	0.87	0.71	0.45	0.64	0.58	0.37	0.52
	24-31	0.95	0.54	0.97	0.80	0.46	0.82	0.71	0.40	0.72	0.58	0.33	0.60

SONUÇ VE ÖNERİLER

Denemede çim bitkisinin normal sulama ve kısıtlı sulama koşullarındaki su tüketimleri ile meteorolojik yöntemlerle hesaplanan bitki su tüketimleri karşılaştırılarak, Konya iklim şartlarında çim bitkisi için bitki katsayıları belirlenmiştir.

Topraktaki faydalı su kapasitesinin (FSK) % 60'ı tüketildiği zaman yeni sulama yapılması koşulundan hareket ederek; her sulamada toprak nemini tarla kapasitesine getirinceye kadar sulama suyu verilen konuya A konusu (tam sulama); sulama suyu miktarları % 10'ar düşürülerek sulama yapılan konulara da sırasıyla B, C, D konuları denilmiştir. Deneme sonuçlarına göre, sulama suyu kısıldıkça su tüketimleri de giderek azalmıştır. Mevsimlik su tüketimleri A, B, C, D konularında sırasıyla; 771.31, 657.05, 563.12 ve

benzer olduğu anlaşılmaktadır. B konusunda elde edilen bu sonuçlara göre, yine benzer toprak ve iklim koşullarında, çim bitkisi için gerçek su tüketiminin tahmininde kullanılacak en ideal FAO yaklaşımının Pan veya Penman Monteith metodu olduğu söylenebilir. C ve D konularında ise, yapılan kısıt oranının yüksek olması nedeni ile Kc değerleri diğer konulara göre daha düşük gerçekleşmiştir. Bu sonuçlar, Doorenbos ve Pruitt (1975)'in bildirdikleri sonuçlar ile uyum içerisindedir.

459.38 mm olarak ölçülmüştür. Vegetasyon süresince tüm konularda en fazla su tüketimi Temmuz ayının 7-9 günleri, en az su tüketimi ise Ekim ayının 24-31 günleri arasında gerçekleşmiştir. A konusuna göre sulama mevsimi süresince en fazla su tüketimi 14 Temmuz 2004 de 9.01mm, en az ise 26 Ekim 2004 de 1.61 mm olarak ölçülmüştür.

Sulama mevsimi (Mayıs-Ekim) boyunca deneme ile ölçülen gerçek bitki su tüketimi (771.31 mm) ile meteorolojik yöntemlerle bulunan referans bitki su tüketimlerini karşılaştırabilmek amacıyla, üç ayrı hesap yöntemi (FAO PM, FAO BC ve FAO Pan) kullanılarak referans bitki su tüketimleri hesaplanmıştır. Bu yöntemlere göre mevsimlik çim su tüketimleri sırasıyla; 789.1, 1006.6 ve 701.15 mm olarak bulunmuştur. Tam sulama programının uygulandığı ve

gerçek bitki su tüketimi kabul edilen A parselinde ölçülen günlük çim su tüketimine en yakın değerler, FAO PM yöntemi ile hesaplanan değerlerdir. Kısıtlı sulama programının uygulandığı (FSK'nın % 50 si kadar sulama suyu verilen) B parselinde ölçülen çim su tüketimine en yakın değerler ise, FAO Pan yöntemi ile hesaplanan değerlerdir. FAO BC yönteminde ise günlük su tüketim değerleri çok yüksek çıkmıştır. Kısıt yapılan C ve D parsellerindeki (sırasıyla FSK'nın % 40 ve % 30'u kadar sulama suyu verilen) su tüketimleri ise, meteorolojik yöntemlerle tahmin edilen değerlerin çok altında kalmıştır.

Bitkinin gerçek evapotransprasyonu (ETc) ile referans bitki su tüketimi (ETo) arasındaki ilişkiyi veren Bitki Katsayısı (Kc) değerlerinin belirlenmesinde, gravimetrik yöntem ile ölçülen gerçek bitki su tüketim değerleri ile FAO tarafından tavsiye edilen; Penman-Monteith (FAO PM), Blaney-Criddle (FAO BC) ve Pan Evaporasyon (FAO Pan) yöntemlerine göre tahmin edilen çim referans su tüketimleri dikkate alınmıştır. FAO PM ve gravimetrik yöntemle belirlenen su tüketimleri göz önüne alınarak, tam sulama yapılan A konusuna göre Mayıs-Ekim ayları arasındaki süre için hesaplanan Kc değerleri, sırasıyla; 0.91, 0.97, 0.97, 1.01, 0.99, 0.99 olarak hesaplanmıştır. Sonuç olarak, Konya şartlarında ve benzer toprak ve iklim koşullarında, çim bitkisi için gerçek günlük su tüketiminin tahmini ve bitki katsayılarının belirlenmesinde en doğru sonucu Penman Monteith yönteminin verdiği söylenebilir.

KAYNAKLAR

Anonymous. 2004. Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Verileri, Konya.

Allen, R.G., Pereira, L.S., Raes, D., Smith, M., 1998. Crop evapotranspiration. Guidelines for computing crop water requirements. FAO Irrigation and Drainage Paper. No:56, Rome.

Brutsaert, W., 1982. Evaporation into the Atmosphere. Theory, History and Applications. Reidel D. puble. Co., Dordrecht, the Netherland, 450 s.

Doorenbos, J., Pruitt, W.O., 1975. Guidelines for Prediction of Crop Water Requirements. FAO United Nations, Irr. And Drain. Paper; 24, 179s, Rome.

İlbeyli, A., Üstün, H., Kodal, S., 2004. Ankara koşullarında çim su tüketiminin tartılı lizimetrede saptanması ve referans bitki su tüketimi tahmin yöntemleriyle karşılaştırması. Toprak ve Su Kaynakları Araştırma Sonuçları. KHGM yayın no:124, Ankara.

Mecham, B.Q., 1996. Scheduling Tufgrass Irrigation by Various ET Equations. Evapotranspiration and Irrigation Scheduling. Proceedings of the International Conference. San Antonio Convention Center, pp. 245-249. Texas.

Steduto, P. 1999. Bitki Su Tüketimi İle İlgili Temel Kavramlar. Bitki Su Tüketiminin Belirlenmesinde Kullanılan Yöntem Bilimi: İnceleme ve Değerlendirmeler Konulu Ulusal Çalışma Toplantısı, 1-59s. Adana.

Ünlü, M. 2000. Çukurova Koşullarında Mikrometeorolojik Yöntemlerle Pamuk Su Tüketiminin ve Bitki Katsayılarının Belirlenmesi. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarımsal Yapılar ve Sulama A.B.D. Doktora Tezi, Adana.

Yıldırım, O., 1994. Çim Alanların Sulanması. Çağdaş Yaşamda Çim Alanlar Sempozyumu II ve III. A.Ü. Ziraat Fak. Peyzaj mimarlığı böl. S:16 Ankara.