

Eylül- Aralık 2008

ISSN : 1300-5774

***SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
ZİRAAT FAKÜLTESİ DERGİSİ***

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

Yılda 3 sayı yayınlanır.

Sayı : 46

Cilt : 22

Yıl : 2008

Number : 46

Volume : 22

Year : 2008

SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
ZİRAAT FAKÜLTESİ DERGİSİ

Selçuk University
The Journal of Agricultural Faculty

Sahibi
(Publisher)

Ziraat Fakültesi Adına Dekan
Prof. Dr. Mustafa ÖNDER

Genel Yayın Yönetmeni
(Editor in Chief)

Prof. Dr. Mehmet Musa ÖZCAN

Editörler Kurulu
(Editorial Board)

Doç. Dr. Nuh BOYRAZ
Doç. Dr. Birol DAĞ
Yrd. Doç. Dr. Ercan CEYHAN

Yrd. Doç. Dr. Bilal ACAR
Dr. Sinan SÜHERİ
Dr. Ahmet ÜNVER

Teknik Sekreter
(Technical Secretary)

Yrd. Doç. Dr. Sertaç GÜNGÖR

Danışma Kurulu*
(Advisory Board)

Prof. Dr. Numan AKMAN (Ankara Üniversitesi)
Prof. Dr. Şerafettin AŞIK (Ege Üniversitesi)
Prof. Dr. Muharrem CERTEL (Akdeniz Üniversitesi)
Prof. Dr. İsmail ÇAKMAK (Sabancı Üniversitesi)
Prof. Dr. Adem ELGÜN (Selçuk Üniversitesi)
Prof. Dr. Kemal ESENGÜN (Karamanoğlu Mehmet Bey
Üniversitesi)
Prof. Dr. Muharrem GÜLERYÜZ (Atatürk
Üniversitesi)
Prof. Dr. Recai GÜRKAN (Ankara Üniversitesi)
Prof. Dr. Ahmet GÜNCAN (Selçuk Üniversitesi)
Prof. Dr. Faik KANTAR (Atatürk Üniversitesi)

Prof. Dr. Mehmet KARA (Selçuk Üniversitesi)
Prof. Dr. Saim KARAKAPLAN (Selçuk Üniversitesi)
Prof. Dr. Yalçın MEMLÜK (Ankara Üniversitesi)
Prof. Dr. Lütfi PIRLAK (Selçuk Üniversitesi)
Prof. Dr. Cennet OĞUZ (Selçuk Üniversitesi)
Prof. Dr. Hüseyin ÖĞÜT (Selçuk Üniversitesi)
Prof. Dr. Mustafa ÖNDER (Selçuk Üniversitesi)
Doç. Dr. Serpil ÖNDER (Selçuk Üniversitesi)
Prof. Dr. İrfan TUNÇ (Akdeniz Üniversitesi)
Prof. Dr. Oktay YAZGAN (Selçuk Üniversitesi)

* Soyada göre sıralanmıştır

Yazışma Adresi
(Mailing Adress)

Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Kampüs, 42075-KONYA/TÜRKİYE
Tel: +090 332 223 29 33 Fax : +090 332 241 01 08 E-mail : mozcan@selcuk.edu.tr

Dizgi ve Baskı: Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Matbaası



www.ziraat.selcuk.edu.tr/dergi

Selçuk Üniversitesi
Ziraat Fakültesi Dergisi 22 (46): (2008)
ISSN:1300-5774



DERGİDE YAYIMLANAN MAKALELER İÇİN GÖRÜŞÜNE BAŞVURULAN HAKEMLER*

Prof. Dr. Yaşar AKÇA, Gaziosman Paşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tokat
Yrd. Doç. Dr. Emine ARSLAN, Selçuk Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Konya
Dr. Mehmet Ali AVCI, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya
Doç. Dr. Dilek BAŞALMA, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Ankara
Yrd. Doç. Dr. K. Kurtuluş BAŞTAŞ, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya
Yrd. Doç. Dr. Nermin BİLGİÇLİ, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya
Prof. Dr. Cemalettin Yaşar ÇİFTÇİ, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Ankara
Prof. Dr. Fikret DEMİR, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya
Prof. Dr. Ömer DEMİREL, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Ormanlık Fakültesi, Trabzon
Prof. Dr. Gazenfer ERGÜNEŞ, Gaziosman Paşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tokat
Yrd. Doç. Dr. Sertaç GÜNGÖR, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya
Yrd. Doç. Dr. Bahriye GÜLGÜN, Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, İzmir
Yrd. Doç. Dr. Emine Nur HERKEN, Gaziantep Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Konya
Doç. Dr. Ali İSLAM, Ordu Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Ordu
Yrd. Doç. Dr. İsmail KESKİN, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya
Yrd. Doç. Dr. Ercan KURAR, Selçuk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Konya
Prof. Dr. Mevlüt MÜLAYİM, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya
Doç. Dr. Mustafa PAKSOY, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya
Dr. Fulya ÖZDİL, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya
Doç. Dr. Süleyman SOYLU, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya
Yrd. Doç. Dr. Murat Aydın ŞANDA, Selçuk Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Konya
Doç. Dr. Bülent TORUN, Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Adana
Prof. Dr. Hasan YILMAZ, Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Erzurum

**Hakem isimleri soyadlarına göre sıralanmıştır.*



www.ziraat.selcuk.edu.tr/dergi

Selçuk Üniversitesi
Ziraat Fakültesi Dergisi 22 (46): (2008)
ISSN:1300-5774



İÇİNDEKİLER (CONTENTS)

Sayfa No

<i>ISSR Markörleri Kullanarak Konya Bölgesinden Toplanan Nohut (Cicer arietinum L.) Popülasyonları Arasında Genetik Çeşitliliğin Belirlenmesi</i> <i>Determination of Genetic Diversity Among Chickpea (Cicer arietinum L.) Populations Collected from The Konya Region Using ISSR Markers</i> Mustafa YORGANCILAR, Emine ATALAY, Hakan BAYRAK, Erdoğan Eşref HAKKI, Mustafa ÖNDER, Mehmet BABAÖĞLU	1-5
<i>Konya Koşullarında Yazlık Kolza Çeşitlerinde Uygun Ekim Zamanının Belirlenmesi</i> <i>Determination of The Convenient Sowing Date for Spring Rapeseed Cultivars in Konya Conditions</i> Özden ÖZTÜRK, Rahim ADA, Fikret AKINERDEM.....	6-17
<i>Peyzaj Tasarım Süreci Kapsamında Konya Kenti İçin Yeni Bir Hobi Bahçesi Oluşturulması</i> <i>Constructing of New Community Garden in Konya Province in The Framework of Landscape Design Process</i> Serpil ÖNDER, Ahmet Tuğrul POLAT.....	18-25
<i>Peyzaj Mimarlığı Tasarım Sürecinde Bilgisayar Kullanım Olanaklarının Alanya Atatürk Parkı Örneğinde İrdelenmesi¹</i> <i>A Research on Computer Using Possibilities in Landscape Architecture A Design Process Sample for ATATÜRK's Park in Alanya</i> Ahmet ŞAHİN, Serpil ÖNDER.....	26-35
<i>Şeker Koca Darısı (Sorghum bicolor (L.) Moench var. saccharatum)'nın Dane Verim ve Verim Öğelerine Farklı Azot Dozlarının Etkisi</i> <i>Effect of Nitrogen Doses on Grain Yield and Yield Components of Sweet Sorghum (Sorghum bicolor (L.) Moench var. saccharatum)</i> Necdet AKGÜN, Ramazan ACAR.....	36-42
<i>Ekmeklik Buğdayda Bor Toksitiesine Dirençlilik Kazandırabilecek Genetik Kaynakların Belirlenmesi</i> <i>Determination of Genetic Resources That Can Contribute to Boron Toxicity Tolerance in Bread Wheat</i> Mehmet HAMURCU, Sait GEZGİN, Ali TOPAL, Mehmet BABAÖĞLU, Erdoğan Eşref HAKKI.....	43-47
<i>Japon Bildircinlarında (Coturnix japonica) Hemoglobin Polimorfizm</i> <i>Hemoglobin Polymorphism in Japanese Quails (Coturnix japonica)</i> Vahdettin SARIYEL, Mehmet Ali YILDIZ.....	48-50
<i>Farklı Pekmez Çeşitlerinin Doğal Şeker Kaynağı Olarak Kek Hamuru ve Kek Özelliklerine Etkisi</i> <i>The Effect of Different Types of Pekmez As Natural Source of Sugar on Cake Dough and Cake Characteristics</i> Nilgün ERTAŞ, Hacer ÇOKLAR.....	51-54
<i>MM 106 Anaçlı Bazı Elma Çeşitlerinin Elma Kara Lekesi Hastalığı (Venturia inaequalis (Cke.) Wint.)'na Karşı Dayanıklılık Reaksiyonlarının Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar</i> <i>Evaluation of Some Apple Verities Grafted on MM 106 Rootstock for Apple Scab (Venturia inaequalis (Cke.) Wint.) Resistance Reaction</i> Suat KAYMAK, Nuh BOYRAZ, Mesut İŞÇİ, Enver Murat DOLUNAY, Şerif ÖZONGUN.....	55-61

<i>Kızılcık (Cornus mas L.) Yeşil Uç Çeliklerinin Köklenmesi Üzerine Farklı IBA Dozları ve Nem Seviyelerinin Etkileri</i> <i>Effects of Some Hormones and Humidity Levels on Rooting of Softwood Top Cuttings of Cornelian Cherry (Cornus mas L.)</i> İsmail Hakkı KALYONCU, Nilda ERSOY, Mehmet YILMAZ.....	62-67
<i>Kiraz (Prunus avium L.) Yeşil Uç Çeliklerinin Köklenmesi Üzerine Farklı IBA Dozları ve Nem Seviyelerinin Etkileri</i> <i>Effects of Some Hormones and Humidity Levels on Rooting of Softwood Top Cuttings of Sweet Cherry (Prunus avium L.)</i> İsmail Hakkı KALYONCU, Nilda ERSOY, Haydar KURT.....	68-72
<i>Buğday Üretiminde Azaltılmış Toprak İşleme ve Direk Ekim Uygulamaları</i> <i>Reduced Tillage and Direct Seeding Applications in Wheat Production</i> Tamer MARAKOĞLU, Kazım ÇARMAN.....	73-76
<i>Orta Anadolu Ekolojik Şartlarında Yetiştirilen Fasulye (Phaseolus vulgaris L.) Genotiplerinin Bazı Tarımsal Özelliklerinin Belirlenmesi</i> <i>Determination of Some Agricultural Characters of Common Beans (Phaseolus vulgaris L.) Genotypes in Central Anatolian Ecological Condition</i> Muhittin ÜLKER, Ercan CEYHAN.....	76-89
<i>Orta Anadolu Ekolojik Şartlarında Yetiştirilen Fasulye (Phaseolus vulgaris L.) Genotiplerinin Protein ve Bazı Mineral Oranlarının Belirlenmesi</i> <i>Determination of Protein and Some Mineral Compositions of Common Beans (Phaseolus vulgaris L.) Genotypes in Central Anatolian Ecological Condition</i> Muhittin ÜLKER, Ercan CEYHAN.....	90-97



www.ziraat.selcuk.edu.tr/dergi

Selçuk Üniversitesi
Ziraat Fakültesi Dergisi 22 (46): (2008) 1-5
ISSN:1300-5774



**ISSR MARKÖRLERİ KULLANARAK KONYA BÖLGESİNDEN TOPLANAN NOHUT (*Cicer arietinum* L.)
POPÜLASYONLARI ARASINDA GENETİK ÇEŞİTLİLİĞİN BELİRLENMESİ**

Mustafa YORGANCILAR^{1,2} Emine ATALAY¹ Hakan BAYRAK¹ Erdoğan Eşref HAKKI¹
Mustafa ÖNDER¹ Mehmet BABAÖĞLU¹

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

(Geliş Tarihi: 08.07.2008, Kabul Tarihi:12.08.2008)

ÖZET

Bu çalışma, nohut yetiştiriciliğinde büyük bir paya sahip olan Konya'daki farklı lokalitelerden toplanan nohut popülasyonlarının sahip olduğu genetik çeşitliliğin tespit edilmesi için yapılmıştır. Ülkemiz açısından ekonomik değeri olan, bölgeye uygun nohut çeşitleri geliştirmeye yönelik ıslah programlarına katkıda bulunmak hedeflenmiştir.

Çalışmada, Konya Bölgesi'nden toplanmış olan 23 nohut popülasyonu ve 2 nohut çeşidi (Gökçe, Er 99) kullanılmış ve basit dizi tekrarlar arası (ISSR) moleküler markör tekniği ile popülasyonların aralarındaki genetik uzaklıklar belirlenmiştir. Farklı yerlerden temin edilen tohumların ekimi saksılarda kontrollü sera şartlarında gerçekleştirilmiş, yetiştirilen fidelerden alınan genç yaprak örneklerinden 2x CTAB metoduna göre DNA'ları izole edilmiş ve seçilmiş ISSR primerleri ile yapılan PCR işlemleri sonucunda oluşan bantlardan popülasyonların ortalama polimorfizm oranı %88.23 olarak belirlenmiştir. Elde edilen veriler NTSYS-pc 2.1 programı ile analiz edilmiş ve genetik ilişki dendogramı oluşturulmuştur. Çalışma sonucunda Konya Bölgesine ait nohut gen kaynaklarının sahip olduğu genetik çeşitlilik moleküler markörler ile ortaya konmuştur.

Anahtar Kelimeler: Nohut, Genetik çeşitlilik, ISSR, PCR

**DETERMINATION OF GENETIC DIVERSITY AMONG CHICKPEA (*Cicer arietinum* L.) POPULATIONS
COLLECTED FROM THE KONYA REGION USING ISSR MARKERS**

ABSTRACT

This study was conducted to determine the genetic diversity of the chickpea populations collected from different localities in Konya, an important region in chickpea production of Turkey. Support of breeding programs that target the development of chickpea varieties with economic value that are also appropriate to the region were also aimed.

In the present study, 23 chickpea populations collected from the Konya region were used together with two commercial varieties (Gökçe, Er 99) and genetic distance of the populations were determined via inter simple sequence repeats (ISSR) molecular markers system. Seeds that were collected from different localities were planted in a controlled glasshouse within pots, DNAs were isolated from young leaf samples of the seedlings using 2 x CTAB procedure and genotyping was conducted by selected ISSR primers. Data were analyzed with NTSYS-pc 2.1 package program and polymorphisms of the populations were determined as 88.23%. In the study, genetic diversity of the chickpea gene resources belonging to Konya region was determined.

Key Words: Chickpea, Genetic diversity, ISSR, PCR

GİRİŞ

Gen merkezi Güneydoğu Anadolu olan nohut; Türkiye'de özellikle kurak alanlarda olmak üzere yaklaşık 557.800 ha alanda yetiştirilen önemli bir yemeklik tane baklagil bitkisidir. Konya ili 47.699 ha'lık ekim alanı ile büyük bir paya sahiptir (Anonim, 2006). İnsan beslenmesindeki önemini yanında münavebedeki önemi de dikkate alındığında bu yemeklik tane baklagil bitkisinin değerini artırmaktadır. Ülkemiz nohut ekim alanlarında nohut ziraatının en büyük sorunlarından biri çiftçi elindeki tohumlukların istenilen kalitede olmaması ve mevcut tescilli çeşitlerin yeteri kadar yaygınlaşmamış olmasıdır. Çiftçinin elinde yöresel isimlerle adlandırılan çeşit özelliğinde olmayan çok sayıda popülasyon mevcut olup, bunların verim durumları hakkında sağlıklı bilgi mevcut değildir.

Çiftçinin elindeki tohumluğun tarımsal ve kalite özelliklerinin belirlenmesi ve bu doğrultuda bölgenin

ekolojik isteklerine uygun, kaliteli, yüksek verimli, hastalık ve zararlılara dayanabilen tescilli çeşitler ile popülasyonlar arasındaki farklar belirlenerek bölgedeki nohut tarımına katkıda bulunulması gerekliliği ortadadır. Bu amaçla, Önder ve Bayrak (2005) tarafından yürütülen "Konya Ekolojisinde Tarımı Yapılan Yerel Nohut Popülasyonları ve Çeşitlerinin Tarımsal, Teknolojik ve Besinsel Karakterlerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma" isimli proje kapsamında bölgede yetiştirilen popülasyonlar toplanmış ve tarla denemelerine alınmıştır. Son yıllarda ıslah çalışmalarında kullanılmaya başlanılan moleküler seleksiyonun yaygınlaştırılması yeni çeşitlerin geliştirilmesi açısından önemlidir. Bu anlamda verimi yüksek, stres faktörlerine ve hastalıklara dayanıklı nohut çeşitlerinin geliştirilmesinde uygun markör tekniklerinin erken test ve seleksiyonda kullanılması, ele alınması gereken konulardandır. Konuyla ilgili araştırmalarda; Chowdhury ve ark. (2002), Kuzey Amerika'da nohut

²Sorumlu Yazar: myorg@selcuk.edu.tr

çeşitleri ve ıslah hatlarında genetik ilişkinin belirlenmesi ve bunların ıslahta kullanımı amacıyla 22 rastgele çoğaltılmış polimorfik DNA (RAPD) ve 22 basit dizi tekrarlar arası (ISSR) markörleriyle çalışmışlardır. Çalışmada ISSR primerlerinin RAPD primerlerine göre daha az bant oluşturmasına rağmen bantların daha polimorfik olduğu görülmüştür. Kültür çeşitlerinin kendi içinde büyük ölçüde homojen olduğu, aynı genetik tabandan gelen kültür çeşitleri/ıslah hatlarının da çok yakın benzerlik gösterdiği belirlenmiştir. Banerjee ve ark. (2001), ana bitki olarak *Cicer arietinum* (ICC 4918) ve baba bitki olarak da yabancı nohut türleri (*C. reticulatum*-JM 2100, JM 2106 ve *C. echinospermum*-ICCW 44) kullanılarak melezleme yapmışlar, *Cicer arietinum* (ICC 4918) x *C. reticulatum* (JM 2100) melezlemesiyle F₂ bitkilerinden çok sayıda üretilen RAPD primerleri kullanarak bağlantı haritalarını çıkarmışlardır.

Nguyen ve ark. (2004), çoğaltılmış parça uzunluğu polimorfizmi (AFLP) tekniğini kullanarak yabancı nohutlar ile kültür çeşitleri arasındaki genetik çeşitliliği tespit etmek için yürüttükleri çalışmada 17 nohut türünün temsil edildiği 95 aksesyon içinde toplamda 214 lokasyondan 211'inde polimorfizm (%98.6) belirlemişlerdir.

Bu çalışma, nohut yetiştiriciliğinde büyük bir paya sahip olan Konya ve civarında yetiştirilen nohut popülasyonlarının sahip olduğu çeşitliliğin moleküler markör tekniklerinden ISSR ile tespiti ve ülkemiz açısından ekonomik değeri olan, bölgeye uygun nohut çeşitleri geliştirmeye yönelik ıslah programlarına katkıda bulunmak amacıyla yapılmıştır.

MATERYAL VE METOT

Materyal

Araştırmada materyal olarak Konya Bölgesinden 23 farklı yerden toplanan nohut (*Cicer arietinum* L.) (2n=16) popülasyonlarına ait tohumlar ve 2 adet tescilli nohut çeşidi (Gökçe ve Er 99) kullanılmıştır. Tohumlar S.Ü. BAP 061201032 nolu proje (Önder ve Bayrak 2005) kapsamında Konya İlçe Tarım Müdürlükleri aracılığı ile temin edilmiştir. Materyalin temin edildiği bölgeler Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. DNA izolasyonunda kullanılan nohut popülasyonlarının temin edildikleri bölgeler

No	Bölge	No	Bölge	No	Bölge
1	Ilgın	10	Seydişehir	19	Bozkır
2	Suğla	11	Beyşehir	20	Hadim
3	Doğanhisar	12	Akşehir 2	21	Gökçe
4	Ahırlı	13	Derebucak	22	Hüyük
5	Akşehir 1	14	Sarayönü	23	Hatunsaray
6	Ereğli	15	Derbent	24	Yunak
7	Akören	16	Güneysınır	25	Er 99
8	Kadınhanı	17	Karapınar		
9	Altınekin	18	Çumra		

Metot

DNA İzolasyonu

Nohut tohumları bilgisayar kontrollü otomatik serada saksılara ekilmiş, çıkıştan 20 gün sonra her popülasyonu temsilen 10 adet bitkinin genç yaprakları eşit miktarda alınarak karıştırılmış ve popülasyondaki bireylerin DNA'sı *bulk* olarak izole edilmiştir.

DNA izolasyonu 2x CTAB metoduna göre yapılmıştır (Saraçoğlu, 2007). RNA uzaklaştırma işlemi 4 µL RNase A (Qiagen 1 ng/µL) kullanılarak izolasyon sırasında gerçekleştirilmiştir. İzolasyon sonrasında DNA'lar 200 µL steril saf suda çözülmüş, biyofotometrede (Eppendorf) A₂₆₀ nm dalga boyunda okumaları yapılarak konsantrasyonları belirlenmiş ve PCR'da kullanılmak üzere 25 ng/µL'lik dilüsyonlar hazırlanmıştır. Dilüsyonlara ait örnekler %1'lik agaroz jelde yürütülerek görüntüleme cihazında görüntülenmiş ve PCR'da kullanılacak DNA miktarları eşitlenmiştir. DNA stok çözeltileri -80°C'de, dilüsyon çözeltileri ise -20°C'de muhafaza edilmiştir.

ISSR Moleküler Markör Tekniği İle PCR Amplifikasyonları

PCR amplifikasyonları seçilmiş ISSR primerleri ile gerçekleştirilmiştir (Tablo 2).

PCR uygulamaları Eppendorf Mastercycler Gradient cihazı ile yapılmıştır. Reaksiyonlarda 2 µL DNA (25 ng/µL) ve 23 µL reaksiyon karışımı [2.5 µL 10X PCR tampon çözeltisi (Bioron), 2.5 µL 25 mM Mg⁺²(Bioron), 0.4 µL dNTP (her bir nükleotidten 25 mM, Larova), 0.3 µL Taq DNA Polimeraz (5 ünite/µL Bioron), 0.5 µL (50 ng/µL) primer ve 16.8 µL PCR suyu] ile 40 döngü touchdown PCR yapılarak amplifikasyon gerçekleştirilmiştir. Kullanılan PCR programları referans makaleler temel alınarak çalışmalarda kullanılan primerlerin T_m değerlerine uygun olarak her bir primer için ayrı ayrı oluşturulmuştur. PCR ürünleri %2'lik agaroz (Prona Agaroz) jel elektroforez ile yürütülmüş, görüntüleme sistemiyle (Vilber Lourmat, Fransa) görüntülenmiş ve skorlamalar manuel olarak gerçekleştirilmiştir.

ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Çalışmada, güvenilirliği yüksek, uygulaması kolay ve maliyeti düşük olması dolayısıyla dominant moleküler belirleyicilerden ISSR kullanılmıştır. Kullanılan tüm primerlere ait elde edilen skorlanabilir bantlar ve bunların polimorfizm yüzdeleri (Tablo 2) incelendiğinde en fazla bant üretimi 16 bant ile M2 primerinde olmuştur. Polimorfizm oranı en yüksek olan primerler (%100) F2, F3, M2 ve M8 primerleridir. En düşük bant sayısı (4), en düşük polimorfik bant sayısı (2) ve polimorfizm yüzdesi (%50) de M11 primerinden elde edilmiştir. Çalışmada tekrarlı olarak toplam üretilen skorlanabilir 85 adet banttan 75'inin (%88.23) polimorfik olduğu gözlenmiştir. Üretilen bantların tekrarlanabilir olması (güvenilirlik) ve de yüksek polimorfizme sahip olması

(skorlanabilirlik) daha fazla farklı lokusların taranmasını gereksiz kılmıştır Chowdhury ve ark. (2002) nohutta yaptıkları çalışmada ISSR primerlerinin RAPD primerlerine göre daha polimorfik olduğunu ifade etmiştir.

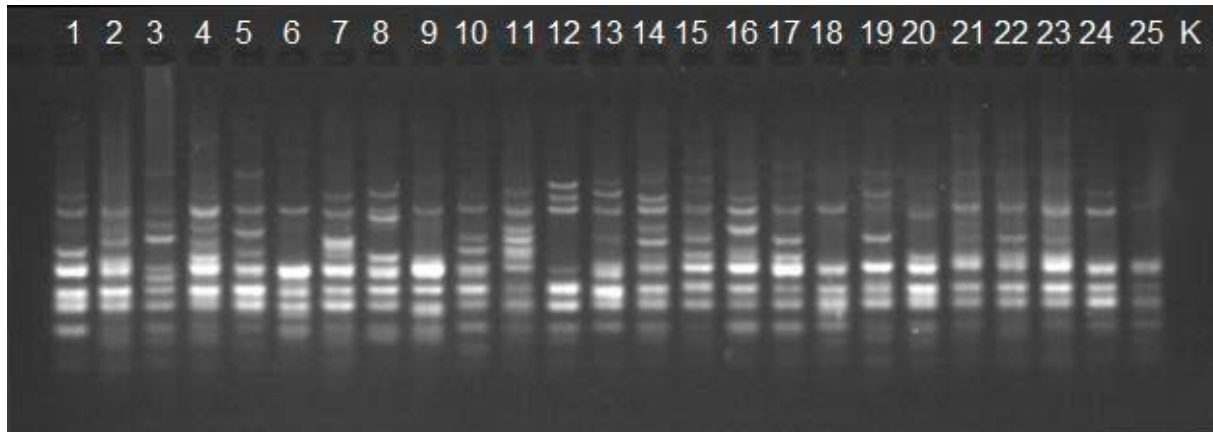
Seçilen primerlerin büyük çoğunluğu daha önce fasulye (Galvan ve ark. 2003) ve mısır (Domenyuk ve

ark. 2002; Osipova ve ark. 2003; Barcaccia ve ark. 2003) gen havuzunun genetik çeşitliliğinin belirlenmesinde başarılı bir şekilde kullanılmıştır. Benzer laboratuvar imkanları ile gerçekleştirilebilen RAPD yöntemi, tekrarlanabilirliği genelde daha zayıf olması dolayısıyla bu çalışmada tercih edilmemiştir.

Tablo 2. PCR amplifikasyonlarında kullanılan ISSR primerleri ile elde edilen skorlanabilir bantlar ve bunların polimorfizm yüzdeleri

Primer Adı	DNA Dizisi	Tm (°C)	G/C (%)	Bant Sayısı	Polimorfik Bant Sayısı	Polimorfizm (%)
F2	CTC(GT) ₈	56.7	52.6	4	4	100
F3	(AG) ₈ CG	56.0	55.6	8	8	100
F5	(AG) ₈	49.2	50.0	6	4	66.7
M1	(AGC) ₆ G	63.1	68.4	12	9	75
M2	(ACC) ₆ G	63.1	68.4	16	16	100
M4	(CA) ₁₀ C	59.8	52.4	5	4	80
M7	(AG) ₉ C	56.7	52.6	7	6	85.7
M8	(AC) ₉ G	56.7	52.6	9	9	100
M11	(CAC) ₅	53.3	66.7	4	2	50
M15	(CA) ₈ AG	53.7	50.0	14	13	92.9
Toplam				85	75	88.23

F2, F3, F5 (Galvan ve ark. 2003); M1, M2, M4, M7, M8 (Domenyuk ve ark. 2002); M11 (Osipova ve ark. 2003); M15 (Barcaccia ve ark. 2003)



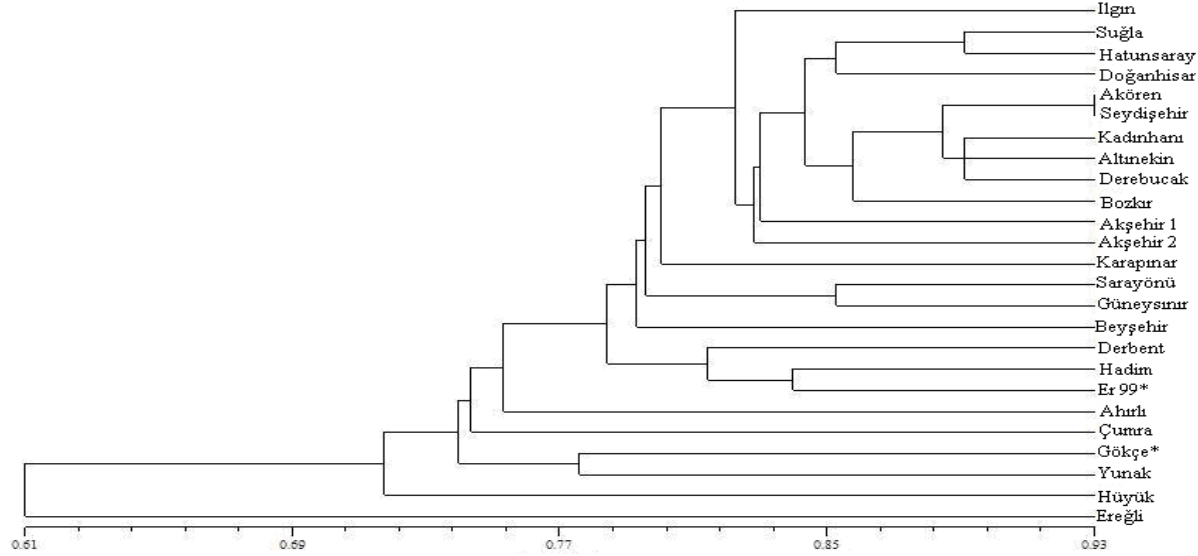
Şekil 1. M1 primeri kullanılarak yapılan PCR ürünlerinin agaroz jel görüntüsü, K: Kontrol

Araştırma sonucunda, skorlanabilen bantlardan NTSYS-pc 2.1 ile genotipik varyasyonun sergilendiği genetik benzerlik dendogramı UPGMA yöntemine göre oluşturulmuştur (Şekil 2). Dendogramın *coefficient* aralığı 0.61 ile 0.89 arasında değişiklik göstermiştir. Çalışılan örneklerden Ereğli İspanyol popülasyonu diğer tüm örneklerden belirgin bir şekilde ayrılmıştır ve kendi başına bir kolda yer almıştır. Hüyük İspanyol örneği de en dış kolda yer almış diğer örnekler ise ayrı bir dallanma grubu oluşturmuştur. Bu grupta çeşit niteliği taşıyan Gökçe ise Yunak yerel popülasyonuna genetik açıdan en yakın örnek olmuştur. Ahırlı sıra nohut popülasyonu

geri kalan örneklerden ayrılarak Çumra yerel popülasyonuna yaklaşmıştır. Çalışılan örneklerden çeşit özelliğinde olan Er 99 ise Derbent ve Hadim yerel popülasyonları ile aynı grupta yer almıştır. Hadim yerel popülasyonuna yakınlığı daha fazladır. Sarayönü İspanyol popülasyonu ise Güneysınır yerel popülasyonu ile ilişkili bulunmuştur. Geri kalan, daha yakın genetik ilişki içinde bulunan örneklerin yer aldığı, grupta ise Karapınar İspanyol popülasyonu diğer örneklere olduğu kadar bu örneklerden ayrılan Ilgın yerel popülasyonu ile de eşit mesafede yer almıştır. Ilgın yerel popülasyonu ile en yakın ilişki içinde olan Akşehir-1 ve onu takip eden Akşehir-2

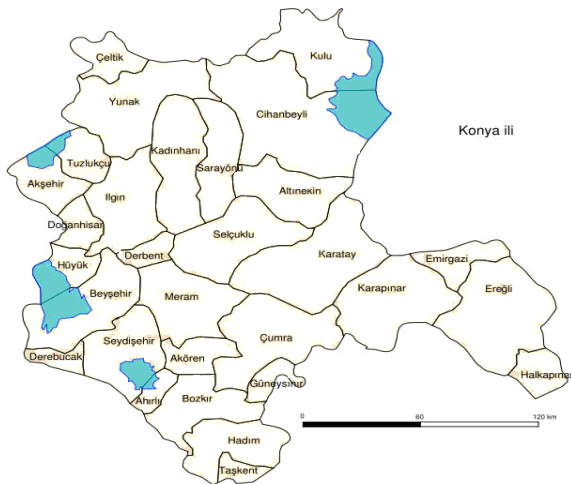
nohut popülasyonlarını bu gruplardan ayrılan ve iki ayrı seksiyona ayrılan alt gruplar takip etmiştir. Buradaki örnekler, Bozkır yerel popülasyonu ile ilişkili bulunan Akören, Kadınhanı ve Altınekin ile

Derebucak popülasyonlarının oluşturduğu homojen bir dallanma ile Suğla, Hatunsaray ve Doğanhisar popülasyonlarının oluşturduğu ikinci dallanma grubundan oluşmaktadır.



* Çalışmada kullanılan tescilli nohut çeşitleri

Şekil 2. Skorlanabilen bantlardan NTSYS-pc 2.1 ile genotipik varyasyonun sergilendiği genetik benzerlik dendrogramı



Şekil 3. Konya İl haritası

Konya İl haritasına bakıldığında (Şekil 3), yakın bölgeler arasındaki örneklerde genetik bir yakınlık olduğu dikkat çekicidir. Bunlardan birbirine sınır olan Seydişehir ile Akören bölgelerine ait örneklerin birbirinden ayırt edilemediği görülmektedir. Bu konuda yapılan benzer çalışmalara bakıldığında Iruela ve ark. (2002), RAPD ve ISSR moleküler markörlerini kullanarak nohut genusunun 14 türü ve 75 aksiyonunda filogenetik analiz çalışmaları yapmışlar ve filogenetik ilişkilerin *Cicer* sp'nin coğrafi dağılımını belirlemede iyi bir yöntem olduğunu ifade etmişlerdir. Bu nedenle çiftçilerimizin genellikle ellerindeki mevcut nohut tohumlarını tohumluk olarak

kullandığı ve bu tohumlukların aynı yörede yayılma gösterdiği sonucuna varılabilir. Türkiye'de nohut ile ilgili bu konudaki sınırlı literatürlerden birinde (Sudupak, 2004) ISSR-PCR teknolojisinin nohutta genetik varyasyonu ve akrabalık ilişkilerini tespit etmede ucuz, hızlı ve uygun bir sistem olduğu bildirilmiştir. Bu çalışmalarda, nohut yabancılarından oluşan 43 örnekte genetik ilişkilerin RAPD, ISSR ve AFLP markörleri ile ayrı ayrı incelenmesi ile büyük ölçüde birbirine benzer sonuçlar elde edildiği görülmüştür. Aynı çalışmalarda, Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin nohudun mikro-gen merkezi ve tarıma alındığı ilk bölge olması dolayısıyla kültür formları ile birlikte özellikle yabani nohut akrabalarındaki zengin biyoçeşitlilikten yararlanılarak ekonomik değeri yüksek genotiplerin geliştirilmesi için eşsiz bir kaynak sunduğu, ancak bunun yapılabilmesi için popülasyon yapılarının incelendiği geniş çaplı genetik çeşitlilik ve koruma çalışmalarına ihtiyaç duyulduğu ifade edilmektedir (Sudupak 2004). Banerjee ve ark. (2001) nohutta RAPD tekniği kullanarak, Nguyen ve ark. (2004) AFLP tekniği kullanarak bağlantı haritalarını çıkarmışlardır. Reddy ve ark. (2002), ISSR markörlerinin genetik çeşitliliğin belirlenmesinde, filogenetik çalışmalarda, genom haritalarının oluşturulmasında ve evrim biyolojisinde birçok tarla bitkisinde uygulanabilecek yararlı bir teknik olduğunu bildirmişlerdir.

ISSR markörlerini kullandığımız çalışmamızda Konya bölgesinde yetiştirilen nohut popülasyonları arasında genetik bir varyasyon olduğu belirlenmiştir.

Bu varyasyonunda bölgeler arası gen geçişi ile meydana geldiği sonucuna varılmıştır.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada Konya bölgesinden toplanmış olan 23 nohut popülasyonu ve 2 nohut çeşidi ISSR moleküler markör tekniği ile karakterize edilmiş ve bu popülasyonların aralarındaki genetik çeşitlilikler ortaya konmuştur.

Kullanılan nohut tohumluklarının birbirine yakın olan bölgelerde yayılma gösterdiği ISSR markörleri kullanılarak moleküler düzeyde belirlenmiştir.

Nohut yetiştiriciliğinde büyük bir paya sahip olan Konya ve civarında yetiştirilen nohut popülasyonlarının sahip olduğu çeşitliliğin tespiti, bölgeye uygun nohut çeşitlerinin geliştirilmesi için yürütülecek ıslah programlarına katkıda bulunacaktır. Başarılı bir ıslah programının temeli doğru materyalle işe başlamak olduğuna göre bu anlamda yapılan çalışmanın örnek bir çalışma olduğu düşünülmektedir. Nohut kuru tarım alanlarında yoğun olarak yetiştirilmesi ve nadas alanlarının değerlendirilmesi nedeniyle ekonomik potansiyel taşıyan bir bitkidir. Bu nedenle tarımı yapılan alanlarda antraknoza dayanıklı, üstün besin kalitesine sahip çeşit geliştirme gerekliliği ortadadır. Islah çalışmaları için zengin bir genetik taban oluşturması açısından popülasyonlarda polimorfizmin yüksek düzeyde bulunması arzu edilen bir durumdur. Özellikle nohut gibi genetik tabanı dar olan bir bitkide mevcut biyoçeşitlilikten maksimum düzeyde yararlanabilmek için bu varyasyonun doğru tespit edilmesi önemlidir. Yıllardır çiftçinin kullandığı tohumlardaki bu genetik çeşitlilik değerlendirilerek ülkemiz koşullarına uygun nohut çeşidi ıslah etmek mümkündür. Nohut bitkisinin antraknoz gibi fungal enfeksiyonlara çok hassas oluşu sebebiyle tarımı yapılan bölgelerde ciddi verim kayıpları oluşmaktadır. Bu yöndeki çalışmalar polimorfik farklılık gösteren bireylerin belirlenmesi ve buradan hareketle bölge şartlarında en iyi yetişebilen genotiplerin ortaya konması, hastalıklara dayanıklı bireylerin tespiti ve bunların çoğaltılarak kullanılması bakımından önem arz etmektedir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın yürütülmesi sırasında maddi destek sağlayan 1040547 nolu TÜBİTAK projesine teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

Anonim, 2006. FAO Statistics, Internet; <http://www.fao.org>.
 Barcaccia, G., Lucchin, M., Parrini, P. 2003. Characterization of a flint maize (*Zea mays* var. *indurata*) Italian landrace, II. Genetic diversity and relatedness assessed by SSR and Inter-SSR molecular markers. Genetic Resources and Crop Evolution 50: 253–271.

Banerjee, H., Pai R. A., Moss, J. P., Sharma, R. P. 2001. Use of random amplified polymorphic DNA markers for mapping the chickpea genome. *Biologia Plantarum* 44(2): 195-202.
 Chowdhury, M.A., Vandenberg, B., Warkentin, T. 2002. Cultivar identification and genetic relationship among selected breeding lines and cultivars in chickpea (*Cicer arietinum* L.). *Euphytica* 127: 317-325.
 Domenyuk, V. P., Verbitskaya, T. G., Belousov A. A., Sivolap, Y. M. 2002. Marker Analysis of Quantitative Traits in Maize by ISSR-PCR. *Russian Journal of Genetics*, Vol. 38, No. 10, pp. 1161–1168. Translated from *Genetika*, Vol. 38, No. 10, 2002, pp. 1370–1378.
 Galvan, M.Z., Bornet, B., Balatti, P.A. & Branchard, M., 2003. Inter simple sequence repeat (ISSR) markers as a tool for the assessment of both genetic diversity and gene pool origin in common bean (*Phaseolus vulgaris* L.). *Euphytica* 132: 297–301.
 Iruela, M., Rubio, J., Cubero, J. I., Gil, J., Millán, T. 2002. Phylogenetic analysis in the genus *Cicer* and cultivated chickpea using RAPD and ISSR markers. *Theor Appl Genet.* 104:643-651
 Nguyen, T.T., Taylor, P.W.J., Redden, R.J., Ford, R. 2004. Genetic diversity estimates in *Cicer* using AFLP analysis. *Plant Breeding* 123 (2): 173-179.
 Osipova, E. S., Koveza, O. V., Troitskij, A. V., Dolgikh, Yu. I., Shamina, Z. B., Gostimskij, S. A. 2003. Analysis of Specific RAPD and ISSR Fragments in Maize (*Zea mays* L.) Somaclones and Development of SCAR Markers on Their Basis. *Russian Journal of Genetics*, Vol. 39, No. 12, , pp. 1412–1419. Translated from *Genetika*, Vol. 39, No. 12, 2003, pp. 1664–1672.
 Önder, M., Bayrak, H. 2005. Konya Ekolojisinde Tarımı Yapılan Yerel Nohut Popülasyonları ve Çeşitlerinin Tarımsal, Teknolojik ve Besinsel Karakterlerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma, S.Ü. BAP 061201032 nolu projesi (Devam ediyor).
 Reddy, M.P., Sarla, N. & Siddiq, A., 2002. Inter simple sequence repeat (ISSR) polymorphism and its application in plant breeding *Euphytica* 128: 9-17.
 Saraçoğlu, D. 2007. Yabani ve Kültür Nohutlarının Moleküler Genetik Yöntemlerle Karakterizasyonu, S.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Konya.
 Sudupak, M.A. 2004. Inter and intra-species Inter Simple Sequence Repeat (ISSR) variations in the genus *Cicer*. *Euphytica* 135: 229–238.



www.ziraat.selcuk.edu.tr/dergi

Selçuk Üniversitesi
Ziraat Fakültesi Dergisi 22 (46): (2008) 6-17
ISSN:1300-5774



KONYA KOŞULLARINDA YAZLIK KOLZA ÇEŞİTLERİNDE UYGUN EKİM ZAMANININ BELİRLENMESİ¹

Özden ÖZTÜRK^{2,3}

Rahim ADA²

Fikret AKINERDEM²

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

(Geliş Tarihi: 12.03.2008, Kabul Tarihi:18.06.2008)

ÖZET

Bu araştırma, Konya koşullarında farklı ekim zamanlarının yazlık kolza çeşitlerinde verim ve verim unsurları üzerine etkisini ortaya koymak ve en uygun ekim zamanını saptamak amacıyla 2004 ve 2005 yıllarında yürütülmüştür.

Araştırmada, üç yazlık kolza çeşidine (Fantasio, Jura ve Helios) ve dört farklı ekim zamanı (20 Mart, 5 Nisan, 20 Nisan ve 5 Mayıs) etkisi incelenmiştir. 'Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller Deneme Deseni'ne göre üç tekerrürlü olarak yürütülen bu çalışmada; bitki boyu, bitki başına yan dal sayısı, bitki başına kapsül sayısı, kapsül boyu, kapsülde tohum sayısı, bin tohum ağırlığı, tohum verimi, ham yağ oranı ve ham yağ verimi özellikleri tespit edilmiştir.

İki yılın ortalama sonuçlarına göre, ekim zamanları incelenen tüm özellikleri istatistiki olarak önemli düzeyde etkilemiştir. Çeşitler arasındaki farklılıklar bitki başına yan dal sayısı, bitki başına kapsül sayısı ve kapsül boyu hariç diğer özelliklerin tamamında önemli bulunmuştur. Araştırma sonucunda, en yüksek tohum ve ham yağ verimi 5 Nisan'da yapılan ekimde (sırasıyla, 227.9 kg/da ve 93.6 kg/da) elde edilmiş ve ekim zamanındaki gecikme ile verim ve verim komponentlerinin azaldığı belirlenmiştir. 5 Nisan tarihine göre 20 Nisan ve 5 Mayıs ekimlerinde tohum verimi sırasıyla % 13 ve % 25, ham yağ verimi % 17 ve % 30 oranında azalmıştır. Ekim zamanlarının ortalaması olarak Fantasio çeşidi gerek tohum verimi (214.8 kg/da) gerekse ham yağ verimi (83.6 kg/da) bakımından diğer çeşitlere göre daha iyi performans göstermiştir.

Anahtar Sözcükler: Yazlık kolza, ekim zamanı, tohum verimi, yağ verimi, verim unsurları

DETERMINATION OF THE CONVENIENT SOWING DATE FOR SPRING RAPESEED CULTIVARS IN KONYA CONDITIONS

ABSTRACT

This research was carried out to determine the most suitable sowing time and the effects of different sowing dates on the yield and yield components of some spring rapeseed varieties under Konya conditions between 2004-2005. Three spring rapeseed varieties (Fantasio, Jura and Helios) and four different sowing dates (March 20, April 5, April 20 and May 5) were tested in the experiment. The experimental design was arranged as Split Plots in Randomized Complete Blocks with three replications. In this research plant height, brunch number in plant, pod number in plant, pod length, seed number in pod, 1000 seed weight, seed yield, oil ratio and oil yield were determined.

According to the results, all the characters were significantly affected by the sowing times. It was found that there were significant differences between rapeseed cultivars all of investigated characters except number of branches per plant, pod number per plant and pod length were significant. According to the two-year results, seed yield and yield components are significantly affected by the sowing time being delayed. The highest seed yield and crude oil yield were determined in April 5 (2279.0 kg ha⁻¹ and 936.0 kg ha⁻¹, respectively). April 20 and May 5 sowing times reduced the seed yield about 13 % and 25%, and crude oil yield about 17 % and 30 %, respectively as compared with April 5 sowing time. Among the cultivars, Fantasio has shown better performance both seed yield (2148.0 kg ha⁻¹) and crude oil yield (836.0 kg ha⁻¹).

Key Words: Spring rapeseed, sowing date, seed yield, oil yield, yield components

GİRİŞ

Ülkemiz, birçok tarımsal üründeki yeterli üretimine karşın özellikle bitkisel yağ üretiminde henüz kendine yeterli hale gelememiştir. Bir taraftan artan nüfusu diğer taraftan azalan yağ bitkileri üretimi ile Türkiye her yıl binlerce ton bitkisel yağ ithalatı yapmak zorunda kalmaktadır. Türkiye'nin yağlı tohum ve bitkisel yağ ithalatı için ödediği döviz miktarı 1.75 milyar dolara ulaşmıştır (Akınerdem 2008). Oldukça modern teknolojilerine ve büyük kapasitelerine rağmen, yeterli miktarlarda yağlı tohum bulunamadığından yağ fabrikaları % 50 atıl kapasite ile çalışmaktadır (Baydar 2005). Bunun için mevcut ayçiçeği ve pamuk üretimini artırma yanında yeni yağ bitkilerine de ihtiyaç duyulmaktadır. Bu bitkiler içerisinde kolzanın

yazlık ve kışlık çeşitlerinin bulunması, erken dönemde hasat olgunluğuna gelmesi nedeniyle atıl kapasitede çalışan yağ ve yem fabrikalarının hammadde gereksinimini karşılanması, ekiminden hasadına kadar mekanizasyona uygun olması, birim alandan birçok yağ bitkisine göre yüksek tohum ve yağ verimi vermesi olumlu özellikleri arasında sayılabilir (Önder ve ark. 1994). Bunun yanında günümüzde kolza yağı başta olmak üzere birçok bitkisel yağ "biodizel" adıyla dizel motorlarda kullanılmakta, sadece bu nedenle bile kolza AB ülkelerinde stratejik ürün olarak kabul edilmektedir. Kolzada 1 kg tohumdan yaklaşık 450 gr yağ ve metanol ile reaksiyondan sonra 450 gr biodizel yakıtı elde edilebilmektedir. Biyomotorin üretmek ve kullanmak için Türkiye yeterli ve uygun alt yapıya

¹DPT 2004/7 nolu proje tarafından desteklenmiştir.

³Sorumlu Yazar: ozdenoz@selcuk.edu.tr

sahiptir. Türkiye'de kolza, ayçiçeği, soya, aspir gibi yağlı tohum bitkilerinin enerji amaçlı tarımı mümkündür (Karaosmanoğlu 2001).

Kolzada verim üzerine hakim rol oynayan esas faktör ekim zamanı olup, bu zaman yöresinin iklim şartlarına göre değişmektedir (Haase 1964). Bir bölgede üretim potansiyeli görülen çeşitler için yapılması gereken çalışmaların başında ekim zamanı çalışmaları gelmektedir. Ekim zamanına bağlı olarak verim başta olmak üzere birçok tarımsal özellikte önemli farklılıklar görülmektedir. Ekim zamanının iyi ayarlanması ile verimde önemli artışlar sağlanmakla birlikte, geciken ekim ile verimdeki kayıplar artmaktadır. Bu kayıplar genellikle vejetasyon süresinin kısılmasından, bitki başına kapsül sayısı, kapsüldeki tohum sayısı ve bin tohum ağırlığındaki azalmadan kaynaklanmaktadır (Gül ve ark., 2007). Ülkemizde özellikle buğday ile münavebeye girmesi düşünülerek genellikle kışlık kolza tarımı yapılmaktadır. Kışlık kolza kar altında -15 °C'ye kadar dayanıklıdır. Ancak kışa girerken kuvvetli bir kök oluşturması ve rozetleşmesini tamamlamış olması gerekmektedir. Eğer kuraklık nedeniyle kuruya ekilmişse bir çıkış suyu verilmesi zamanında bitki çıkışını ve kış gelmeden bitkinin yeterince kuvvetlenmesini sağlamaktadır. Kışa zayıf giren kolza bitkileri sıfırın altındaki sıcaklıklarda soğuktan zarar görmektedir. Kolzanın ekim zamanı olan Eylül ayında, Orta Anadolu'da özellikle sonbahar yağışlarının gecikmesi nedeniyle tavlı toprağa ekim yapmak imkansızlaşmakta bu da kolzanın kışa zayıf girerek kışı atlatamamasına veya veriminin düşmesine neden olmaktadır. Genelde yağışları düzensiz olan ve kışı soğuk geçen bölgelerde yazlık kolza ekimi yapılmaktadır. Yani kışlık kolza ekiminin başarısız olduğu yerlerde, ilkbaharda yazlık varyeteler yetiştirilebilir (İncekara 1972). Kanada'da kolza bitkisinin % 70'den fazlasını yazlık kolza çeşitleri oluşturmaktadır. Yazlık kolzaların kışlık kolzalara göre daha düşük olan yağ oranları ve verimleri özellikle Kanada'da yapılan ıslah çalışmaları ile giderilmiştir. Türkiye'de kışlık kolza çeşitlerinin ekimi öncelikle tavsiye edilmekte ise de sert hava koşullarının kışlık kolzaya zarar verdiği yıllarda kışlık kolzaya yakın verim veren yazlık kolza ekimi ile fark kapatılabilir (Başalma ve ark. 2003). Yazlık kolzalar vejetasyon süresinin kısalığı nedeniyle iklim bakımından uygun olmayan yerlerde önem taşımaktadır. Özellikle Doğu Anadolu Bölgesi'nde kışlık kolza zarar gördüğü için yazlık kolza tavsiye edilmektedir. Ayrıca ikinci ürün projesi kapsamında yer alan bölgelerde, yazlık kolza çeşitleri ana ürün hasadından hemen sonra ekilerek aynı yılda iki ürün alınması amacıyla değerlendirilmektedir (Başalma 2007). Sonbahar yağışlarının geç geldiği Orta Anadolu ve Trakya Bölgesinde başarı ile yazlık kolza tarımı yapılabilir (Tarman ve Kolsarıcı 1986).

Kolza tarımında uygun ekim zamanı yanında uygun çeşit seçimi diğer faktörlere etkisi fazla olduğundan alınması gereken zor kararlardan biridir. Bu seçimde mutlaka çeşidin özellikleri, verim potansiyeli,

yazlık veya kışlık formu, bitki tipi, bitki boyu, yatma durumu, meyve çatlama durumu, hastalık ve zararlılara dayanıklılık gibi özellikler göz önüne alınmalıdır. Çeşit seçiminde özellikle tohum verimi göz önüne alınması gereken en önemli faktörlerden birisidir. Bölgesel çeşit verim denemeleri bölge koşulları altında yetiştirilebilecek çeşitlerin belirlenmesinde en önemli kaynaktır. Çevre şartlarından kaynaklanan farklılıklardan dolayı çeşitlere ait verim değerleri yıldan yıla ve bir lokasyondan diğerine farklılık gösterebilir. Bu nedenle farklı çeşitlerin değerlendirilmesinde ve seçiminde çok dikkatli olunması gerekmektedir (Arslan ve ark. 2007).

İlisulu (1970), Fransa ve Almanya'dan getirilen yazlık kolza çeşitlerinin Ankara koşullarında tohum verimlerinin 75.7-133.4 kg/da, bitki boylarının 118-167 cm, bin tane ağırlıklarının 4.2-7.5 g arasında varyasyon gösterdiğini bildirirken; Atakişi (1977) kolzanın kışlık çeşitlerinin yazlıklardan daha verimli olduğunu ifade etmiş ve yazlık kolzada verimin 44.3-95.9 kg/da arasında değiştiğini, yan dal sayısının 2.8-10.2 adet arasında varyasyon gösterdiğini ve çeşitlerin yağ oranlarının % 39.0-44.6 arasında olduğunu kaydetmiştir. Henning (1984) yaptığı araştırmalar sonucunda kışlık kolzadan 280 kg/da, yazlıktan 216 kg/da tohum verimi elde edildiğini kaydetmiştir. Araştırmacı iklimin uygun olduğu yıllarda kışlık kolzanın en iyi ürün olduğunu fakat iklimin uygun olmadığı kurak koşullarda veya kış zararının büyük olduğu iklim bölgelerinde yazlık kolzanın önemli bir alternatif bitki olduğunu vurgulamıştır. Özellikle kolzanın daha geç hasat edildiği yerlerde, ayrıca ekim nöbetinde yazlık bitkilerin esas alındığı bölgelerde yazlık kolzanın çok uygun olduğunu bildirmektedir. İlbeyi (1984) Bolu yöresinde yazlık kolza çeşitleri ile yürüttüğü araştırma sonucunda, tohum verimi bakımından 220.47 kg/da ile Egra çeşidini önermiş ve yağ oranlarının % 37.88-40.58 arasında varyasyon gösterdiğini bildirmiştir. Tarman ve Kolsarıcı (1986) tarafından Ankara koşullarında üç farklı ekim zamanında (5 Nisan, 11 Nisan, 18 Nisan) gerçekleştirilen kolza çalışmasında çeşitlerin bitki boyunun 101.26-107.90 cm, yan dal sayısının 3.25-3.57 adet, kapsül boyunun 5.78-6.05 cm, kapsülde tohum sayısının 24.74-26.05 adet, bin tane ağırlığının 3.64-4.32 g ve tohum veriminin 199.44-275.22 kg/da arasında değiştiği bildirilmiştir. Başalma (2007) yazlık kolza çeşitleriyle yaptığı araştırma sonucunda ise tohum veriminin 150.90-203.15 kg/da, bin tohum ağırlığının 2.48-2.88 g ve yağ oranının % 25.13-33.05 arasında değiştiğini bildirmiştir.

Tarımsal üretim açısından oldukça yüksek potansiyele sahip Konya ilinde, şeker pancarı ekim alanlarının daralmasıyla ekonomik gelir sağlanabilecek ve buğday, arpa gibi bitkilerle münavebeye girebilecek alternatif bitki arayışları hız kazanmaya başlamıştır. Bu koşullara uygun bitkilerin başında kolza gelmektedir. Bu çalışma, bölgemizde kolzanın kışlık ekiminin riskli olduğu yörelerde şeker pancarı ile münavebede yer alabileceği düşünülen yazlık kolza çeşitle-

rinde en uygun ekim zamanının belirlenmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir.

MATERYAL VE METOT

Konya koşullarında 2004 ve 2005 yıllarında 20 Mart (EZ 1), 5 Nisan (EZ 2), 20 Nisan (EZ 3) ve 5 Mayıs (EZ 4) olmak üzere dört farklı ekim zamanında yürütülen bu çalışmada, üç yazlık kolza çeşidi (Fantasio, Jura ve Helios) kullanılmıştır. Çeşitler erusik asitsiz ve glukosinolatsız (00 tipi) çeşitlerdir.

Deneme alanı toprakları killi- tınlı bir bünyeye sahip olup, organik madde muhtevası 0–30 cm derinlikte orta seviyede (% 2.25), 30- 60 cm derinlikte ise düşük seviyededir (% 1.23). Kireç muhtevası bakımından yüksek olan topraklar (% 37.6, 34.4), alkali reaksiyon göstermekte (pH = 8.0 – 8.05) olup, tuzluluk problemi yoktur. Toprakta elverişli fosfor (1.79 – 1.34 kg/da) seviyesi düşüktür.

Denemenin yürütüldüğü yıllara ait vejetasyon süresi boyunca belirlenen bazı iklim verileri Tablo 1’de verilmiştir. Araştırmada özellikle 2004 yılı toplam yağış miktarının (143.2 mm) uzun yıllar ortalamasından düşük olmakla birlikte, 2005 yılına (73.9 mm) göre oldukça yüksek olduğu belirlenmiştir. Özellikle çiçeklenme periyodunu içine alan Haziran ayında Tablo 1. Araştırmanın yürütüldüğü yıllara ve uzun yıllara (1991-2003) ait bazı iklim verileri*

Aylar	Ortalama sıcaklık (°C)			Toplam yağış (mm)			Ortalama Nispi Nem (%)		
	2004	2005	Uzun yıllar	2004	2005	Uzun yıllar	2004	2005	Uzun yıllar
Mart	6.2	6.8	4.8	3.1	13.8	13.0	51.1	61.3	61.0
Nisan	10.4	10.8	10.4	40.6	31.8	38.4	53.7	59.6	57.6
Mayıs	15.2	16.0	15.5	17.2	12.5	39.8	52.0	51.9	55.2
Haziran	19.8	20.2	20.1	56.9	3.5	21.8	45.0	48.6	45.2
Temmuz	22.8	25.3	23.6	4.0	12.2	8.4	38.4	49.1	38.4
Ağustos	23.1	24.7	24.9	21.4	0.1	6.7	37.6	47.9	41.0
Top.	-	-	-	143.2	73.9	154.0	-	-	-
Ort.	16.3	17.3	14.6	-	-	-	48.6	53.1	51.6

*Değerler, Konya Meteoroloji Bölge Müdürlüğü’nden alınmıştır.

Deneme her iki yılda da çıkış, sapa kalkma, çiçeklenme öncesi ve kapsül olum devresinde olmak üzere dört defa sulanmıştır. Bitkiler hasat olgunluğuna geldiği dönemde (İlisulu 1973), her parselde yanlardan birer sıra, parselin alt ve üst kısımlarından 50’şer cm kenar tesiri olarak orak ile biçilip atıldıktan sonra, geri kalan 1.20 m x 2.0 m=2.4 m²’lik alanda hasat yapılmıştır. Hasat edilen bitkiler, tarlada demetler halinde 3–4 gün kurutulmuş ve ayrı ayrı dövülerek harman edilmiştir. Araştırmada; bitki boyu, bitki başına yan dal sayısı, bitki başına kapsül sayısı, kapsül boyu, kapsülde tohum sayısı gibi morfolojik özelliklere ait ölçüm ve sayımlar hasat olgunluğu devresinde her alt parselden tesadüfi olarak seçilen 10 bitki üzerinde gerçekleştirilmiştir. Araştırmada ayrıca bin tohum ağırlığı, tohum verimi, ham yağ oranı ve ham yağ verimi tespit edilmiştir. Ham yağ oranlarının tespiti için beş gram kurutulmuş ve öğütülmüş kolza tohumu Soxhlet cihazında petrol eteri ile 6 saat ekstrakte edilmiştir. Tohum verimi ve yağ oranı değerlerinden

belirlenen yağış ilk yıl 56.9 mm ile ikinci yıl (3.5 mm) ve uzun yıllar ortalamasına ait değer (21.8 mm) çok üstünde gerçekleşmiştir. Sıcaklık ve nispi nem bakımından ise deneme yılları ile uzun yıllar ortalamaları arasında önemli bir sapma meydana gelmemiştir.

Araştırma, S.Ü. Ziraat Fakültesi Prof. Dr. Abdülkadir AKÇİN deneme sahasında “Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller Deneme Deseni”ne göre üç tekerrürlü olarak kurulmuştur. Denemede ekim zamanları ana, çeşitler alt parselleri oluşturmuştur. Alt parsellerden her biri 1.8 m x 3.0 m = 5.4 m² ebadında olup, her parsel 30 cm sıra aralığında, 6 sıra olacak şekilde düzenlenmiştir.

Araştırma alanı sonbaharda soklu pulluk ile derin olarak sürülmüş, kazayağı-tırmık kombinasyonu geçirdikten sonra ekime hazır hale getirilmiştir. Bütün deneme parsellerine tamamı ekimle birlikte 6 kg P₂O₅/da fosforlu gübre (TSP) ve yarısı ekimle birlikte, yarısı çiçeklenme başlangıcında olmak üzere toplam 10 kg N/da azotlu gübre amonyum nitrat formunda uygulanmıştır. Araştırmada bitkiler 8-10 cm boy aldıklarında sıra üzeri 10 cm olacak şekilde seyreltme yapılmıştır. Parsellerde görülen yabancı otlar çapalama ile yok edilmiştir.

hesap yoluyla kg/da olarak yağ verimi değerleri saptanmıştır.

Araştırmadan elde edilen değerlerin istatistikî analizleri MSTATC istatistik programı kullanılarak yapılmıştır.

ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Araştırmada incelenen özelliklere ait varyans analizi sonuçları Tablo 2’de, ortalama değerler Tablo 3’de verilmiştir.

Bitki Boyu

Araştırmada bitki boyu üzerine yıl, çeşit, ekim zamanı ve yıl x çeşit interaksyonunun etkisi istatistikî olarak önemli olmuştur (Tablo 2). Denemenin ilk yılında ortalama 101.4 cm olan bitki boyu, ikinci yıl 98.1 cm’ye düşmüştür. Araştırmada ekim zamanları arasında bitki boyu en yüksek 107.9 cm ile ikinci ekim zamanından (5 Nisan) elde edilirken, en düşük 91.0 cm ile son ekim zamanında (5 Mayıs) tespit edilmiştir. Çeşitler arasında Jura 103.0 cm ile Fantasio (102.5 cm) ve

Helios (93.8 cm) çeşitlerinin önünde yer almıştır (Tablo 3).

Kolzada bitki boyunun fazla olması tahıllarda olduğu gibi arzu edilmemektedir. Özellikle yazlık kolza saplarının ince olması en hafif rüzgarlarda bile kolaylıkla yatma temayülü göstermesine neden olmaktadır (Öğütçü ve Kolsarıcı 1978). Araştırmada kullanılan çeşitler arasındaki bitki boyu farklılıklarının çeşitlerin

genetik yapısından kaynaklandığı söylenebilir. Çünkü kolzada verimi direkt etkileyen verim komponentlerinin başında gelen bitki boyu (Kolsarıcı ve Başoğlu 1984, Sağlam ve Atakişi 1995), kantitatif bir karakter olmasına rağmen, bu karakter üzerine genetik yapının etkisi oldukça fazladır (Başalma 1997). Ayrıca çeşit özellikleri yanında bitki boyu iklim şartlarına bağlı olarak da değişiklik göstermektedir (Karaaslan 1998).

Tablo 2. Kolza Çeşitlerinde Farklı Ekim Zamanlarında İncelenen Özelliklere Ait Varyans Analizi Sonuçları

Kareler Ortalaması										
V.K.	S.D.	Bitki Boyu	Bitki Başına Yan Dal Sayısı	Bitki Başına Kapsül Sayısı	Kapsül Boyu	Kapsülde Tohum Sayısı	Bin Tohum Ağırlığı	Tohum Verimi	Yağ Oranı	Yağ verimi
Bloklar	2	58.98	0.72	317.98	0.17	7.04	0.05	90.42	3.01	25.27
Yıl (A)	1	189.54*	11.12	4134.44*	4.75*	19.01	0.98**	2808.75*	10.43	763.82
Hata	2	9.68	1.47	164.37	0.29	6.51	0.01	168.01	0.73	42.62
Çeşit (B)	2	643.45**	1.15	301.52	0.02	81.37**	1.48**	5143.93**	73.52**	605.17*
AxB İnt.	2	111.51*	3.12**	1033.78*	0.01	94.85**	0.01	212.42	4.92**	7.53
E.Z. (C)	3	1050.97**	7.17**	6095.55**	3.71**	354.87**	2.58**	9452.66**	37.25**	2509.31**
AxC İnt.	3	4.20	2.29**	349.45	0.19	14.42*	0.04	626.87	2.54**	98.92
BxC İnt.	6	43.58	0.51	993.22	0.16	12.28**	0.10**	910.99	0.21	146.07
AxBxC Hata	6	25.26	0.61	139.94	0.11	13.31**	0.06	277.91	1.34*	63.98
Hata	28	28.53	0.48	328.32	0.13	3.43	0.03	970.06	0.55	167.44

(*) $P < 0.5$, (**) $P < 0.01$

Kolsarıcı ve Er (1988), kolzada ekim zamanının bitki boyunun etkilemediğini, Özer (2003) ekim zamanı geciktikçe bitki boyunun arttığını bildirirken; Öz (2002), Gizlenci ve ark. (2003) ve Acar ve ark. (2005) ekim zamanının gecikmesi ile birlikte kolzada bitki boyunun kıaldığını bildirmişlerdir. Yazlık kolza çeşitleri ile yapılan araştırmalarda, Kolsarıcı (1985) bitki boyunun 98.0-138.6 cm, Tarman ve Kolsarıcı (1986) 99.09 -107.86 cm, Akınerdem ve ark. (1997) 125.20 - 131.90 cm, Özer (2003) 107.6-116.3 cm arasında değiştiğini tespit etmişlerdir.

Bitki Başına Yan Dal Sayısı

Ekim zamanlarının bitki başına yan dal sayısı üzerine etkisi istatistikî olarak önemli bulunmuştur (Tablo 2). Bitki başına yan dal sayısı en yüksek 5.8 adet ile 1. ekim zamanında, en düşük 4.4 adet ile 4. ekim zamanında belirlenmiştir (Tablo 3).

Araştırmada yıl x ekim zamanları interaksyonunun bitki başına yan dal sayısı üzerine etkisi istatistikî olarak önemli bulunmuştur (Tablo 2). En yüksek değer 2004 yılında 6.3 adet ile 1. ve 2. ekim zamanından, en düşük değer 2005 yılında 4.2 adet ile 4. ekim zamanından elde edilmiştir.

Kolzada verimi etkileyen önemli verim komponentlerinden biri de ana sapa bağlı yan dal sayısıdır (Tunçtürk ve ark. 2005). Yan dal sayısı ile kolza verimi arasında pozitif bir korelasyon mevcuttur. Dallanma ne kadar fazla ise o oranda da kapsül

sayısı artacağından kolzanın tohum verimi artacaktır (Öğütçü ve Kolsarıcı 1978). Araştırmada ekim zamanları geciktikçe bitki başına yan dal sayısı azalmıştır. Nitekim, Öztürk (2000)'ün bildirdiğine göre ekim zamanı, çeşit ve iklim bitki başına yan dal sayısını etkilemektedir. Atakişi (1977) yazlık kolzada bitki başına yan dal sayısının 2.80 ile 10.20 adet, Kolsarıcı ve Başalma (1987) 5.49 ile 7.02 adet, Tunçtürk ve ark. (2005) ise 3.1 ile 4.3 adet arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Bulgularımız Atakişi (1977) ile Kolsarıcı ve Başalma (1987)'nin değerleriyle paralellik gösterirken, Tunçtürk ve ark. (2005)'nin bulgularının üzerinde seyretmiştir.

Kolza çeşitlerinden elde edilen yan dal sayısı ortalamalarının deneme yılları arasında değişim göstermesi nedeniyle yıl x çeşit interaksyonu istatistikî olarak önemli bulunmuştur (Tablo 2). Bitki başına yan dal sayısı bakımından en yüksek değer 2004 yılında Helios çeşidinden (5.8 adet) elde edilmiş ancak Fantasio (5.7 adet) çeşidinden elde edilen yan dal sayısı değeri arasında istatistikî açıdan önemli bir farklılığın olmadığı tespit edilmiştir. En düşük yan dal sayısı ise 4.2 adet ile 2005 yılında Fantasio çeşidinde belirlenmiştir (Tablo 3). Kolzada dallanma bir çeşit özelliği olup, çeşitlerin genetik yapısı yan dal sayısı üzerine büyük ölçüde etkilidir (Türkeç ve ark. 1993, Başalma 1997). Yapılan birçok çalışmada (Özguven ve ark. 1992, Özer ve Oral 1997, Özguven ve Kırıcı 1999, Başalma 2004, Tunçtürk ve ark. 2005) kolza

çeşitlerinden elde edilen yan dal sayılarının çeşitlere göre değişim gösterdiği bildirilmiştir.

Bitki Başına Kapsül Sayısı

Araştırmada bitki başına kapsül sayısı üzerine yılların etkisi istatistikî olarak önemli bulunmuştur (Tablo 2). Kapsül sayısı bakımından 2004 yılı 189.3 adet ile 2005 yılının (174.2 adet) önünde yer almıştır (Tablo 3). Araştırmada bitki başına kapsül sayıları bakımından yıllar arasındaki farklılığın iklim şartlarındaki değişikliklerden kaynaklanmış olduğu sanılmaktadır.

Tablo 2'nin incelenmesinden de anlaşılacağı gibi, araştırmada kapsül sayısı üzerine yıl x çeşit etkisinin etkisi istatistikî olarak önemli bulunmuştur. Kapsül sayısı bakımından en yüksek değer araştırmanın birinci yılında (2004) 196.8 adet ile Fantasio çeşidinden elde edilirken, en düşük değer 2005 yılında 167.2 adet ile Fantasio çeşidinde belirlenmiştir (Tablo 3).

Araştırmada ekim zamanlarının kapsül sayısı üzerine etkisi istatistikî olarak önemli bulunmuştur (Tablo 2). Bitki başına kapsül sayısı en yüksek 1. ekim zamanından (196.8 adet) elde edilirken, bunu aynı grupta (a) yer alan 2. ve 3. ekim zamanları (sırasıyla, 193.5 adet ve 180.5 adet) izlemiş, en düşük kapsül sayısı ise farklı grupta yer alan (b) 4. ekim zamanında (156.3 adet) belirlenmiştir (Tablo 3). Verimle pozitif ilişkili bir özellik olan (Başalma 2004) bitki başına kapsül sayısı, araştırmada ekim zamanı geciktikçe azalma göstermiştir. Nitekim, Öz (2002) ekim zamanı geciktikçe bitki üzerindeki kapsül sayısının azaldığını bildirerek elde ettiğimiz verileri desteklemiştir. Tunçtürk ve ark. (2005) yaptıkları üç yıllık araştırma sonucunda yazlık kolzada kapsül sayısının 64.2 ile 86.8 adet arasında değiştiğini, Akınerdem ve ark (1997) ise 233.73-309.09 adet arasında değiştiği bildirmişlerdir. Araştırmada elde edilen bulgularla diğer araştırma bulguları arasındaki farklılıklar çeşit ve ekoloji farklılığından kaynaklanmış olabilir.

Kapsül Boyu

Tablo 2'nin incelenmesinden de görülebileceği gibi, kapsül boyu bakımından sadece yılların ve ekim zamanlarının etkisi istatistikî olarak önemli bulunmuştur (Tablo 2). Araştırmada 2004 yılı 5.9 cm kapsül boyu ile 2005 yılı değerinin (5.3 cm) önünde yer almıştır (Tablo 3).

Ekim zamanları geciktikçe araştırmada kapsül boyunun kısalacağı belirlenmiş, en uzun kapsül boyu 6.0 cm ile 2. ekim zamanında (5 Nisan) elde edilirken, en kısa 5.0 cm ile 4. ekim zamanında (5 Mayıs) belirlenmiştir (Tablo 3). Nitekim Öztürk (2000), kolzada ekim zamanının gecikmesi ile birlikte kapsül boyunun kısalacağını bildirmiştir. Kapsül boyu, verim üzerine direkt etkili bir karakter değildir. Çünkü kapsül boyunun uzunluğu yanında kapsül içinde plasenta zarının her iki tarafında gelişmiş, olgun tohumların olması istenir (Başalma ve Uranbey 1998). Tarman ve Kolsarıcı (1986), yazlık kolzada yaptıkları bir araştır-

mada kapsül boyunun 5.64-6.17 cm, Kolsarıcı ve Başalma (1987) ise 5.40-5.93 cm arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Bu sonuçlar elde ettiğimiz verilerle uyum içerisinde.

Kapsülde Tohum Sayısı

Araştırmada ekim zamanlarının kapsülde tohum sayısı üzerine etkisi istatistikî olarak önemli bulunmuştur (Tablo 2). Kapsülde tohum sayısı bakımından en yüksek değer 32.9 adet ile 2. ekim zamanından (5 Nisan), en düşük değer 22.6 adet ile 4. ekim zamanından (5 Mayıs) elde edilmiştir (Tablo 3). Akınerdem ve ark. (1997) ile Algan ve Emiroğlu (1985) kolzada ekim zamanının gecikmesiyle kapsülde tohum sayısının azaldığını belirtmişlerdir. Özer (2003) bitki başına kapsül sayısının kolzanın verimini belirlemede önemli bir rol oynadığını ve bu karakterin bitki tarafından üretilen çiçek sayısına bağlı olduğunu bildirmiştir. Kapsülde tohum sayısını Tarman ve Kolsarıcı (1986) 23.72-27.58 adet, Kolsarıcı ve Başalma (1987) 23.69-26.91 adet, Akınerdem ve ark. (1997) 27.71-31.62 adet, Aygün ve Algan (2004) 23.72-27.58 adet, Tunçtürk ve ark. (2005) 19.80-25.90 adet arasında değiştiğini bildirerek sonuçlarımızı desteklemiştir.

Kapsülde tohum sayısı bakımından çeşitler arasındaki farklılık istatistikî olarak önemli bulunmuştur (Tablo 2). Tablo 3'ün incelenmesinden de görülebileceği gibi, Helios çeşidinden 29.3 adet ile en yüksek değer elde edilmiş ancak Jura çeşidi ile (28.1 adet) aralarındaki farklılığın istatistikî açıdan önemli olmadığı belirlenmiştir. En düşük değer ise 25.7 adet ile Fantasio çeşidinde tespit edilmiştir. Çeşitler arasında kapsülde tohum sayısı bakımından görülen farklılığın genetik yapıdan kaynaklandığı söylenebilir. Araştırmaların pek çoğunda (Thurling 1974, Major 1977, Ögütçü ve Kolsarıcı 1978, Hodgson 1979, Önder ve ark.1994, Özer 2003), kolzada verimi etkileyen önemli karakterlerden biri olan kapsülde tohum sayısının, çeşitlere, yetiştirme yöntemleri ve iklim şartlarına göre değiştiği bildirilmiştir. Nitekim, Türkeç ve ark.(1993) kolzada çiçeklenme ve dölllenme döneminde hakim olan kurak şartların kapsülde tohum sayısını azalttığını; Baydar ve Yüce (1996) ise, kapsülde tohum sayısı bakımından olgunlaşma dönemindeki sayının ilk kapsül oluşma dönemindeki sayıdan düşük olduğunu, çünkü döllenmeden sonraki olumsuz çevre şartlarının kapsülde tohum sayısını azalttığını belirtmişlerdir.

Araştırmada yıl x çeşit etkisi istatistikî olarak önemli bulunmuştur (Tablo 2). Kapsülde tohum sayısı bakımından en yüksek değer 29.3 adet ile 2005 yılında Helios çeşidinden elde edilirken, en düşük değer 2005 yılında 23.0 adet ile Fantasio çeşidinde belirlenmiştir (Tablo 3).

Tablo 2'nin incelenmesinden de görülebileceği gibi, yıl x ekim zamanı etkisinin etkisi istatistikî olarak önemli bulunmuştur. En yüksek değer 2004 yılında 2. ekim zamanı olan 5 Nisan ekiminden (33.6 adet) elde edilirken, en düşük değer 2005 yılında 4. ekim zamanı

olan 5 Mayıs ekiminde (21.0 adet) belirlenmiştir (Tablo 3).

Araştırmada, kapsülde tohum sayısı üzerine yıl x çeşit x ekim zamanı interaksyonunun etkisi istatistikî olarak önemli bulunmuştur (Tablo 2). En yüksek de-

Tablo 3. Konya koşullarında farklı ekim zamanlarında ekilen yazlık kolza çeşitlerinde incelenen özelliklere ait ortalama değerler*

ğer 35.7 adet ile 2005 yılında Jura çeşidi ile ikinci ekim zamanından (5 Nisan) elde edilirken, en düşük değer 17.7 adet ile 2005 yılında Fantasio çeşidi ile 4. ekim zamanında (5 Mayıs) belirlenmiştir (Tablo 3).

Çeşit	Yıl	Bitki Boyu (cm)					Bitki Başına Yan Dal Sayısı (adet /bitki)				
		Ekim Zamanları					Ekim Zamanları				
		1	2	3	4	Ort.	1	2	3	4	Ort.
Fantasio	2004	114.6	114.9	98.3	93.8	105.4 a ⁴	6.3	6.5	5.3	4.6	5.7a ⁴
	2005	101.3	111.6	95.0	90.5	99.6 bc	4.9	3.7	3.9	4.1	4.2c
	Ort.	107.9	113.2	96.6	92.1	102.5a ²	5.6	5.1	4.6	4.3	4.9
Jura	2004	104.9	111.1	100.1	92.4	102.1 ab	5.9	6.0	4.6	4.2	5.2ab
	2005	108.3	112.4	102.2	92.6	103.9 ab	5.4	4.7	6.1	4.3	5.2bc
	Ort.	106.6	111.7	101.1	92.5	103.0 a	5.6	5.4	5.3	4.3	5.1
Helios	2004	99.1	102.1	95.3	89.9	96.6 c	6.6	6.4	5.0	5.0	5.8a
	2005	96.0	95.5	85.7	86.7	90.9 d	5.9	5.3	4.5	4.2	4.9b
	Ort.	97.5	98.8	90.5	88.3	93.8 b	6.2	5.8	4.7	4.6	5.3
YılxEZ	2004	106.2	109.4	97.9	92.0	101.4 a ¹	6.3a ⁵	6.3a	4.9bc	4.6bc	5.5
	2005	101.8	106.5	94.3	89.9	98.1 b	5.4b	4.6bc	4.8bc	4.2c	4.7
	Ort.	104.0 a ³	107.9 a	96.1 b	91.0 c	99.8	5.8a ³	5.5ab	4.9bc	4.4c	5.1
LSD; Çeşit: 4.151, EZ: 4.793, YılxEZ: 4.395						LSD; EZ: 0.6237, YılxEZ: 0.7639, YılxEZ: 0.8820					
Çeşit	Yıl	Bitki Başına Kapsül Sayısı (adet /bitki)					Kapsül Boyu (cm)				
		Ekim Zamanları					Ekim Zamanları				
		1	2	3	4	Ort.	1	2	3	4	Ort.
Fantasio	2004	199.8	209.9	192.8	184.6	196.8a ⁴	6.2	6.5	5.9	4.9	5.9
	2005	184.8	175.1	161.9	146.9	167.2c	5.5	5.6	5.3	4.7	5.3
	Ort.	192.3	192.5	177.3	165.7	182.0	5.8	6.1	5.6	4.8	5.6
Jura	2004	192.9	198.8	182.5	174.6	187.2ab	5.9	6.6	5.7	5.3	5.9
	2005	191.9	177.8	200.3	162.8	183.2ab	5.6	5.7	5.5	4.7	5.4
	Ort.	192.4	188.3	191.4	168.7	185.2	5.7	6.2	5.6	5.0	5.6
Helios	2004	210.6	210.3	176.8	138.5	184.0ab	5.7	6.3	6.2	5.3	5.8
	2005	200.6	189.2	168.5	130.3	172.2bc	5.3	5.5	5.3	4.9	5.3
	Ort.	205.6	199.8	172.7	134.4	178.1	5.5	5.9	5.7	5.1	5.6
YılxEZ	2004	201.1	206.4	184.0	165.8	189.3a ¹	5.9	6.5	5.9	5.2	5.9a ¹
	2005	192.4	180.7	177.0	146.7	174.2b	5.5	5.6	5.3	4.8	5.3b
	Ort.	196.8a ³	193.5a	180.5a	156.3b	181.8	5.7b ³	6.0a	5.6b	5.0c	5.6
LSD; EZ: 16.26, YılxEZ: 14.91						LSD; EZ: 0.3223					
Çeşit	Yıl	Kapsülde Tohum Sayısı (adet)					Bin Tohum Ağırlığı (g)				
		Ekim Zamanları					Ekim Zamanları				
		1	2	3	4	Ort.	1	2	3	4	Ort.
Fantasio	2004	31.0b-e ⁷	35.0ab	24.7f-1	23.0hij	28.4ab ⁴	3.4	4.2	3.5	3.0	3.5
	2005	26.7e-h	27.3e-h	20.3ijk	17.7k	23.0c	3.1	4.0	3.3	2.9	3.3
	Ort.	28.8bc ⁶	31.2ab	22.5ef	20.3f	25.7b ²	3.3de ⁶	4.1a	3.4cd	2.9f	3.5b ²
Jura	2004	26.3hij	32.0a-d	25.0fgh	24.3g-j	26.9b	4.1	4.2	3.6	3.4	3.8
	2005	34.0ab	35.7a	27.3e-h	20.0jk	29.2a	3.4	4.0	3.7	3.1	3.6
	Ort.	30.2b	33.8a	26.2cd	22.2f	28.1a	3.7b	4.1a	3.6bc	3.3de	3.7a
Helios	2004	29.3c-f	33.7abc	29.0d-g	25.3fgh	26.9b	3.4	3.7	3.2	2.9	3.3
	2005	29.3c-f	33.7abc	29.0d-g	25.3fgh	29.3a	3.2	3.5	2.9	2.8	3.1
	Ort.	29.3b	33.7a	29.0bc	25.3de	29.3a	3.3de	3.6bc	3.0ef	2.9f	3.2c
YılxEZ	2004	28.9b ⁵	33.6a	26.2c	24.2d	28.2	3.6	4.0	3.4	3.1	3.6a ¹
	2005	30.0b	32.2a	25.6cd	21.0e	27.2	3.2	3.8	3.3	2.9	3.3b
	Ort.	29.4b ³	32.9a	25.9c	22.6d	27.7	3.4b ³	3.9a	3.4b	3.0c	3.4
LSD; Çeşit: 1.439; EZ: 1.662, YılxEZ: 2.035,						LSD; Çeşit: 0.1324; EZ: 0.1528, ÇeşitxEZ: 0.26					
YılxEZ: 1.759; ÇeşitxEZ: 2.878; YılxEZxEZ: 4.071											

*Gruplandırılmalarda rakamların bulunduğu çizelgelerde yer alan işaretlerden ¹:yıl, ²: çeşit, ³:ekim zamanı, ⁴: yıl x çeşit, ⁵: yıl x ekim zamanı, ⁶: çeşit x ekim zamanı, ⁷: yıl x çeşit x ekim zamanı bakımından aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılığın "LSD" testine göre (% 5 veya % 1) istatistikî açıdan önemli olmadığını göstermektedir.

Bin Tohum Ağırlığı

Araştırmada, bin tohum ağırlığı üzerine yılların, çeşitlerin ve ekim zamanlarının etkisi istatistikî olarak önemli bulunmuştur (Tablo 2). Denemede 2004 yılı ortalama 3.6 g, 2005 yılı ise 3.3 g bin tohum ağırlığı değerine sahip olmuştur (Tablo 3).

Araştırmada ekim zamanları arasında bin tohum ağırlığı en yüksek 3.9 g ile 2. ekim zamanında (5 Nisan), en düşük 3.0 g ile 4. ekim zamanında (5 Mayıs) belirlenmiştir (Tablo 3). Benzer şekilde, Algan ve Emiroğlu (1985), Jenkins ve Leitch (1986), Budzynski ve ark. (1990) bin tohum ağırlığının erken ekimlerde yüksek olduğunu, ancak ekimin gecikmesiyle birlikte azaldığını bildirmişlerdir.

Bin tohum ağırlığı bakımından araştırmada kullanılan çeşitler arasında Jura 3.7 g ile Fantasio (3.5 g) ve Helios (3.2 g) çeşitlerini geride bırakmıştır (Tablo 3). Farklı ekolojilerde ve çok sayıda çeşit kullanılarak yapılan çalışmalarda (Atakişi 1977, Kolsarıcı ve ark. 1986, Öztürk 2000), vejetasyon süresince her türlü bakım işlemlerinin uygulanmasına rağmen, çeşitlerin bazı morfolojik özelliklerinde ve bin tohum ağırlığında çok fazla bir değişiklik olmadığı ve bu durumun çeşitlerin genetik yapılarıyla ilgili olduğu vurgulanmıştır. Yazlık kolzada bin tohum ağırlığını Tarman ve

Kolsarıcı (1986) 3.64-4.32 g, Aygün ve Algan (2004) 3.21-4.25 g, Tunçtürk ve ark. (2005) 2.63-4.05 g arasında bildirmişlerdir. Ayrıca, Kolsarıcı (1985) kolzada bin tohum ağırlığının kapsül uzunluğu ve kapsülde tohum sayısı ile yakın ilişkili olduğunu ve yazlık kolzada bu değerlerin 3.1- 4.4 g arasında değiştiğini ifade etmiştir. Çevre şartlarından fazlaca etkilenen bin tohum ağırlığı (Akınerdem ve ark. 1997) bakımından bu araştırma sonucunda belirlenen değerlerin genel olarak yukarıda belirtilen diğer araştırma sonuçları ile uyum içerisinde olduğu söylenebilir.

Tablo 3'ün devamı...

Çeşit	Yıl	Tohum Verimi (kg/da)					Yağ Oranı (%)				
		Ekim Zamanları					Ekim Zamanları				
		1	2	3	4	Ort.	1	2	3	4	Ort.
Fantasio	2004	224.9	261.1	217.9	177.1	220.2	39.7b-e ⁵	41.1a	39.4d-g	37.6ijk	39.5ab ⁴
	2005	212.4	223.8	202.5	198.5	209.3	36.5k	40.5a-d	38.1hi	37.4ijk	38.1c
	Ort.	218.7	242.4	210.2	187.8	214.8a ²	38.1	40.8	38.8	37.5	38.8b ²
Jura	2004	202.0	215.4	174.2	169.3	190.2	39.5c-f	41.1a	40.6abc	39.3d-h	40.2a
	2005	185.8	205.0	176.6	163.7	182.8	38.2ghı	41.4a	39.1e-h	36.9jk	38.9bc
	Ort.	193.9	210.2	175.4	166.5	186.5b	38.9	41.3	39.9	38.1	39.5a
Helios	2004	186.7	247.3	210.0	170.0	203.5	38.4f-ı	40.8ab	38.5e-ı	37.7ijk	38.9bc
	2005	163.8	214.9	205.7	153.3	184.4	37.7ijk	41.4a	39.6c-f	37.8ij	39.1b
	Ort.	175.2	231.1	207.8	161.7	194.0b	38.1	41.1	39.0	37.7	39.0ab
YılıxEZ	2004	204.5	241.3	200.7	172.1	204.7a ⁴	39.2b ⁵	41.0a	39.5b	38.2cd	39.5
	2005	187.3	214.6	194.9	171.8	192.2b	37.5d	41.1a	38.9bc	37.4d	38.7
	Ort.	195.9b ³	227.9a	197.8b	172.0b	198.4	38.3c ³	41.1a	39.2b	37.8c	39.1

LSD; Çeşit: 18.12; EZ: 27.95

LSD; Çeşit:0.5759; EZ: 0.6649, YılıxEZ: 0.8144, YılıxEZ: 0.9404; YılıxEZ: 1.219

Çeşit	Yıl	Yağ Verimi (kg/da)					Ekim Zamanları				
		Ekim Zamanları					Ekim Zamanları				
		1	2	3	4	Ort.	1	2	3	4	Ort.
Fantasio	2004	89.1	107.4	85.9	66.6	87.3					
	2005	77.6	90.5	77.2	74.2	79.9					
	Ort.	83.4	98.9	81.5	70.4	83.6a ²					
Jura	2004	80.0	88.8	70.9	67.0	76.7					
	2005	71.3	84.9	69.1	60.4	71.4					
	Ort.	75.6	86.8	70.0	63.7	74.0b					
Helios	2004	71.6	101.3	80.9	64.2	79.5					
	2005	61.8	88.9	81.4	58.1	72.6					
	Ort.	66.7	95.1	81.2	61.2	76.0b					
YılıxEZ	2004	80.2	99.1	79.2	65.9	81.1					
	2005	70.2	88.1	75.9	64.3	74.6					
	Ort.	75.2bc ³	93.6a	77.6b	65.1c	77.9					

LSD; Çeşit: 7.528; EZ: 11.61

*Gruplandırılmalarda rakamların bulunduğu çizelgelere yer alan işaretlerden ¹:yıl, ²: çeşit, ³:ekim zamanı, ⁴: yıl x çeşit, ⁵: yıl x ekim zamanı, ⁶: çeşit x ekim zamanı, ⁷: yıl x çeşit x ekim zamanı bakımından aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılığın "LSD" testine göre (% 5 veya % 1) istatistiki açıdan önemli olmadığını göstermektedir.

Tablo 2'nin incelenmesinden de görülebileceği gibi, bin tohum ağırlığı bakımından çeşit x ekim zamanı etkisi istatistik olarak önemli bulunmuştur. Bin tohum ağırlığı en yüksek 4.1 g ile 5 Nisan (EZ 2)'da ekilen Fantasio ve Jura, en düşük 2.9 g ile 5 Mayıs (EZ 4)'da ekilen Fantasio ve Helios çeşitlerinde tespit edilmiştir. Benzer şekilde, yazlık kolza çeşitleriyle yaptığı araştırma sonucunda ekim zamanı geciktikçe bin tohum ağırlığının azaldığını bildiren Özer (2003), ekimin gecikmesi ile meydana gelen bu azalmanın sebebinin artan sıcaklık ve yaprak alanı büyüklüğündeki azalmaya bağlamıştır.

Tohum Verimi

Araştırmada yılların, ekim zamanlarının ve çeşitlerin tohum verimi üzerine etkisi istatistik olarak önemli bulunmuştur (Tablo 2). Dekara 204.7 kg tohum

verimi değeri ile 2004 yılı, 2005 yılını (192.2 kg/da) geride bırakmıştır (Tablo 3). Araştırmanın yürütüldüğü yıllar arasında belirlenen bu verim farklılığının iklim özellikle toplam yağış miktarı ve bunun aylara dağılımındaki farklılıklardan (Tablo 1) kaynaklandığı sanılmaktadır.

Tablo 3'ün incelenmesinden de görülebileceği gibi, en yüksek tohum verimi dekara 227.9 kg ile 2. ekim zamanında (5 Nisan) belirlenmiş olup, ekim zamanındaki gecikme ile tohum veriminin azaldığı saptanmıştır (Şekil 1). En düşük tohum verimi değeri dekara 172.0 kg ile son ekim zamanında (5 Mayıs) tespit edilmiştir. Ekimlerin 2. ekim zamanından sonrasına gecikmesiyle tohum veriminde belirlenen azalma 3. ve 4. ekim zamanlarında sırasıyla % 13 ve % 25 oranında gerçekleşmiştir. Kolzada ekimdeki ge-

çikmeye bağlı olarak tohum veriminin azaldığı pek çok araştırmada (Prodan ve Prodan 1985, Saran ve Giri 1987, Balla 1990, Boelcke ve ark. 1991, Wytock ve Williams 1993, Önder ve ark.1995, Gül ve ark. 2007) bildirilmiştir. Saran ve Giri'e (1987) göre, ekimdeki gecikme ile kolzada büyüme ve gelişme yavaşlamakta, çiçeklenme gecikmekte, olgunlaşma öncesi kapsül gelişme periyodu kısalmakta ve sonuçta verim azalmaktadır. Özer ve ark. (1999) geç ekimlerde kolzada meydana gelen verim azalmasının bitki başına daha az kapsül sayısı ve daha düşük bin tohum ağırlığı ile açıklanabileceğini ifade etmiştir. Thurling (1974) ve Scarisbrick ve ark. (1981) geç ekilen kolzada verim azalmasının temel sebebi olarak bitki başına kapsül sayısındaki azalmayı göstermişlerdir. Benzer şekilde, Yao ve Xu (1994), tohum veriminin bitki başına kapsül sayısı, kapsülde tohum sayısı, bin tohum ağırlığı ve bunlar arasındaki interaksyonlara paralel olarak değiştiğini bildirmişlerdir. Mckay ve Schneiter (1990) ise geç ekimin genellikle gelişme ve yaprak alanında azalmaya ve daha hızlı olgunlaşmaya yol açtığını böylece tohum veriminin azaldığını bildirmişlerdir. Ekim zamanı kolzanın verim ve kalitesini belirleyen önemli bir faktör olup (Taylor ve Smith 1992), optimum ekim zamanı bölgeden bölgeye ve yıldan yıla değişmektedir (Christensen ve ark. 1985, Yusuf ve Bullock 1993). Akınerdem ve ark. (1997) yazlık kolzada yaptıkları çalışmada, ekim zamanlarına göre dekara tohum veriminin 158.65-192.05 kg, Özer (2003) 91.77-116.67 kg arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Araştırma sonucunda tohum verimi bakımından Fantasio çeşidi 214.8 kg/da ile Helios (194.0 kg/da) ve Jura (186.5 kg/da) çeşitlerinin önünde yer almıştır (Tablo 3, Şekil 2). Çeşitler arasında saptanan tohum verimi farklılıklarının genetik yapılarının farklı olmasından (Öz 2002, Tunçtürk ve ark. 2005) ve yıllara ilişkin ekolojik değişkenlere karşı farklı tepki oluşturmalarından kaynaklandığı söylenebilir. Kolsarıcı ve Başalma (1988) yazlık kolza çeşitlerinde tohum veriminin 87.90-110.91 kg/da, Özer (2003) 112.49-113.16 kg/da, Tunçtürk ve ark. (2005) 97.40-143.6 kg/da arasında değiştiğini rapor etmişlerdir.

Ham Yağ Oranı

Tablo 2'nin incelenmesinden de görülebileceği gibi, araştırmada çeşit, ekim zamanı, yıl x çeşit ve yıl x ekim zamanı interaksyonları istatistiki olarak önemli bulunmuştur.

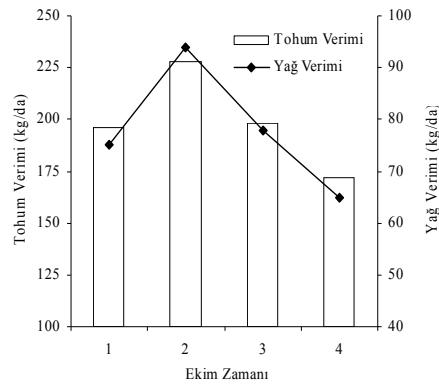
Araştırma sonucunda ekim zamanları arasında en yüksek değer % 41.1 ile 5 Nisan (EZ 2) ekiminde tespit edilmiş, bunu 20 Nisan (EZ 3; % 39.2), 5 Mayıs (EZ 4; % 37.8) ve 20 Mart (EZ 1; % 38.3) ekimleri izlemiştir. Çeşitler arasında ise en yüksek ham yağ oranı % 39.5 ile Jura çeşidinde belirlenmiş, bunu % 39.0 ile Helios ve % 38.8 ile Fantasio çeşitleri izlemiştir. (Tablo 3).

Yıl x çeşit interaksyonu bakımından ham yağ oranı en yüksek % 40.2 ile 2004 yılında ekilen Jura, en

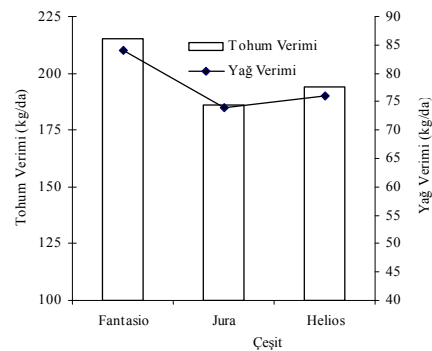
düşük % 38.1 ile 2005 yılında ekilen Fantasio çeşidinden elde edilmiştir (Tablo 3).

Tablo 3'ün incelenmesinden de anlaşılacağı gibi, yıl x ekim zamanı interaksyonu bakımından ham yağ oranı en yüksek % 41.1 ile 2005 yılında EZ 2'de belirlenmiş ancak 2004 yılında EZ 2'de elde edilen değer (% 41.0) ile aralarındaki farklılığın istatistiki açıdan önemli olmadığı görülmüştür. En düşük ham yağ oranı ise % 37.4 ile 2005 yılında EZ 4'de elde edilmiş ancak 2005 yılında EZ 1'de belirlenen değer ile (% 37.5) arasındaki farklılığın istatistiki olarak önemli olmadığı tespit edilmiştir.

Ham yağ oranı bakımından yıl x çeşit x ekim zamanı interaksyonu istatistiki olarak önemli bulunmuştur (Tablo 2). En yüksek değer % 41.4 ile 2005 yılında 5 Nisan (EZ 2)'da ekilen Jura ve Helios çeşitlerinde tespit edilmiş, bu değer ile 2004 yılında EZ 2'de ekilen Fantasio çeşidinin ham yağ oranı (% 41.1) arasındaki farklılığın istatistiki açıdan önemli olmadığı görülmüştür. En düşük değer ise % 36.5 ile 2005 yılında 20 Mart (EZ 1)'da ekilen Fantasio çeşidinde belirlenmiştir (Tablo 3).



Şekil 1. Yazlık kolzada ekim zamanlarına göre tohum ve yağ verimindeki değişim



Şekil 2. Yazlık kolzada çeşitlere göre tohum ve yağ verimindeki değişim

Yazlık kolza çeşitlerinin yağ oranları kışlıklara göre düşüktür (Öğütçü ve Kolsarıcı 1978). Ham yağ oranı çeşitlerin genotipi yanında sıcaklık ve nispi nemden etkilenmekte olup, en yüksek yağ oranı

yüksek sıcaklık ve düşük nispi nemden elde edilmektedir (Kolsarıcı ve Başalma 1988). Kolzada optimum ekim zamanından sonraki ekimlerde ham yağ oranı azalmaktadır (Johnson ve ark. 1995, Özer 2003). Tane dolumu esnasında artan sıcaklık ve su stresi geç ekim sebebiyle yağ oranının azalmasının temel sebebidir (Hocking ve Stapper 2001). Ögütücü ve Kolsarıcı (1978) yazlık kolzada ham yağ oranının % 37.28-41.55, Özgümüş ve Başoğlu (1987) % 34.1-38.8, Kolsarıcı ve Er (1988) % 38.6-42.7, Kolsarıcı ve Başalma (1988) % 28.40-32.37, Gür ve Özgüven (1992) % 39.7-44.4, Karaaslan ve ark. (2007) % 32.73- 37.51 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Araştırma sonucunda bulduğumuz değerler yukarıdaki araştırma sonuçları ile paralellik göstermekte olup aradaki bazı farklılıkların ekolojik koşullardan, kültürel uygulamalardan ve genotipten kaynaklanmış olabileceği belirtilebilir.

Ham Yağ Verimi

Araştırmada ham yağ verimi bakımından çeşitler ve ekim zamanları arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemli bulunmuştur (Tablo 2).

Tablo 3' ün incelenmesinden de anlaşılacağı gibi, ham yağ verimi en yüksek 93.6 kg/da ile 2. ekim zamanında (5 Nisan) belirlenmiş, ekim zamanları geciktikçe ham yağ veriminin azaldığı tespit edilmiştir (Şekil 1). Nitekim, 2. ekim zamanına göre ham yağ veriminde belirlenen azalma 3. ekim zamanında % 17 olarak belirlenirken, 4. ekim zamanında bu değer % 30'a kadar yükselmiştir. Araştırma sonucunda gerek tohum verimi (227.9 kg/da) gerekse ham yağ oranı (% 41.1) bakımından en yüksek değerler EZ 2'de tespit edilmiş olup ekim zamanı geciktikçe değerlerin azaldığı belirlenmiş olup bu durum beklenen bir sonuçtur. Dolayısıyla, ham yağ verimi bakımından belirlenen bu sonuç beklenendir. Ham yağ verimi değerlerinin tohum verimi ve ham yağ oranı değerlerinden hesap yoluyla bulunması sebebiyle tohum verimi ve ham yağ oranına etkili genotipik ve çevresel faktörlerin ham yağ verimine de etkili olduğu söylenebilir. Araştırmalardan hesap yoluyla bulunan değerlere göre, Özer (2003) Erzurum koşullarında yazlık kolzada en yüksek ham yağ verimini (52.0 kg/da) ilk ekim zamanında elde etmiş (29 Nisan) ve ekim zamanındaki gecikmeye bağlı olarak tohum verimi ve yağ oranının azaldığını dolayısıyla yağ veriminin son ekimde (27 Mayıs) dekara 35.5 kg/da'a kadar düştüğünü tespit etmiştir. Benzer şekilde, ekim zamanındaki gecikmeye bağlı olarak tohum verimi ve yağ oranının düştüğünü bildiren Tarman ve Kolsarıcı (1986)'ya göre yazlık kolzada ekim zamanlarına göre yağ verimi 101.25- 129.94 kg/da, Aytaç ve Çamaş (1999)'a göre 55.11-71.75 kg/da arasında değişmiştir.

Araştırmada kullanılan çeşitler arasında Fantasio dekara 83.6 kg ile en yüksek, Jura 74.0 kg ile en düşük ham yağ verimi değerine sahip olmuşlardır (Şekil 2). Çeşitlerin sadece tohum verimi ya da ham yağ oranlarının yüksek olması araştırma sonucunda yapılacak

tavsiyelerde yeterli değildir. Çünkü, yağ oranları düşük olan çeşitlerin tohum verimi yüksek olabilir, bu durumda yağ verimi de yüksek olacaktır. Yağ bitkileri yetiştiriciliğinde esas amaç birim alandan alınan yağ verimini artırmaktır. Yazlık kolza çeşitleriyle yapılan çalışmalarda Ögütücü ve Kolsarıcı (1978) çeşitlerin yağ verimlerinin dekara 62.04-79.67 kg, Tarman ve Kolsarıcı (1986) 90.94-126.88 kg, Aytaç ve Çamaş (1999) 60.21-67.86 kg, Tunçtürk ve ark. (2005) 35.0-53.3 kg arasında değiştiği tespit edilmiştir.

SONUÇ

Konya koşullarında yazlık kolza çeşitlerinde en uygun ekim zamanlarının belirlenmesi amacıyla 2004 ve 2005 yıllarında yürütülen bu araştırma sonucunda, verimi etkileyen önemli verim unsuru değerlerinin çeşitlere ve ekim zamanlarına göre değiştiği belirlenmiştir. Genel olarak ekimin 5 Nisan'dan sonrasına gecikmesi ile birlikte araştırmada ele alınan özelliklerin tamamında elde edilen değerlerde azalma tespit edilmiştir. Ekim zamanının daha erkene alınması (20 Mart) durumu da değerlendirilmiş olmasına rağmen uygulanabilir bulunmamıştır. Bazı yıllar yörede Mart ayı ortalama sıcaklığının oldukça düşük olması ve don tehlikesinin de mevcut bulunması gibi faktörler yazlık kolzada erken ekimi riskli kılmaktadır.

Bu veriler ışığında, kışlık ekimin risk oluşturduğu bölgelerde Konya koşullarında yazlık kolzada gerek tohum ve yağ verimi açısından gerekse iklim koşulları bakımından ekimlerin Nisan ayının ilk yarısında yapılmasının uygun olacağı söylenebilir. Ayrıca, diğer çeşitlere göre daha iyi performans göstermesi sebebiyle Fantasio çeşidinin yöre için tavsiye edilebileceği belirtilebilir.

TEŞEKKÜR

DPT 2004/7 nolu "Türkiye'de Bazı Yağ Bitkilerinde Biyodizel Üretim Prosesleri ve Dizel Motorlarda Kullanımının Tarım, Çevre, Gıda, Kimya ve Teknolojik Boyutlarıyla Araştırılması" isimli proje kapsamında desteklenen bu araştırmadaki katkılarından dolayı proje liderine ve çalışanlarına teşekkürü borç biliriz.

KAYNAKLAR

- Acar, M., Gizlenci, Ş., Dok, M., 2005. Orta Karadeniz Bölgesinde Kolza İçin En Uygun Ekim Zamanının Belirlenmesi. Selçuk Üniv. Ziraat Fak. Derg. 19 (36): 110-115.
- Akınerdem, F., Öztürk, Ö., Kaya, M. Z., 1997. Konya Şartlarında Farklı Ekim Zamanlarının Bazı Yazlık Kolza (*Brassica napus* ssp. *oleifera* L.) Çeşitlerinde Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi. S.Ü. Zir. Fak. Derg.11 (15): 113-125, Konya.
- Akınerdem, F., 2008. Almanya YEK Gezisi. Biyoyakıt Dünyası Dergisi. ISSN 1306-9373. 14: 40-41.
- Algan, N., Emiroğlu, Ş. H., 1985. Islah Edilmiş Bazı Kolza Çeşitlerinin Değişik Yetiştirme Şartları Altındaki Reaksiyonları Üzerindeki Araştırmalar.

- Ege Üniv. Zir. Fak. Derg. 22 (3): 65-82, İzmir.
- Arslan, M., Üremiş, İ., Çalışkan, S., Çalışkan, M.E., 2007. Bazı Kanola (*Brassica napus oleifera* sp.) Çeşitlerinin Amik Ovası Koşullarında Yetiştirilebilme Olanaklarının Belirlenmesi. Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi (25-27 Haziran 2007), 596-599, Erzurum.
- Atakişi, İ., 1977. Çukurova'da Yetiştirilecek Yazlık Kolza Çeşitlerinin Önemli Tarımsal ve Kalite Özellikleri Üzerinde Araştırmalar. Çukurova Üniv. Zir. Fak. Yıllığı, Yıl 8, Sayı 1, Adana.
- Aygün, H., Algan, N., 2004. Bazı Fizyolojik Yazlık Kolza Genotiplerinde Verim ve Verim Komponentleri Arasındaki İlişkiler. Ege Üniv. Zir. Fak. Derg. 41 (2): 69-76, İzmir.
- Aytaç, S., Çamaş, N., 1999. Samsun'da Yazlık İki Kolza Çeşidi için En Uygun Ekim Zamanı ve Sıklığının Belirlenmesi. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi (15-18 Kasım 1999). Cilt II, Endüstri Bitkileri, 76-81. Adana.
- Balla, J. 1990. Effect of Sowing Date and Weather Conditions on the Yields of Winter *Cruciferae* Catch Crops under Irrigated Conditions. Vedecke Prace Ustavu Zavlachoveho Hospodarstva. No: 19, 153-162.
- Başalma, D., 1997. Adaptation of Winter Type Germany Originated Rapeseed (*Brassica napus* ssp. *oleifera* L.) Cultivars Under Ankara Conditions. Tarım Bilimleri Dergisi, 3 (3): 57-62.
- Başalma, D. 2004. Kışlık Kolza (*Brassica napus* ssp. *oleifera* L.) Çeşitlerinin Ankara Koşullarında Verim ve Verim Ögeleri Yönünden Karşılaştırılması. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Tarım Bilim. Derg. 2004, 10 (2): 211-217.
- Başalma, D., 2007. Yazlık Kolza (*Brassica napus* ssp. *oleifera* L.) Çeşitlerinde Farklı Bitki Sıklıklarının Verim Ögeleri ve Verime Etkisi. I. Ulusal Yağlı Tohumlu Bitkiler ve Biyodizel Sempozyumu (28-31 Mayıs 2007), 316-322. Samsun.
- Başalma, D., Uranbey, S., 1998. Ankara Koşullarında Farklı Yazlık Kolza (*Brassica napus* ssp. *oleifera* L.) Çeşitlerinin Verim ve Verim Ögelerinin Karşılaştırılması. Yüzyüncü Yıl Üniv. Ziraat Fak. Tarım Bilimleri Dergisi. 8:61-65.
- Başalma, D., Uranbey, S., Er, C., 2003. Bazı Kışlık Kolza (*Brassica napus* L. ssp. *oleifera*) Çeşitlerinde Farklı Ekim Sıklıklarının Verim ve Verim Ögelerine Etkisi. Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi (13-17 Ekim 2003), Cilt II: 146-150. Diyarbakır.
- Baydar, H., 2005. Isparta Koşullarında Kanola (*Brassica napus* L.) Çeşitlerinin Verim ve Kalite Özellikleri. S.D.Ü. Fen Bil. Enst. Derg. 9-3, 71-76, Isparta.
- Baydar, H., Yüce, S. 1996. Kışlık Ekimde Yazlık ve Kışlık Kolza (*Brassica napus* L.) Çeşitlerinin Büyüme ve Gelişme Özellikleri, Kuru Madde Biri-kimleri ve Kalite Özelliklerinin Karşılaştırılması. Doğa Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi. 20 (3):237-242.
- Boelcke, B., Leon, J., Schulz, R.R., Scröder, G., Di-epenbrock, W. 1991. Yield Stability of Winter Oil-seed Rape (*Brassica napus* L.) as Affected by Stand Establishment and Nitrogen Fertilization. Journal of Agronomy and Crop Science. 167:241-248.
- Budzynski, W., Wrobel, E., Ojczyk, T., Kotecki, A., 1990. Effect of Sowing Date on the Yield of Various Cultivars of Winter Rape. Agricultura. No: 51: 33-42.
- Christensen, J. V., Legge, W. G., Depauw, R. M., Hennig, A. M. F., McKenzie, J. S., Siemens, B. and Thomos, J. B., 1985. Effect of Seeding Date, Nitrogen and Phosphate Fertilizer on Growth, Yield and Quality of Rapeseed in Northwest Alberta. Canadian Journal of Plant Science. 65: 275-284.
- Gizlenci, Ş., Dok, M., Acar, M., 2003. Orta Karadeniz Sahil Kuşağında Kolza İçin En Uygun Ekim Zamanının Belirlenmesi. Ekin Dergisi. 25: 38-41.
- Gül, M.K., Egesel, C.Ö., Kahrıman, F., Tayyar, Ş., 2007. Bazı Kolza Çeşitlerinde (*Brassica napus* L.) Ekim Zamanına Bağlı Olarak Verim, Verim Komponentleri ile Tohum İçeriğinde Oluşabilecek Farklılıkların Saptanması. Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi (25-27 Haziran 2007), 606-609, Erzurum.
- Gür, A., Özgüven, M., 1992. Çukurova Koşullarında Farklı Gübre (Azot) Dozu ve Tohumluk Miktarının Kolzada Verim ve Kaliteye Etkisi. Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi. 6 (1): 69-78, Adana.
- Haase, H., 1964. Pratik Çiftçinin El Kitabı. Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş. Yayın No: 88, 211-233, Ankara.
- Henning, K., 1984. Cultivation of Summer Rape. Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein, Kiel German Federal Republic 2 (1): 39-40.
- Hocking, P.J., Stapper, M., 2001. Effect of Sowing Time and Nitrogen Fertilizer on Canola and Wheat, and Nitrogen Fertiliser on Indan Mustard. I. Dry Matter Production, Grain Yield, and Yield Components. Aust. J. Agric. Res. 52, 623-634.
- Hodgson, A.S. 1979. Rapeseed Adaptation in Northern New South Wales. III. Yield Components and Grain Quality of *B. campestris* and *B. napus* in Relation to Planting Date. Australian Journal Agricultural Research. 30: 19-27.
- İlbeyi, A., 1984. Bolu Yöresinde Sulu Koşullarda Yetiştirilebilen Yazlık Kolza Çeşitleri. Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı. Toprak-Su Genel Müd. Yay. No: 108, Rapor No: 46.
- İlisulu, K., 1970. Fransa ve Almanya'dan Getirilen

- Kolza Çeşitlerinin Ankara İklim ve Toprak Şartları Altında Adaptasyon Durumları, Tohum Verimleri ve Diğer Bazı Özelliklerinin Tespiti. A.Ü.Z.F. Yıllığı. 20 (1): 132-157.
- İlisulu, K., 1973. Yağ Bitkileri ve Islahı. Çağlayan Kitapevi, 336 S. İstanbul.
- İncekara, F., 1972. Endüstri Bitkileri ve Islahı. Cilt 2. Ege Üniv. 198 S. İzmir.
- Jenkins, P. D. and Leitch, M. H., 1986. Effects of Sowing Date on the Growth and Yield of Winter Oilseed Rape (*Brassica napus*). Journal Agric. Sci., Cambridge. 107 (2): 405-420.
- Johnson, B.L., Mckay, K.R., Schneiter, A.A., Hanson, B.K., Schatz, B.G., 1995. Influence of Sowing Date on Canola and Crambe Production. J. Prod. Agric. 8, 594-599.
- Karaaslan, D., 1998. Farklı Kolza (*Brassica napus* L.) Çeşitlerinin Adaptasyon Kabiliyetleri ve Verim Potansiyellerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Doğu Anadolu Tarım Kongresi. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. 337-346, Erzurum.
- Karaaslan, D., Hakan, M., Gizlenci, Ş., 2007. Diyarbakır Koşullarına Uygun Kolza Çeşitlerinin Belirlenmesi. Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi (25-27 Haziran 2007), 661-668, Erzurum.
- Karaosmanoğlu, F., 2001, Biomotorin ve Türkiye. Enerji. 1, 35-38.
- Kolsarıcı, Ö., 1985. Islah Edilmiş Yazlık Mutant Kolza Hatlarının Verim Komponentleri Üzerinde Araştırmalar. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yıllığı. 35:51-60.
- Kolsarıcı, Ö., Başalma, D., 1987. Islah Edilmiş Yağ Kalitesi Yüksek Yabancı Kökenli Yazlık Kolza Çeşitlerinin Verim Komponentlerinin Karşılaştırılması. Ankara Üniv. Zir. Fak. Yıllığı, Cilt: 38, Fasikül No: 1-2, Ankara.
- Kolsarıcı, Ö., Başalma, D., 1988. Yabancı Kökenli Yazlık Kolza Çeşitlerinde Tohum Verimi ve Yağ verimi ile Bin Tohum Ağırlığının Saptanması. Ankara Üniv. Zir. Fak. Yıllığı, Cilt: 39, Fasikül No: 1-2, Ankara.
- Kolsarıcı, Ö., Başoğlu, F., 1984. Yağ Kalitesi ve Yağ Oranı Yüksek Kışlık Kolza Çeşit ve Hatlarının Verim Komponentleri Yönünden Karşılaştırılması. Ankara Üniv. Zir. Fak. Yıllığı. 34: 66-77.
- Kolsarıcı, Ö., Er, C., 1988. Amasya İlinde Kolza Tarımında En Uygun Ekim Zamanı, Çeşit ve Bitki Sıklığı Tespiti Üzerinde Araştırmalar. Doğa Yay. Sayı 2, 163-177.
- Kolsarıcı, Ö., Er, C., Tarman, D., 1986. Islah Edilmiş Kışlık Kolza Çeşitlerinde Verim Komponentlerinin Karşılaştırılması. A.Ü. Zir.Fak.Yıllığı.51-74.
- Major, D. J., 1977. Influence of Seed Size on Yield and Yield Components of Rape. Agronomy Journal. 69:541-543.
- Mckay, K.R., Schneiter, A.A., 1990. Response of Spring Canola and Crambe to Several Dates of Planting. Agronomy Abstracts. ASA, Madison, WI.
- Öğütçü, Z., Kolsarıcı, Ö., 1978. Ankara İklim Koşullarında Yetiştirilen Yabancı Kökenli Yazlık Kolza Çeşitlerinin Verim Komponentleri Üzerine Araştırmalar. Ankara Üniv. Zir. Fak. Yıllığı. 28 (2): 521-536.
- Önder, M., Çetin, A., Gemalmaz, F., Sadıç, Ş., Demireli, A., 1994. Farklı Azot Dozlarının Yazlık Kolza Çeşitlerinin Tane Verimi, Ham Yağ Oranı ve Bazı Verim Unsurlarına Etkisi. Selçuk. Üniv. Zir. Fak. Derg. 5 (7): 63-71, Konya.
- Önder, M., Kan, Y., Soylu, S., Öztürk, Ö., 1995. Bazı Kışlık Kolza (*Brassica napus* L. ssp. *oleifera*) Çeşitlerinde Ekim Zamanının Dane Verimi, Verim Unsurları ve Kaliteye Etkileri. Selçuk Üniv. Zir. Fak. Derg. 8 (10): 110-122.
- Öz, M., 2002. Bursa Mustafakemalpaşa Koşullarında Farklı Ekim Zamanlarının Kışlık Kolza Çeşitlerinde Verim ve Bazı Verim Unsurları Üzerine Olan Etkileri. Uludağ Üniv. Zir. Fak. Derg. 16: 1-13.
- Özer, H., 2003. Sowing Date and Nitrogen Rate Effects on Growth, Yield and Yield Components of Two Rapeseed Cultivars. Europ. J. Agronomy. 19: 453-463.
- Özer, H., Oral, E., 1997. Erzurum Ekolojik Koşullarında Bazı Kolza (*Brassica napus* ssp. *oleifera* L.) Çeşitlerinin Fenolojik Özellikleri ile Verim ve Verim Unsurları Üzerine Bir Araştırma. Journal of Agriculture and Forestry. 21: 319-325.
- Özer, H., Oral, E., Doğru, U., 1999. Relationships Between Yield and Yield Components on Currently Improved Spring Rapeseed Cultivars. Tr. J. Agric. For. 23: 603-607.
- Özgül, M., Kırıcı, S., Tansı, S., Gür, A., 1992. GAP Bölgesine Uygun Kolza Çeşitlerinin Saptanması. Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Genel Yayın No: 36, GAP Yayın No: 65, Adana.
- Özgül, M., Kırıcı, S., 1999. Bazı Kolza Çeşitlerinin Çukurova Bölgesinde Verim ve Verim Komponentlerinin Belirlenmesi. Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Derg. 14 (1): 41-48.
- Özgümüş, A., Başoğlu, F., 1987. Değişik Azotlu Gübrelere Kolza (*Brassica napus* ssp. *oleifera*)'da Ürün Miktarı ve Tohumlardaki Yağ Oranı Üzerine Etkileri. Uludağ Üniv. Ziraat Fak. Derg. 3: 41-48.
- Öztürk, Ö., 2000. Bazı Kışlık Kolza Çeşitlerinde Farklı Ekim Zamanı ve Sıra Arası Uygulamalarının Verim, Verim Unsurları ve Kalite Üzerine Etkileri. S. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü. Doktora Tezi.
- Prodan, I., Prodan, M. 1985. Studies of the Influence of Sowing Date on Winter Rape Yields. Analele Institutului de Cercetari Pentru Cereale Si Plante Technice Fundulea. 52:267-274.
- Sağlam, A.C. ve Atakişi İ. K.. 1995. Research on

- the Adaptation and Yield of Some Winter and Summer (*Brassica napus* ssp. *oleifera*) Grown under the Ecological Conditions of the Trace Region. Deutsch-Türkische Agrarforschung. Deutsch-Türkische Symposium. 95-100, Ankara.
- Saran, G., Giri, G. 1987. Influence of Dates of Sowing on *Brassica* Species under Semi-Arid Rainfed Conditions of North-West India. Journal of Agricultural Science. Camb., 109 (3):561-566.
- Scarbrick, D.H., Daniels, R.W., Alcock, M., 1981. The Effect of Sowing Date on Yield and Yield Components of Spring Oilseed Rape. J.Agric. Sci.Camb. 97, 189-195.
- Tarman, D., Kolsarıcı, Ö., 1986. Yağ Kalitesi Yüksek Yazlık Kolza (*Brassica napus* ssp. *oleifera* L.) Çeşitlerinde Farklı Ekim ve Bitki Sıklığının Tohum Verimi ve Yağ Oranına Etkisi. Ankara Üniv. Zir. Fak. Yıllığı, 94-109.
- Taylor, A. J., Smith, C. J., 1992. Effect of Sowing Date and Seeding Rate on Yield and Yield Components of Irrigated Canola (*Brassica napus* L.) Grown on a Red-Brown Earth in South-Eastern Australia. Australian Journal of Agricultural Research. 25: 697-710.
- Thurling, N., 1974. Morphological Determinants of Yield in Rapeseed (*Brassica campestris* and *Brassica napus*). II. Yield Components. Australian Journal of Agricultural Research. 25: 697-710.
- Tunçtürk, M., Yılmaz, İ., Erman, M., Tunçtürk, R., 2005. Yazlık Kolza (*Brassica napus* ssp. *oleifera*) Çeşitlerinin Van Ekolojik Koşullarında Verim Özellikleri Yönünden Karşılaştırılması. Tarım Bilimleri Dergisi, 11 (1), 78-85.
- Türkeç, A., Göksoy, A. T., Turan Z. M., 1993. Kolza da En Uygun Ekim Normunun Saptanması Üzerine Bir Araştırma. Uludağ Üniv. Zir. Fak. Derg. 10: 163-172.
- Wytocck, G.P., Williams, G.H. 1993. The Effect of Sowing Date and Weed Competition on the Growth and Yield of Oilseed Rape in Scotland. Proceeding of a Conference on Crop Protection in Northern Britain. 141-146,UK.
- Yao, J. B., Xu, C. K., 1994. A Study on Adaptation and Yield Stability of Rapeseed Varieties in Huainan Region. Oil Crops of China. 16 (3): 21-24.
- Yusuf, R. I., Bullock, D. G., 1993. Effect of Several Production Factors on Two Varieties of Rapeseed in the Central United States. Journal of Plant Nutrition. 16 (7): 1279-1288.



www.ziraat.selcuk.edu.tr/dergi

Selçuk Üniversitesi
Ziraat Fakültesi Dergisi 22 (46): (2008) 18-25
ISSN:1300-5774



PEYZAJ TASARIM SÜRECİ KAPSAMINDA KONYA KENTİ İÇİN YENİ BİR HOBİ BAHÇESİ OLUŞTURULMASI

Serpil ÖNDER^{1,2}

Ahmet Tuğrul POLAT¹

¹Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Konya/Türkiye
(Geliş Tarihi: 04.02.2008, Kabul Tarihi:20.06.2008)

ÖZET

Hobi bahçeleri kentte yaşayanların boş zamanlarında daha çok meyve, sebze, süs bitkileri üretiminde kullandıkları küçük tarım parselleridir. Hobi bahçelerinin rekreasyonel, ekolojik, sosyal, ekonomik ve eğitsel açıdan pek çok işlevleri bulunmaktadır. Bu çalışma kentsel açık ve yeşil alan çalışmalarında alternatif alan tanıtımı sağlayarak, yapılacak yeni uygulamalara ışık tutmak amacıyla Konya kenti için örnek bir hobi bahçesi peyzaj tasarım süreci aşamaları dikkate alınarak gerçekleştirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Hobi Bahçesi, Konya, Rekreasyon, Tasarım Süreci

CONSTRUCTİNG OF NEW COMMUNITY GARDEN IN KONYA PROVINCE IN THE FRAMEWORK OF LANDSCAPE DESİNG PROCESS

ABSTRACT

Community gardens are small plots of land used by cultivators in their leisure time for the production of fruit, vegetable and ornamental plant crop. Community Gardens have recreational, ecological, social, economical and educational functions. This study was conducted to lead new studies by supplying alternative area presentation in urban open and green area studies and considering the stages of landscape design process for a sample community garden in Konya Province.

Key Words: Community Garden, Konya, Recreation, Design Process

GİRİŞ

Kentleşme süreci ile birlikte giderek topraktan ve doğadan uzaklaşan günümüz insanının en yaygın hayallerinden biri; bahçeli bir eve sahip olabilmek, toprakla uğraşmak, temiz hava solumak ve kendi yetiştirdiği hormonsuz sebze-meyveleri yiyebilmektir. Bunun sonucunda özellikle son yıllarda kent halkının hobi bahçelerine ilgisi, talebi ve bahçe bitkileri yetiştiriciliğine katılımı artmıştır. Projeksiyonlara göre kentlerde nüfusun ve yaş ortalamasının artması, düşük maliyetli ve kolay ulaşılabilir aktiviteler bu eğilimi daha da arttıracaktır (Shinew ve ark. 2004). Hobi bahçeleri, kentte yaşayanların boş zamanlarında genellikle sebze, meyve, süs bitkisi ve küçükbaş hayvan yetiştiriciliği için kullandıkları küçük tarım parselleridir. Bu alanlar, kent insanının doğa ve yeşille ilişki kurabilecekleri, dinlenebilecekleri, kentleşmenin olumsuzluklarına karşı kendi doğal güzelliklerini sergileyebilecekleri, birlikte zaman geçirebilecekleri bir alan yaratma çabasıyla kentsel rekreasyonel amaçlı olarak tesis edilir (Chu 1998).

Hobi bahçelerinin kent yaşamına ve kent yeşiline önemli katkıları bulunmaktadır. Bu alanlar doğal ortamdan uzakta, çok katlı apartmanlarda yaşayan kent insanına doğayla kucaklaşmasını sağlayan dinlenme ve rekreasyon olanağı veren yerlerdir. Psikolojik olarak rahatlamamın yanı sıra bahçe içinde gerçekleştirilen aktiviteler bedensel yönden de insan sağlığına olumlu etkiler sağlamaktadır.

Hobi bahçeleri kent yönetimi ve bahçe sahiplerine ekonomik katkı sağlarlar. Kent görünümüne estetik

kazandırdığı gibi kent ekolojisi üzerine de olumlu katkıları bulunur. Bu alanlar bünyesinde zengin ve çeşitli tek yıllık yabancı ot topluluklarını bulundukları için habitat olarak önem taşımakta, eski ve yeni üretim metodunu birleştirerek bahçe kültürünün sürekliliğini sağlamaktadır. Ayrıca hobi bahçeleri yaşam koşulları nedeniyle giderek birbirinden uzaklaşan kent insanlarını bir araya getirerek farklı gruplar arasında köprü kurmayı sağlamakta, komşuluk ilişkilerini güçlendirmekte, insanların sosyalleşmesini sağlamaktadır (O'reily, 1999, Glower 2003, Wakefield ve ark. 2007).

Hassan (1995)'e göre bir hobi bahçesi sosyal, ekonomik ve etnik bakımdan farklı insanların kendi sebze, meyve ve çiçeklerini yetiştirip paylaşabilecekleri, yaşayan eğitimsel bir laboratuardır. Bahçe yeteneklerini geliştirmede, gıda ücretlerini azaltmada istihdam fırsatları çıkarmada, terapik faydalar yaratmada ve sosyal ilişkiler kurmada insanlar için eşsiz fırsatlar sağlarlar.

Hobi Bahçelerinin Tarihiçesi

Hobi bahçeleri Avrupa kentsel peyzajının oldukça önemli bir parçasını oluşturmaktadır. Bugün farklı ülkelerde yaklaşık 3000000 adet hobi bahçesi bulunmaktadır. Bu bahçeler kar amacı gütmeyen, gönüllü insanların çalıştığı ve amacı bu bahçelerin yaygınlaşması ve geliştirilmesi olan Avrupa Kent Küçük Bahçe Parkları Derneği (Office International du Coin de Terre et des Jardins Familiaux) çatısı altında toplanmıştır (<http://www.jardins-familiaux.asso.fr>).

²Sorumlu Yazar: sonder@selcuk.edu.tr

İngiltere’de 1750’lerde Birmingham Kenti genel olarak “Guinea Gardens” olarak bilinen hobi bahçeleri ile kuşak gibi sarılmış ve bu alanlar 1830’larda kentsel yerleşmeye açılmıştır. Ülkede kentsel hobi bahçeleri asıl olarak hayır yapmak amacıyla kurulmuş, bu yolla az gelirli işçilere destek sağlanmıştır. Halen 200 yıldan daha uzun süredir kültüre alınan hobi bahçelerine rastlamak mümkündür. Günümüze kadar varlığını sürdüren hobi bahçeleri 0.8-4.0 ha boyutlarında, kentlerin orta bölgelerinden dış bölgelerine kadar değişik bölgelerde yer almaktadır. Günümüzde İngiltere’de 77000 bahçe bulunmaktadır (Şekil 1)



Şekil 1. İngiltere Buckinghamshire’de Jordans Hobi Bahçeleri

(<http://en.wikipedia.org/wiki/Image:Jordansallotments.jpg>)

Danimarka’da hobi bahçelerinin tarihi 19. y.y.’in başlarına kadar gitmektedir. Bu dönemde hobi bahçeleri nüfusun en fakir kesimi için ayrılmıştır. Sanayi devrimi ile ortaya çıkan sağlıklı kentler, işçi hareketlerinin küçük hobi bahçesi oluşturma taleplerinin doğurmuştur. Bu ülkede hobi bahçelerine verilecek en iyi örnek “Naerum” da yer almaktadır. Danimarka’lı Peyzaj Mimarı Sorensen tarafından 1948 yılında eğimli bir arazi üzerine tasarlanmış, 25x15 m boyutlarında 40 oval bahçeden oluşmuştur. Bugün ülke genelinde 40000 adet bahçe bulunmaktadır.

Hollanda’da hobi bahçeleri için kent içi ve dışında çeşitli yerler ayrılmıştır. Kent yeşil sistemini oluşturan Zuiderpark, Cloverleaf ve Laag- Zestienhoven Park gibi alanların içinde spor alanlarına, hobi bahçesi komplekslerine ve öğrenciler için eğitim amaçlı bahçelere yer verilmiştir. Bu bahçeler yasal olarak halka açık olmakla birlikte, elektrik, su, gaz sağlanması ve geceleme için düzenleme getirilmesi belirli yatırımların yapılması gerekmektedir (Oğuz 2000). Bugün Hollanda’da 26500 adet bahçe vardır.

Belçika’da ilk olarak 1890’lı yıllarda kurulan hobi bahçeleri Kraliyet Halk Bahçeleri olarak tanımlanmıştır. Bugün ülkenin özellikle güneyinde, Flandres’de ve Brüksel’de 52800 bahçe yer almaktadır. Fransa’da 1890’lı yıllarda kurulan bahçelerin günümüzdeki sayısı 26000 kadardır. İsveç’te ilk hobi bahçesi 1895 yılında Malmö’de kurulmuştur. Daha sonra 1904’de

Stockholm’de kurularak gelişmesine devam eden bahçelerin sayısı bugün 26000’e ulaşmıştır. Lüksemburg ve İsviçre’de 1920’lerde kurulan hobi bahçelerinin sayısı günümüzde 35000 ve 26800’e ulaşmıştır. Norveç’te ise yarısı Oslo’da olmak üzere ülkenin güneyinde yer alan büyükşehirlerde 2000 adet hobi bahçesi bulunmaktadır (<http://www.jardins-familiaux.asso.fr>).

Almanya’da 1800’lerin başlarında fakir halk gruplarına hizmet vermek amacıyla “Klein Garten” adıyla ortaya çıkan hobi bahçeleri, özellikle I. Dünya Savaşı sonrasında sayıları hızla artarak ülkenin tüm kentlerine yayılmıştır. 1919 yılında düzenlenen arsa kiralama yönetmeliği ile halk bahçeleri kendilerine yiyecek sağlamak amacıyla işlemeye başlamıştır. II. Dünya Savaşı sonunda Almanya’da görülen sosyal düşüş büyük olmuş ve hobi bahçelerinin sayısı da oldukça azalmaya başlamıştır (Kılıç 1995). Ülkede kent yönetimleri, savaş zamanı görülen yiyecek sıkıntısına çözüm arayışları kapsamında halk tarımı için kanun çıkarmışlardır. Bugün tüm bahçeler kamu alanları üzerinde olmasına rağmen, ülkede her büyük kentte halk bahçeleri bulunmaktadır. Bugün Almanya’da 46640 ha’lık alanda kurulmuş 1027000 adet bahçe bulunmaktadır (Şekil 2).



Şekil 2. Almanya Berlin Hobi Bahçeleri

(http://www.jardins-familiaux.org/ger/ger_4_d.htm)

Amerika Birleşik Devletlerinde 19. yüzyıl başlarında kentlere hızlı göç ve ekonomik bozulma ucuz yiyeceğe talebi arttırmıştır. I. Dünya Savaşı sırasında hobi bahçelerine talep artmış bu eğilim yiyecek dağılımındaki genişleme, büyük ölçekli tarıma geçiş nedeniyle 2. Dünya Savaşı sırasında azalmıştır. Çağdaş hobi bahçelerine katılım 1970’lerin başında kentsel yeşil alanlara, ilginin artmasıyla yeniden hareketlenmiştir. Günümüzde New York, Boston, Philadelphia, Oakland, Minneapolis, Chicago, Portland, San Fransisco gibi kentlerde halk bahçeleri alternatif bir park sistemi ortaya koymaktadır. Philadelphia (700 bahçe) ve New York (1000 bahçe) halk bahçeleri konusunda öncü konumdadır. Halkın gönüllü katılımı ile yetiştiricilik, Philadelphia için

ulusal bir model haline gelmiştir (Wiegand 1990, Tanaka ve Kransny 2004).

Ülkemizde ise hobi bahçeleri tesisinin kısa bir geçmişi vardır. Çok önemli işlevlerine rağmen bu bahçelerin yeterince gelişmemelerinin nedenlerinin başında özellikle Konya gibi Anadolu şehirlerinde 1980'lere kadar tek katlı, bahçeli evlerin yaygın olması ve anakentlerde ise yerel yöneticilerin konunun önemini yeterince bilmemesinden kaynaklanmaktadır. İlk olarak 1986 yılında Bursa'da kurulan "Bursa Küçük Bahçe Tesisleri" kent merkezine 10 km uzaklıkta Küçükbalıklı mevkiinde yer almaktadır. Bursa Belediyesi tarafından gerçekleştirilen 26.500 m² büyüklüğünde bir alanda tesis edilen bahçede parsel sayısı 86 büyüklüğü ise 200 m² dir. "İzmir Kent Bahçeleri" projelendirme çalışmaları 1989 yılında İzmir Büyükşehir Belediyesi tarafından başlatılmıştır. Güzelbahçe yolu üzerinde 13.950 m² büyüklüğünde bir alanda tesis edilmiş bahçede parsel sayısı 44 parsel büyüklüğü ise 140-160 m² dir (Özkan ve ark. 1996). Daha sonraki yıllarda İzmir'de Buca Hobi Bahçesi (1999), İstanbul Bakırköy'de Sevgi Yumağı Hobi Bahçesi (2000), Bursa Yıldırım İlçesi'nde Vakıfköy Bağevleri Hobi Bahçesi (2001), Ankara Atatürk Orman Çiftliği Kardelen Hobi Bahçesi (2001), İzmir'de İnciraltı (2003) ve Menderes Bahçevan (2003) Hobi Bahçeleri, Eskişehir'de Tepebaşı Belediyesi Hobi Bahçesi (2002), Mersin'de Yenişehir Belediyesi Hobi Bahçesi (2003), Kayseri'de Altınoluk Hobi Bahçesi (2003) tesis edilmiştir (Balkan 2004). 10 Ocak 2007 tarihinde Ankara Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kurulu toplantısında SİT alanı içinde olduğu için Ankara Atatürk Orman Çiftliği Hobi Bahçesini kaldırma kararı almıştır. 2007 yılında buldukları kentlerde belediyeler tarafından halka açılan Kayseri Beştepe Hobi Bahçesi, Gölcük Belediyesi Hobi Bahçesi, Bursa Nilüfer Belediyesi Hobi Bahçesi, İstanbul Büyükçekmece Belediyesi Hobi Bahçesi, Eskişehir Odunpazarı Belediyesi Hobi Bahçesi, Aksaray Belediyesi Hobi Bahçesi gelişmekte olan hobi bahçeleridir (Şekil 3).



Şekil 3. Bursa Nilüfer Belediyesi Hobi Bahçeleri
(<http://www.nilufer.bel.tr/images/media/hobi-bah>)

Konya'da ise merkez ilçeye bağlı iki hobi bahçesi yer almaktadır. Karatay Belediyesi Hobi Bahçesi 2000 yılında Adana Çevre Yolu Ereğli Kavşağı yanında 360

000 m² 'lik alanda (800 parsel), Selçuklu Belediyesi Hobi Bahçesi 2005 yılında Sille Parsana Mahallesi'nde 250 000 m² alanda (980 parsel) kurulmuştur. Ancak Konya hobi bahçelerinde yerinde yapılan incelemelerde sirkülasyonda hatalar olduğu, bazı gerekli tesislerin (otopark, oyun alanı, toplanma ve sergi satış alanları gibi) olmadığı veya alan büyüklüklerinin yeterli olmadığı ve bitkilendirme ile ilgili problemler olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4).



Şekil 4. Konya Karatay Belediyesi Hobi Bahçeleri
(<http://www.karatay.bel.tr/Haberdetay.asp?arama=163>)

Hobi Bahçelerinin Genel Özellikleri

Hobi bahçeleri yerel yönetimler tarafından tesis edilir ve genellikle süreli dönemler için kent halkına kiralanırlar. Yönetim, bahçe kiracıları tarafında oluşan bir dernek tarafından yürütülür. Dernek, bahçecilik hedefinin ana hatlarını, tesislerin bu yönde nitelik ve miktarını plan bölgesi çerçevesinde çizer. Başarılı bir hobi bahçesi programı eğitsel kaynaklara ihtiyaç duyar. Kooperatif, kredi servisleri, eğitimciler, bahçe dernekleri, bahçe klüp üyeleri ve ilgili kişilerin çabalarıyla hazırlanan bilgiler topluma sunulur (Hassan 1995).

Kent içinde konumları belirlenirken yeşil alanların homojen dağılımı ve diğer alanlara bir bütün oluşturması dikkate alınarak yeşil alanlar yönünden yetersiz bölgeler tercih edilmelidir. Çevresinde kendi temizlik ve sessizliğinden yararlanacak tesislerin olması (hastane gibi) çevre koşullarının olumsuz olduğu (sık sis olan, soğuk hava hortumu olan yerler gibi) ve su baskını olma tehlikesi olan yerlerden uzak olması istenir. Ayrıca oturma alanlarına yakın ve kentin her noktasından kolaylıkla ulaşılacak uzaklıkta yerleştirilmeleri, kira maliyetlerinin düşük olması bahçeye olan talebi arttırmaktadır (Grainer ve Gelbrich 1976).

Kentsel alanlarda oluşturulacak hobi bahçelerine ayrılan alan parsel olarak 1000 kişi için 0.4 ha'dır. Parseller genellikle 300-500 m² dir. Bu büyüklük 150 m² ye inebileceği gibi 500 m² ye çıkabilmektedir. Ancak 1000 m² yi geçmemelidir. Her parselde bahçe evine yer verilmelidir. Parsellerin araları çit bitkileri ile ayrılmalıdır (Grainer ve Gelbrich 1976).

Alan içinde sirkülasyon, yaya dolaşımı için 2-4 m genişlikteki gezinti yolu ile sağlanmalı, bu yol bahçenin dışından geçen yaya yolu ve otoparkla bağlantı kurmalıdır. Ana gezinti yolu 2.20 m genişlikteki yan yollarla parsellere bağlanmalıdır. Park içi yaya dolaşımı girişten itibaren ortak kullanım araçlarına yönlendirilmelidir. Otopark ana yaya yolu ve giriş bölümünde yer almalı, misafir araçlarda düşünülerek, bahçe sahibine bir araç park yeri prensibi ile tasarlanmalıdır (Grainer ve Gelbrich 1976).

Bahçe içinde ortak kullanım tesisleri bulunmalı ve parseli olmayanlar içinde genel olarak kullanılabilircek çekici alanlar yapılmalıdır. Kapalı mekân olarak bahçe işletme binası, sergi ve satış binası, konuk evi, depo, açık alan olarak dinlenme ve toplanma alanı, çocuk oyun alanı, spor alanı, açık sergi ve satış yerine yer verilebilir. Alana genel olarak tek veya iki giriş verilmesi, çevresinde tercihen tel örgü ile sınırlandırma yapılmalıdır (Holmer ve ark. 2002).

Bu çalışmanın amacı, kentsel alanlarda rekreasyonel, ekolojik, sosyal, ekonomik ve eğitsel açıdan önemli fonksiyonları olan ancak ülkemizde son yıllarda gündeme gelen hobi bahçeleri ile ilgili genel kriterler ve tasarım ilkeleri doğrultusunda Konya kenti örneğinde hobi bahçesi çalışması sunmaktır. Bu çalışma kent içi açık ve yeşil alan çalışmalarında alternatif alan tanıtımı sağlayan hobi bahçeleri tesisinde yerel yönetimlerin dikkatini çekebilme ve yararlı olmak amacıyla hazırlanmıştır.

MATERYAL VE METOT

Çalışma alanı kentin batısında Merkez Selçuklu İlçesi sınırları içinde belediyeye ait yaklaşık 32 da'lık alandır. Araştırmada materyal olarak, hobi bahçeleri ve alan ile ilgili yapılan çalışmalardan yararlanılmıştır. Alanın doğal ve kültürel özelliklerinin saptanmasında Konya Meteoroloji İstasyonu iklim verilerinden, Köy Hizmetleri tarafından hazırlanan Konya İli arazi varlığı haritaları ve raporlarından, Devlet İstatistik Enstitüsü 2000 Nüfus Sayımı nüfus sayım sonuçlarından, Konya Kenti 1/5000 ölçekli imar planı (Anonim, 1999) ve 2020 Çevre Düzeni raporları (Anonim, 1998) kullanılmıştır. Ayrıca alanda yapılan inceleme ve gözlemler sonucu elde edilen veriler ile çekilen fotoğraflar materyal olarak değerlendirilmiştir.

Araştırma yönteminin belirlenmesinde hobi bahçeleri üzerine konu ile ilgili olarak Grainer ve Gelbrich (1976), Hassan (1995), Kılıç (1995), Chu (1998), Hanna (2000), Holmer ve ark. (2002), Tanaka ve Krasny (2004) tarafından yapılmış çalışmalar ve tasarım sürecinin belirlenmesinde Gündüz (1985), Yılmaz ve Yılmaz (2000), Uzun (2004)'ün çalışmalarından yararlanılmıştır. Kaynak araştırması, analiz, sentez ve değerlendirme aşamalarında oluşan yöntemde hobi bahçeleri tasarım kriterleri incelenmiş, alanın doğal ve kültürel özelliklerinin analizi yapılmış ve tasarım süreci; çevre analizi, program geliştirme, işlev şeması, tasarım ana ilkelerinin belirlenmesi, sirkülasyon şeması,

leke çalışması, avan proje, uygulama projeleri aşamalarında gerçekleştirilmiştir.

ARAŞTIRMA BULGULARI

Çalışma Alanının Çevre Analizi

Konya Selçuklu İlçesi sınırları içinde Erenköy Mahallesi Sille Deresi'nin kenarında yer alan çalışma alanı yaklaşık olarak 32 da gelmektedir.

İklim; Konya'da yazları sıcak ve kurak, kışları soğuk ve yağışlı olan karasal iklim etkilidir. Uzun yıllar ortalamasına göre sıcaklık ortalaması 11,4 °C'dir. En soğuk ay olan Ocak ayı ortalaması -0,4 °C, en sıcak ay olan Ağustos ayı ortalaması 23,2 °C'dir. Ortalama toplam yıllık yağış miktarı 319,2 mm'dir. Yıllık yağışın büyük kısmı kış aylarına isabet eder. En fazla yağış Aralık 41.6 mm ve Ocak 36.7 mm olarak kaydedilmiştir. Hâkim rüzgâr yönü kuzey ve kuzeybatı yönleridir. Yıllık ortalama nispi nem %59'dur (Anonim 2007).

Toprak; Konya Kenti ve çevresinde en yaygın olarak başta alüviyal ve kolüviyal topraklar olmak üzere kırmızı kahverengi ve kahverengi büyük toprak grupları görülmektedir. Kentin yerleşim alanının büyük bir kısmında ve genellikle güneydoğu taraflarında alüviyal topraklar yaygın olarak bulunmaktadır. Konya 1. Sınıf topraklar üzerinde yerleşmiştir. Yerleşim alanının güney ve güneydoğu sınırları I ve II. Sınıf verimli topraklarla çevrilidir. Batı tarafta yer alan eğimli ve tepelik arazilerde V. ve VI. Sınıf verimsiz ve kireçli topraklar görülmektedir. Sille Deresi çevresinde yer alan çalışma alanı I. Sınıf alüviyal toprak üzerinde yer almaktadır (Anonim 1992).

Topografya; Konya kenti ortalama 1024 m yüksekliğindedir. En yüksek noktası Alâeddin Tepesi (1080 m) en alçak yeri ise Aslım Bataklığı (975 m)'dir. Yerleşim merkezinin büyük kısmı 1020 m-1030 m yükseklikleri arasında değişmektedir. Yerleşim alanının % 70'i büyük bir düzlükten ibarettir (<http://www.konya.gov.tr/>). Çalışma alanı düz bir topografyaya sahiptir. Alanın lokal bölgelerinde çukurluklar ve yığma atıklar mevcuttur.

Su durumu; Konya ovası kapalı havza niteliğinde olduğu için yeraltı su rezervleri bakımından oldukça zengindir. Ancak bu yeraltı su rezervleri nitelik (tuzluluk) bakımından çoğu zaman sorun oluşturmaktadır (Yılmaz 2001). Araştırma alanında yer üstü su kaynağı olmadığından çeşitli amaçlar için gerekli su şehir şebekesinden veya sondaj kuyularından sağlanacaktır.

Bitki örtüsü; Konya İl toprakları, İç Anadolu bozkır alanı içinde kaldığından asıl bitki örtüsünün step bitkileri oluşturmaktadır. Ancak kapalı havza içinde kalan il alanının büyük bir bölümünde tarla tarımı yapıldığından, bu kesimlerde doğal bitki örtüsünün yerinin kültür bitkileri almıştır. (Çetik 1985). Çalışma alanı atıl kullanıldığından kültür ve doğal bitki örtüsüne rastlanmamaktadır.

Çevresel kullanımlar; çalışma alanı bütün yönlerden atıl alanlarla çevrelenmiştir. Nazım İmar Planına göre alanın doğu, kuzeydoğu ve güneydoğusu mücavir alan ile batı, güneybatı ve kuzeybatı yönleri atıl alanlarla çevrelenmiş durumdadır (Şekil 5).

Program Geliştirme

Konya Hobi Bahçesi tasarım projesinde, program hobi bahçeleri ile ilgili standartlar ve bölgenin ihtiyaçları göz önünde bulundurularak bahçe parselleri ve ortak ünitelere yer verilmiş olup, tüm bu ünitelerin kapladıkları alanlar Tablo 1’de verilmiştir. Çalışma alanının iki parselden oluşması ve bu parseller arasında dere yatağı ve araç yollarının bulunması gerekli olan bazı ünitelerin her iki parselde de tekrarrünü gerektirmiştir.

Tablo 1. Konya Kenti Hobi Bahçesi Peyzaj Tasarım Projesi Programı

Üniteler	Açık Alan (m ²)	Kapalı Alan (m ²)
Yeşil Alan	15000	
Bahçe İşletmesi		260
Sert Zeminler	5140	
Otoparklar	1790	
Çocuk Oyun Alanları	410	
Toplanma Alanı	160	60
Bahçe Parseli	7400	740
Sergi ve Satış Alanı	180	220
Kamelyalar		40
Spor Alanı	360	
Konuk Evleri		300
Depo		240

İşlev Şeması

Programda belirlenen ünite ve aktivitelerin analizi sonucunda birbirleri ile ilişkili olanlar saptanmış ve girişler, bahçe parselleri (bahçeler, bahçe kamelyaları, dolaşım ağı, depolar), işletme binası, yoğun kullanım alanları (toplanma alanları, konuk evleri, çocuk oyun alanları, spor alanı, sergi alanı, otoparklar) şeklinde gruplandırılmıştır (Şekil 6).

Tasarım Ana İlkeleri

Alanın biçimi ve konumu, sirkülasyon sistemi ile ünitelerin dağılımının belirlenmesinde en önemli et-kendir. Çalışma alanı iki parselden oluşmakta ve bu parseller arasında bir dere yatağı ile taşıt yolları bulunmaktadır. Kullanım açısı ve hobi bahçeleri standartları göz önünde bulundurulduğunda alanın sınırlandırılması ve kullanıcı girişlerinin sınırlı tutulması son derece önemlidir. Bu sebeple, her iki parsel arasında bağlantıyı sağlamak amacıyla parsellerin uygun olan en yakın noktalarından karşılıklı girişler açılmıştır. Bu girişler direk taşıt yolları ile bağlantılı olmakla birlikte dere yatağına düşünülecek bir köprü ile birbirleriyle de bağlantıları sağlanacak ve iki parselin kombine çalışması sağlanacaktır. Girişlerin hem yaya hem de taşıt kullanımı için ortak planlanması, alanın güvenlik gerekçeli çok girişliliğini azaltacaktır. Girişlerde tretuarlı taşıt yolu yaya taşıt arasındaki ayrımı sağlayarak kazalara olanak vermeyecektir.

Doğu yönündeki parselde, bahçeler kuzey-batı yönünde parselin orta kısmına 200 m² alanlara bölünerek yerleştirilmiştir. Girişin hemen ön kısmında tesise hizmet edecek bahçe işletmesine yer verilmiştir. Doğu yönündeki parsel diğer parselde göre alan bakımından daha büyük olduğundan tesis burada merkezlenmelidir. Bahçe işletmesi binasının yanında binaya hizmet edecek bir otopark planlanmıştır. Yine bu parselin park ihtiyacını karşılayacak otopark birimi güney batı köşesinde oluşturulacak ve giriş kısmı da ayrı tutulacaktır. Güney kısmında ürün fazlasının değerlendirilmesi ve sergilenmesi amaçlı bir satış alanı oluşturulmuştur. Parselin uç noktaları çocuk oyun alanı, spor alanı, toplanma alanı, konuk evi ve depo gibi ünitelerle tamamlanmıştır. Bu üniteler bahçeyi kiralayanlarla birlikte çevredeki insanlara hizmet verecek şekilde düşünülmüştür.

Batı yönündeki parselde, diğer parseldeki ünitelerin tekrarlanması söz konusudur. Bu parselde de bahçeler, çocuk oyun alanı, otopark, depo ve konuk evi üniteleri aynı prensiplerle yerleştirilmiştir.

Tesis içinde sirkülasyon sistemi, bahçeler arası ulaşım yanında bahçelerin teşhiri dikkate alınarak düşünülmüştür. Kullanıcıların sirkülasyon sisteminde yaya trafiğinin ve ürün alet edevat taşıma problemi yaşamayacakları ölçülerde oluşturulmalıdır.

Leke Çalışması

Tasarım ana ilkeleri doğrultusunda oluşturulan leke diyagramı Şekil 7’de verilmiştir.

Avan ve Uygulama Projesi

Leke diyagramının geliştirilmesi ile oluşturulan avan proje 1\500 ölçekte tek pafta halinde oluşturulmuştur.

Avan proje üzerinde yapılan tartışma ve öneriler son şeklini alarak geliştirilmiştir (Şekil 8). Tasarım ana unsurlarına bağlı kalarak 1\200 ölçekte bir pafta halinde uygulama projesi hazırlanmıştır. Bitkisel tasarımda, bitkiler fonksiyonel ve estetik kullanım ilkeleri doğrultusunda yerleştirilmiştir. Sınırlandırma amacının yanında rüzgâr perdesi oluşturmak gibi çevresel faktörlere yönelik tasarım göz önünde bulundurulmuştur. Ortak kullanım alanları ve otoparklarda gölge fonksiyonlu bitkiler tercih edilmiştir. Ayrıca yeşil dokunun sonbahar kış mevsimlerinde kaybolmaması amacı güdülerek homojen bir dağılımla ibreliler kullanılmıştır.

SONUÇ

Yoğun kentleşme ile binaların arasına sıkışıp doğa özlemi çeken kent insanına bu özlemi giderecek kent içi yeşil alan oluşturma çabaları gün geçtikçe hızla artmaktadır. Kent peyzajı içerisinde yeşil alan fonksiyonu ile birlikte kent insanına toprak ve bitkiyle uğraşma, aile bütçesine ekonomik fayda sağlama, dinlenme, istihdam sağlama, spor yapma ve boş zamanları değerlendirme v.b. faaliyetlere olanak sağlayan hobi bahçelerinin önemi büyüktür. Avrupa ve Amerika’da

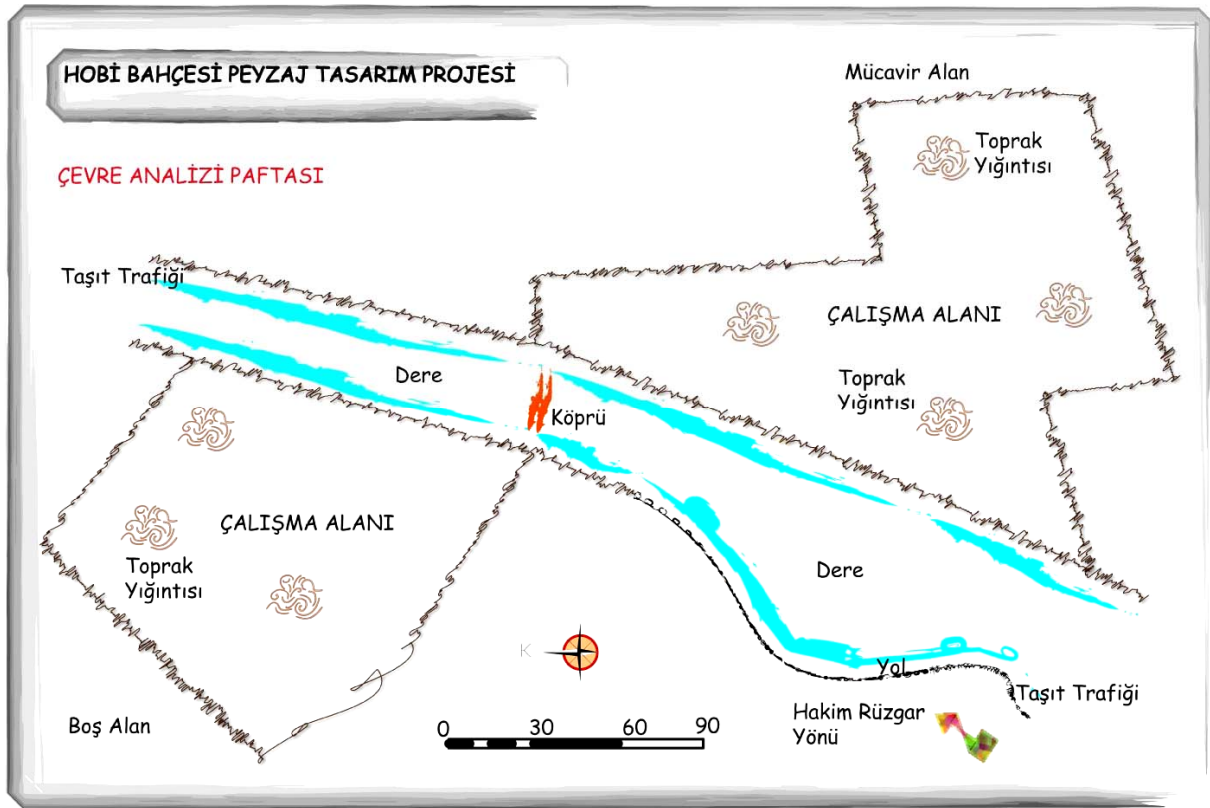
uzun bir geçmişi olan hobi bahçesi tesisleri ülkemizde son yıllarda gelişme göstermektedir.

Konya Kentinde bölge insanının ihtiyaçları ve çevre koşulları dikkate alınarak hazırlanan proje bir tasarım süreci ile elde edilmiştir. Çevre düzenleme çalışmalarında projenin tasarımdan uygulamaya kadar geçen aşamalarda peyzaj tasarım sürecinin uygulanması yeşil alan çalışmalarında standartlara ulaşabilmesi için gereklidir. Yapılan bu çalışma ve izlenen süreç diğer yeni oluşturulacak projelere de örnek teşkil edecektir. Tasarım süreci dikkate alınarak elde edilecek çalışmaların uygulamaları ve uygulama sonrası çıkan tesisler şüphesiz kullanıcılar da çevre bilincini ortaya çıkaracak koruma ve yaşatılmasında büyük rol oynayacaktır.

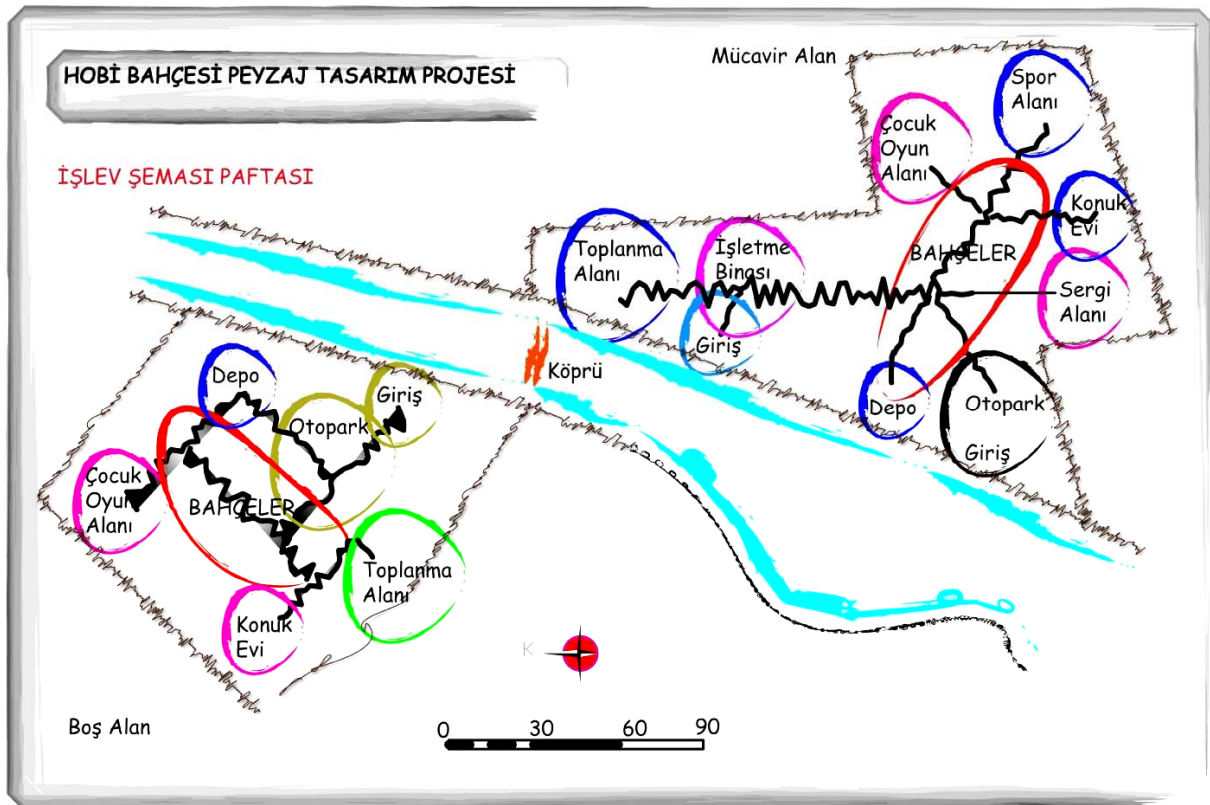
Tasarım çalışmalarının uygulanması ve sürdürülebilirliği için yerel belediye ve organizasyonlar tarafından finansal kaynaklar gerektiği kadar kullanılması, uygulama sonrası koruma, bakım ve yaşatılması birbirine bağlı süreçler olarak dikkatle değerlendirilmelidir.

KAYNAKLAR

- Anonim, 1992. Konya İli Arazi Varlığı. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Yayınları, Rapor No:42, Ankara.
- Anonim, 1998. Konplan 2020. Konya 2020 Nazım Plan Revizyonu Raporu (Yayınlanmamış). Yavuz Taşçı Mimarlık ve Planlama Bürosu. Ankara.
- Anonim, 1999. Konya Selçuklu İlçesi İmar Daire Başkanlığı Konya Kenti 1/5000 ölçekli İmar Planı, Konya.
- Anonim, 2007. Konya Meteoroloji İstasyonu. Meteorolojik Veriler, Meteoroloji Döküm Cet. (Basılmamış). Konya.
- Balkan ,D.S., 2004. Ülkemizdeki Kent Küçük Bahçe Parklarının Yeterlilikleri ve Geliştirme Olanakları Üzerine Bir Araştırma. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi. 175s., Bornova, İzmir.
- Chu, J., 1998. Sosial and Environmental Restoration Through Therapeutic Community Gardens. Master Thesis. The Faculty of The Department of Environmental Studies. San Jose State Univ. San Jose C.A.
- Çetik, A.R., 1985. İç Anadolu Vegetasyonu ve Ekolojisi. Selçuk Üniversitesi Yayınları No:7, Selçuk Üniversitesi Basımevi, Konya.
- Glower, T.D. (2003). The story of the Queen Anne Memorial Garden: Resisting a Dominant Cultural Narrative. Journal of Leisure Research, 35(2): 190-212.
- Grainer, J. and Gelbrich, H., 1976. Grünflächhen der Stadt VEB., 142-148p., Verlag für Bauwesen Berlin.
- Gündüz, E., 1985. Çevre Düzenleme Çalışmaları Tasarım Süreci. Dokuz Eylül Üniversitesi Mimarlık Fakültesi, 55s., İzmir.
- Hassan, B., 1995. Educational Models For Community Garden Programs in The United States and Their Potential Application for Subsaharan Africa. Doctor of Philosophy Thesis. Department of Horticulture, Forestry and Recreation Reseorces Collage of Agriculture., 80s., Kansas State University. Manhattan Kansas.
- Hanna, A.K., 2000. Rethinking Urban Poverty: A Look at Community Gardens. Bulletin of Science, Technology&Society, Vol.20(3):207-216.
- Holmer, J.R., Mesiba, R.A., Dongus, S., Drescher, A., 2002. Alloment Garden for Philippines: A Contribution to Urban Food Security. The Urban Vegetable Gardening Seminar, Sundayag Se Amihanang Mindano Trade Expo Carayon de Oro City, Philippines.
- Kılıç, H., 1995. İzmir Kent Örneğinde Kent Küçük Bahçeleri Planlama Olanakları Üzerine Araştırmalar. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi. 105s., Bornova, İzmir.
- Oğuz, D., 2000. Hobi Bahçeleri ve Avrupa Ülkelerinden Örnekler. Türk-Koop Ekin Dergisi Sayı:14 Ekim-Aralık. ISSN-1301-515X
- O'reily, J.A., 1999. Community Gardeners: Planting The Seeds of a Sustainable Future. Psychology the Master Thesis. Department of Psychology Wilfrid Laurier University. Canada.
- Özkan, B., Kaplan, A., Aslan, N., Kılıç, H. 1996. Ülkemizde Kent Küçük Bahçe Parklarının Gelişimi Üzerine Bir Araştırma. Ekoloji Çevre Dergisi Yıl:5 Sayı:18, s:18-21, ISSN 1300-1361, Ankara.
- Shinew K. J., Troy, D. G., Parry, D. C., 2004. Leisure Spaces as Potential Sites for Interracial Interaction: Community Gardens in Urban Areas. Journal of Leisure Research, 36(3):336-355.
- Tanaka, L.S., Kransny, M.E., 2004. Culturing Community Development, Neighborhood Open Space, and Civic Agriculture:The Case of Latino Community Gardens in New York City. Agriculture and Human Values 21:399-412.
- Uzun, G., 2004. Temel Tasarım.Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Kitapları Yayın No:A-62., 214s., Adana.
- Wakefield S.,Yeudall F., Taron C., Reynolds J. Skinner A.,2007. Growing Urban Health; Community Gardening in South-East Toronto. Health Promotion International, 22(2):92-101.
- Wiegand, G., 1990. Philadelphia a Well Cultivated City. Philadelphia Inquirer, Philadelphia, PA. August/1990. The Landscape Institute Library. London.
- Yılmaz, A,M., 2001. Konya Ovası Tuzlu-Sodyumlu Topraklarının Islahı Üzerine Bir Araştırma. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı Doktora Tezi. Konya.
- Yılmaz, H., Yılmaz, H., 2000. Peyzaj Mimarlığında Tasarım Süreci ve Proje Örnekleri. A.Ü.Ziraat Fak. Ders Yayınları No:218. Bakanlar Matbaacılık, 106s., Erzurum.
- <http://www.konya.gov.tr/> Erişim: Kasım 2007.
- <http://www.jardins-familiaux.asso.fr> Erişim: Ocak 2008.
- <http://en.wikipedia.org/wiki/Image:Jordansallotments.jpg> Erişim: Mart 2008.
- http://www.jardins-familiaux.org/ger/ger_4_d.htm Erişim: Mart 2008.
- <http://www.nilufer.bel.tr/images/media/hobi-bah> Erişim: Mart 2008.
- <http://www.karatay.bel.tr/Haberdetay.asp?arama=163> Erişim: Mart 2008.



Şekil 5. Çevre Analizi



Şekil 6. İşlev Şeması



www.ziraat.selcuk.edu.tr/dergi

Selçuk Üniversitesi
Ziraat Fakültesi Dergisi 22 (46): (2008) 26-35
ISSN:1300-5774



PEYZAJ MİMARLIĞI TASARIM SÜRECİNDE BİLGİSAYAR KULLANIM OLANAKLARININ ALANYA ATATÜRK PARKI ÖRNEĞİNDE İRDELENMESİ¹

Ahmet ŞAHİN²

Serpil ÖNDER^{3,4}

²Alanya Tarım İlçe Müdürlüğü, Alanya/Türkiye

³Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Konya/Türkiye

(Geliş Tarihi: 04.02.2008, Kabul Tarihi:20.06.2008)

ÖZET

Tasarım, bir şeyin biçimini zihinde canlandırıp kaleme alınabilecek ilk şeklini veya modelini hazırlamaktır. Peyzaj tasarımı ise; peyzajları ve mekanları oluşturma ve değiştirme bağlamında; ekolojik, teknik, sanatsal ve estetik kriterler göz önüne alınarak fiziksel stratejiler ve formlar oluşturma eylemidir.

Peyzaj mimarlığı tasarım sürecinde teknolojik olanaklardan biri olan bilgisayar destekli tasarım ile hem zamandan tasarruf edilmekte hem de daha etkin çözümlere ulaşılmaktadır. Günümüzde yazılım ve donanım teknolojileri ile bilgisayarlar, peyzaj mimarlarının hayal dünyalarını sergilemek için maketlere alternatif olmuştur. Peyzaj mimarlığı çalışmalarında kullanılan Bilgisayar Destekli Tasarım (BDT) yazılımları tasarım ve sunum teknikleri alanında çok geniş olanaklar sağlamaktadır. BDT yazılımlarının özellikle peyzaj mimarlığında maliyet, zaman, malzeme ve işçilikten kazanılmasının yanı sıra etkileyici ve gerçeğe yakın görüntülerin oluşturulmasında ne kadar etkili olduğu gösterilmektedir.

Alanya İlçesinde bulunan Atatürk Parkı, Belediye Sosyal Tesisleri ile 1. Derece Tarihi-Arkeolojik-Doğal-Kentsel sit alanı olan Damlataş Mağarası arasında yer almaktadır. Deniz kıyısında yer alan park 6955 m²'lik alanı kapsamaktadır. Ancak parkın mevcut hali estetik ve fonksiyonel açıdan yetersizdir ve yeniden yapılandırılması gerekmektedir. Atatürk Parkının örnek bir kent parkı olması amacıyla tasarım süreçleri ile beraber irdelenmiş tasarım yazılımları kullanılarak öneri proje verilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Bilgisayar Destekli Tasarım, Peyzaj Tasarım, Bilgisayar Destekli Tasarım Süreçleri

A RESEARCH ON COMPUTER USING POSSIBILITIES IN LANDSCAPE ARCHITECTURE A DESIGN PROCESS SAMPLE FOR ATATURK'S PARK IN ALANYA

ABSTRACT

Design is to prepare the first form or model of a thing after being imagined in one's mind; on the other hand landscape design is the action of creating physical strategies and forms considering ecological, artistic and aesthetic criteria in the concept of creating or changing landscapes and places.

Landscape architecture having the benefit of PC-supported design which is one of the technological opportunities is able to spare more time and also reach effective solutions in the process of design. Today, PCs with software and hardware technologies are seen as an alternative to models in order to display the imagination of architects. Computer Aided Design (CAD) software used in the works of landscape architecture provides a large variety in the field of design and presentation techniques. In addition to this, it is effective at spending less material, time, money and workmanship, but also effective at creating images that are almost real.

Atatürk Park which is in the district named Alanya, is situated between Social Facility of the municipality and Damlataş Cave which has a priority as an historical, archaeological, natural and urban area under protection. The park by the beach, is 6955 m². Whereas, the present situation of the park aesthetically and functionally inadequate and needs to be reconstructed. With the aim of making Atatürk Park a good example among other city parks, a draft project shall be proposed using SketchUp with the design process.

Key Words: Computer Aided Design, Landscape Design, Process of Computer Aided Design

GİRİŞ

Design sözcüğü Latince kökenli 'designare'den türemiştir; anlamı 'bir şeye işaret etmektir'. Etimolojik anlamda, uzakta olan bir şey işaret edilebilir; piktoral anlamda 'de-sign' birden fazla şeyin olduğu ortamda, yalnızca tek bir şeyi işaret edebilir. Ruhani anlamda ise 'aklın gözü' betimlemesiyle; sözcüğün yoğun bir arınmadan geçtiği hissedilir. Tasarlamak sözcüğü ile de; işaretlemek, iz bırakmak, not etmek, altını çizmek, damga vurmak, özgün olmak, biricik ve tek olmak, belirginleştirmek, ayırtırmak eylemleri vurgulanmak-

¹Bu makale Ahmet ŞAHİN'in yüksek lisans tezinden özetlenmiştir.

⁴Sorumlu Yazar: sonder@selcuk.edu.tr

tadır (<http://www.dexigner.com/urun/haberler-g2326.html>).

Günümüzde bilgisayarlar giderek güçlenen ve karmaşık hale gelen sorunların çözümünde yaygın bir şekilde kullanılmaya başlanmıştır. Her alanda olduğu gibi, peyzaj planlama çalışmalarında da 70'li yıllardan bu yana uygulamalar görülmektedir (Alparslan 1991).

Bilgisayar grafikleri birçok alanda yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu alanlardan en önemlileri şunlardır:

- Bilgisayar Destekli Tasarım (BDT)
- Bilgisayar Destekli Üretim,
- Bilim ve Bilimsel Görselleştirme,
- Eğitim ve Öğretim,
- Eğlence,
- Reklâmcılık,
- Sanat,
- Sanal Gerçeklik ve Güçlendirilmiş Gerçeklik,
- Web (Uğur 1996).

Peyzaj mimarlığında bilgisayar, yapılan çalışmalara göre çok farklı şekilde kullanılmaktadır. Peyzaj mimarlığında, bilgisayarın temel kullanım amacı bilgisayar destekli tasarım gibi gözüke de çalışma konularının tümünde yer almaktadır. Peyzaj mimarlığında bilgisayar üç farklı amaç doğrultusunda kullanılmaktadır.

- Peyzaj tasarım çalışmaları,
- Peyzaj planlama çalışmaları,
- İnsan kaynağı geliştirme ve eğitim çalışmalarıdır (Kurum ve Çabuk 1998).

Polat (2003)' a göre günümüzde gelişen yazılım ve donanım teknolojileri ile bilgisayarlar, mimarların hayal dünyalarını sergilemek için maketlere güçlü bir alternatif olmuştur. Bilgisayarların, üç boyutlu etkileşim ve canlandırma teknikleri için oldukça iyi ve hızlı bir ortam olduğu düşünülürse, bilgisayar ve mimarlığın iyi bir ikili olmuştur. Bilgisayarda üç boyutlu tasarım programlarının, mimarlığa sunduğu fırsatlar şöyle sıralanabilir:

- Gerçekçi görüntüler oluşturma: Işık etkileri verilmesi, nesnelere malzeme kaplanması gibi konularda bilgisayar ortamının gücünden yararlanılmaktadır.
- Üç boyutta daha gerçekçi ölçülerle tasarım,
- İstenildiği anda ve istenilen şekilde iki boyutlu görünüm.
- Düşük maliyetli ve hızlı tasarım,
- Animasyon,
- Ayrıntıları, istenen parçaları görebilme yeteneği ve kesit alabilmek,
- Değiştirme ve Geliştirme kolaylığı,
- Üç boyutlu ortamda dolaşabilmek,
- Üç boyutlu esnek kütüphaneler oluşturma, kopyalama gibi bilgisayar ortamının sunduğu olanaklardır.

Germen (2002)'e göre, BDT sistemi içerisinde tasarlanmış bir obje, istenildiği kadar kopyalanarak saklanabilmesi nedeniyle, çok az yer işgal edecektir. Bu sayede mimari ofislerin genelde karışık, düzensiz olan çehresi de büyük oranda değişebilecektir (Güngör 2003).

Günümüzde bilgisayar, tasarım ve planlama sürecinde vazgeçilmez bir unsur olarak kullanılmaya başlanmıştır. Bu çalışma, değişik ölçeklerde tasarım ve planlama yapan peyzaj mimarlığı disiplininde bilgisayar destekli çalışmanın nasıl gerçekleştiği, bunun için nasıl bir sistem gerektiği, tasarım ve planlama süreçlerinde BDT'nin rolünün ve kullanım üstünlüklerinin neler olduğu gibi konuların incelenmesi ve araştırılması amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda BDT ile peyzaj tasarım süreci Alanya Atatürk Parkı örneğinde örneklenmiştir.

MATERYAL VE METOD

Araştırma materyali olarak tasarımda kullanılan programlardan Autocad2007, GoogleSketchUpPro6, PhotoshopCS2, GoogleEarth v4.0,2737'ye ait deneme sürümleri ve bunlara ait eğitim kitapları, daha önce bu konuda hazırlanmış olan akademik çalışmalar, değerlendirilmesi yapılan programlara ait internet sayfalarından edinilmiş kullanma kılavuzları, yardım dosyaları, yazılı ve görüntülü dokümanlar ile konuyla ilgili internet sayfalarını kapsamaktadır. Ayrıca, farklı bilgisayar donanımları ve çevre birimleriyle birlikte sunum araçları da kullanılmıştır.

Tez çalışmasında örnek alan olarak Antalya İli Alanya İlçesinde bulunan Atatürk Parkı alınmıştır. Çalışma alanının uydu fotoğrafı, 1/1000 ölçekli uygulama imar planı ve alandan çekilen fotoğraflardan faydalanılmıştır.

Alanya Atatürk Parkı, ilçenin turizm açısından en çok kullanılan plajı Kleopatra Plajı ile Damlatış Mağarası'na komşudur. 6955 m² alana sahip çalışma alanının deniz seviyesinden yüksekliği 2 m olup eğimsiz ve engebesiz bir arazi yapısındadır. Batısında Alanya Belediyesi'ne ait sosyal tesisleri ile spor tesisleri, doğusunda Damlatış Mağarası ve otopark, güneyinde Kleopatra Plajı, kuzeyinde alışveriş ve turizm tesislerinin yanında Alanya Müzesi ile çevrilidir. Alanya Belediyesinde bulunan kayıtlara göre parkın projesi M. Ali KOÇAK tarafından çizilmiş ve 1983 yılında parkın yapımı tamamlanmıştır. 2000 yılında donatı elemanlarında yenileme yapılmış olup mevcut haliyle kullanılmaktadır.

Çalışmada, bilgisayar destekli tasarım süreci içerisinde yer alan çalışma süreci vurgulanarak Alanya Atatürk Parkı Peyzaj Projesi ile örnek bir tasarım oluşturulmuştur.

Tasarım sürecinin belirlenmesinde Gündüz (1985), Bayraktar ve Özkan (1988), Özkan ve ark. (1990), Özkan ve ark. (1993), Uzun (1998), Yılmaz ve Yılmaz (2000), Önder ve Polat (2001), Polat ve Önder (2004) çalışmaları göz önüne alınarak tasarım aşamaları aşağıdaki şekilde sınıflandırılmıştır:

- Çevre analizleri,
- Program geliştirme,
- Program ilişkileri ve işlev şeması,
- Tasarım ana ilkelerinin belirlenmesi,

- Leke çalışmaları,
- Sirkülasyon şeması,
- Avan proje,
- Uygulama projeleri.

Tasarım sürecinin her aşamasında çalışmanın amacına uygun olarak bilgisayardan yazılım ve donanımlarından faydalanılmıştır. Tasarım aşamalarında özellikle 3D çalışmalarında SketchUp yazılımının yanında ölçülendirmede AutoCAD, fotoğrafların düzenlenmesinde Photoshop, uydu görüntülerinin oluşturulmasında GoogleEarth yazılımlarından faydalanılmıştır.

ARAŞTIRMA BULGULARI

Bilgisayarın Genel Olarak Tanıtımı

Tasarlandığı günden bugüne kadar değişik tanımları yapılabilen bilgisayar (computer) aygıtının genel tanımı kullanıcıdan aldığı verilerle aritmetik ve mantıksal işlemleri yapabilen, ayrıca yaptığı işlemlerin sonucunu saklayabilen elektronik bir aygıt olarak yapılmaktadır. Bilgisayar bu işlemleri yaparken temel işlemler olarak; veriler girilir, işlenir, depolanır ve çıktısı alınır. Elektronik bir aygıt olması, bilgisayarların bir programa göre çalışması ve işlemleri yürütmesi gibi temel özelliklerin yanı sıra günümüzde multimedya (çoklu ortam) gibi görsel ve işitsel anlamda çok daha fazla yetenekleri olan bir bileşik aygıt haline gelmiştir. Örneğin kişisel bilgisayarınızla film izlemek, chat yapmak, resim yapmak, müzik yapmak, ofis işlemlerini yapmak, hatta alışveriş yapmak bile normal bir işlem haline gelmiştir (Kuzu 2008).

Bilgisayar Destekli Tasarım

BDT sistemleri dünyada ilk defa 1964 yılından itibaren kullanılmaya başlanmıştır. Bu tarihten günümüze birçok tasarım yazılımı geliştirilmiştir. BDT sistemlerini diğer klasik sistemlerden farklı kılan, bu işler için özel olarak geliştirilmiş olan yazılımlar ve bir takım donanımlardır. Bu yazılımlar mimariden makineye, elektronikten reklâmcılığa, haritacılıktan tıp uygulamalarına kadar çizim gerektiren tüm konularda kullanım alanı bulmuş ve bu meslek dallarındaki gereksinimlere yanıt verecek şekilde, birçoğu özel olarak profesyonel mimar ve mühendisler tarafından hazırlanarak uluslararası sanayi standardına ulaşmış bulunmaktadır (Benliay 2000).

Değişik isimler altında birçok tasarım yazılımı geliştirilmiştir. İlk tasarım yazılımı olan VersaCAD madencilik alanında yüzey tasarımcılığına yönelik MOSS yazılımlarından da bahsedilebilir (Anonim 1991).

Dünyadaki gelişmelere paralel olarak ülkemizde de BDT yazılımlarına büyük bir ilgi başlamış ve 1985 yılında ilk olarak AutoCAD yazılımı Türkiye'ye girmiştir. BDT yazılımlarının uygulamalardaki başarısı, üniversitelerde verilen seminerler, fuarlarda yapılan gösteriler yazılımların kısa sürede ülkemizde tanıtılmasını ve yaygınlaşmasını sağlamıştır. Bütün dünya-

da çok yaygın olarak kullanılan AutoCAD yazılımı başta olmak üzere Microstation, DesignCAD, ArchiCAD gibi birçok tasarım yazılımı mimarlıktan makineye, elektronikten haritacılığa geniş bir kullanım alanı bulmuştur.

BDT eğitimi, başlangıçta yalnız BDT yazılımları satan firmaların elemanları tarafından verilirken bugün, firmalarla meslek odaları ve üniversitelerin işbirliği sonucu yaygınlaşmış bulunmaktadır. Meslek odaları bu amaçla çeşitli kurslar düzenleyerek, üniversiteler bilgisayar merkezleri kurarak kendi elemanlarını yetiştirme ve lisans ve/veya lisansüstü düzeyde BDT dersleri vererek bu eğitime katkıda bulunmaktadır. Ayrıca bazı üniversitelerde, daha bu konuda eğitim verecek eleman, yazılım ve donanım yönünden yeterli bir alt yapı oluşturulmadan, BDT derslerinin lisans ve/veya lisansüstü programlarında yer alması da önemli bir başlangıçtır (Benliay 2001).

Peyzaj Mimarlığında Bilgisayarın Yeri

Bilgisayar kullanımına yönelen bir peyzaj mimarlığı bürosu, bilgisayar olanaklarının peyzaj mimarlığı tasarım sürecine bağlı olarak hangi temel amaç doğrultusunda kullanılacağını belirlemelidir. Bu amaçlar doğrultusunda bilgisayarlar, çağdaş insan için daha sağlıklı çevreler yaratmayı amaçlayan peyzaj tasarımı çalışmalarında, doğal, kültürel, sosyal, ekonomik ve demografik veriler ve analizlere bağlı olarak yapılan peyzaj planlama çalışmalarında ya da insan kaynağı geliştirme ve eğitim çalışmalarında kullanılabilir (Kuzum ve Çabuk 1998).

Peyzaj tasarımcısı üç boyutlu bir mekân yaratabilmek için çalışır. Bu da onun bilgisayar destekli tasarım uygulamalarının dışında canlandırma ve animasyon programlarından da yararlanmasını zorunlu kılar.

Peyzaj mimarlığı tasarım süreci içinde peyzaj tasarımı ve çevre düzenleme işlerinde elle çizildiğinde haftalarca sürebilen çizimler, günümüzde bilgisayar destekli tasarım yazılımları ile daha doğru ve sağlıklı bir şekilde çok kısa sürede üretilebilmektedir. Çoğu uygulamada işlem sırasında aynı zamanda tasarıma ilişkin verilere bir veri tabanı şeklinde ulaşılabilir. Ayrıca Landcadd ve Landscape gibi ve bir konuda geliştirilmiş AutoCAD gibi yazılımlar peyzaj mimarlığı uygulamalarında ağaç, çalı, kent mobilyası gibi sembollerini içeren sembol bankaları sadece bunlardan sadece birkaçıdır. Bunların dışında daha çok mekanik tasarım ve modellemeye yönelik CATIA, CADAM ve CAEDS ile mimarlar ve inşaat mühendisliğine yönelik AES, inşaat mühendisliği ve madencilik alanında yüzey tasarımcılığına yönelik MOSS yazılımlarından da bahsedilebilir (Anonim 1991).

Peyzaj mimarlığı tasarım süreci içinde peyzaj tasarımı ve çevre düzenleme işlerinde elle çizildiğinde haftalarca sürebilen çizimler, günümüzde bilgisayar destekli tasarım yazılımları ile daha doğru ve sağlıklı bir şekilde çok kısa sürede üretilebilmektedir. Çoğu

uygulamada işlem sırasında aynı zamanda tasarıma ilişkin verilere bir veri tabanı şeklinde ulaşılabilir. Ayrıca Landcadd ve Landscape gibi peyzaj mimarlığı uygulamalarında ağaç, çalı, kent mobilyası gibi sembollerini içeren sembol bankaları sayesinde, tasarımcının işi büyük ölçüde hafifler. Daha büyük uygulamalarda bilgisayarlar, en elverişli ve ekonomik koşulların sağlanması için farklı alternatifler oluşturulmasını ve uygulamaya en uygun olanın belirlenmesini kolaylaştırır ve gerekli hesaplamaları yaparlar (Kurum ve Çabuk 1998).

Peyzaj tasarımcısı için bu aşamadan sonra da bilgisayardan yararlanma olanakları açıktır. Projenin müşteriye sunumunda bilgisayar son derece efektif bir araç olarak ortaya çıkmaktadır. Bu amaçla Peyzaj Mimarlığında tasarım süreci içinde bilgisayar kullanımı beş farklı yönde hizmet vermektedir. Bunlar:

- Projelerin bilgisayar ortamında tasarlanıp, çizilmesi; uygulamaya ilişkin detayların oluşturulması,
- Elektronik sunuların hazırlanması ve projenin slâyt gösteri olarak müşteriye tanıtılması,
- Bilgisayar destekli tasarım tabanlı foto gerçekçi görüntülerin hazırlanmasıyla arazinin projenin uygulanmasından sonraki halinin müşteriye sunulması,
- Grafik programlarıyla arazinin mevcut halinin resmi üzerinde değişiklik yapılması ve fotoğraf işleme yöntemiyle arazinin projenin uygulanmasından sonraki halinin müşteriye sunulmasıdır.

Bilgisayar destekli tasarım tabanlı animasyonlar hazırlayarak arazinin projenin uygulanmasından sonraki halinin müşteriye bir video olarak sunulmasıdır (Kurum ve Çabuk 1998).

Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS)

Karmaşık planlama ve yönetim sorunlarının çözülebilmesi için tasarlanan; mekândaki konumu belirlenmiş verilerin kapsanması, yönetimi, işlenmesi, analiz edilmesi, modellenmesi ve görüntülenebilmesi işlemlerini kapsayan donanım, yazılım ve yöntemler sistemidir. Daha basit bir ifade ile “dünya üzerindeki bölgeleri tarif eden, verileri saklayan ve kullanan bilgisayar sistemi” olarak da tanımlanabilir (Taştan 1991).

CBS'nin temel kullanım amaçları:

- Uygun yer seçimi (Yoğun kullanımların olduğu bir yerde banka seçimi),
- Optimum güzergâh belirleme,
- Optimum koridor belirleme,
- Modellendirme ve simulasyon,
- Kaynak tahmini ve yönetimi,
- Coğrafi bilgi üretimi şeklinde gruplandırılır (Kurum 1997).

CBS'nin peyzaj mimarlığına katkısı

- Mevcut verinin daha etkin bir biçimde kullanımı (Örn; standart bir CBS yazılımı eğitim haritaları, herhangi bir herhangi bir kısmının kullanımı.) CBS yazılımı kullanıcıya sadece kendi amaç ve istekleri doğrultusunda haritasını üretme imkânını da vermektedir.
- Çevresel değerlendirme çalışmalarında büyük miktardaki data ve kriterleri çalışabilme imkanı,
- Alan kullanım çalışmalarında arazi değişiminin izlenmesi,
- Gerek çevre etkileri, gerekse planlama çalışmalarını ileriye dönük olan kamuoyuna açıklayabilmek için yapay simülasyonlar yapabilmek,
- Uzaktan algılama ile ilgili sayısal verilerin kullanılabilmesine imkân sağlama. Örneğin; orman zararlılarının neden olduğu bozulmaların tespiti gibi birçok alanda uzaktan algılama ile en uygun ve ekonomik anlamda alan kullanımı sağlanabilir (Polat 2003).

Peyzaj Mimarlığında Kullanılan Bilgisayar Yazılımları

Kentsel ve kırsal takvim çalışmalarında bilgisayarı çok farklı şekilde kullanmak mümkündür. Kent tüm çalışmalarda (imar planları, mimari projeler, meydanlar, park ve bahçeler, kent mobilyaları vb. ile bunlara ait tüm yapısal detaylar) bilgisayar ve buna bağlı olarak çok farklı yazılımlar kullanılabilir. Tasarım yönünden bakıldığında temel yazılan, bilgisayar destekli tasarım yazılımıdır. Tasarım ve çizim aşamasında bu programlar tasarımcıya; çizim sürecini kısaltarak tasarım için ayrılan zamanı artırmak, çizim işlemlerini basit komutlar yardımıyla hassas ve hızlı bir şekilde gerçekleştirmek, yazılımların mevcut sembol, işaret, yazı, tarama ve detay vb. seçeneklerini kullanarak değişik sunum teknikleri kullanmak, çizilen projelerden istenilen ölçekte çıktı alabilmek, yapılan tasarımın sunulması için fotogerçekçi görüntü üretmek, canlandırma ile simülasyon yapılabilir, son olarak da çizilen projelerin keşif-metraj ve raporlarının yazılması gibi avantajlar sağlamaktadır.

Catia, Cadam gibi yazılımlar daha çok mekanik tasarıma yöneliktir. Üç boyutlu çalışmaya elverişli kullanımı, modellemeye yönelik çalışanlar için avantajlıdır (Polat 2003).

AutoCAD yazılımı dünyaca bilinen ve en yaygın kullanılan, dünya çapında standart çizim dosyası formatını ortaya çıkaran yazılımdır. Aslında AutoCAD Bilgisayar Destekli Tasarıma geçişin ilk adımıdır. Yazılım içinde bulunan lisans programıyla yazılmış birçok farklı meslek disiplini için binlerce farklı uygulaması vardır.

Landcadd ve Landscape peyzaj mimarlığı alanında bu uygulamalardan en çok kullanılan iki tanesidir. Bu programların yardımı ile peyzaj mimarlığı gibi çok geniş bir alanda çalışan ve çok çeşitli malzeme kullanan bir meslek disiplini alana ilişkin tek başına anlam

taşımayan pek çok ham veri, uygulamaya esas olacak anlamlı bilgilere dönüşür (Polat 2003).

SketchUp ise henüz ülkemizde pek bilinen bir yazılım olmamasına rağmen 2001 yılından bu zamana kadarki zamanda gelişerek dünyaca ünlü yazılım ve internet konusunda lider Google şirketince satın alınarak Google SketchUp 6 Pro adı altında ve özellikleri kısıtlanmış ücretsiz sürümü internet sayfasından indirilebilmektedir. Programın bu kadar kısa sürede popüler olmasının altında kullanımın kolaylığı yanında birçok profesyonel yazılıma uyumlu dosya formatlarını işleyebilmesi ve yine bu dosya formatlarında kayıtlar yapabilesidir. Ayrıca, eklenebilen birçok araç yazılım sayesinde gerçekçi görünüme sahip resim çıktıları da alınabilmektedir.

Profesyonel peyzaj mimarlığı proje çalışmalarında, içerisinde yer alan küçük ölçekten büyük ölçeğe kadar son derece önemli bir eksik, projenin uygulandıktan sonra zaman süreci içindeki gelişiminin dikkate alınmamasıdır. Oysa bu, peyzaj mimarlığı gibi sürekli değişen canlı malzeme ile çalışan bir meslek disiplini için son derece önemli bir eksiktir. Bilgisayar ortamında hazırlanan bir projede 3. boyut dikkate alınarak çizim yapıldıysa bazı BDT uygulamalarındaki Growth Simulator modülü yardımı ile projenin uygulaması bittikten 10 yıl sonraki halini görmek mümkün olabilir. Bu da projenin takdim edilmesi açısından yarar sağlayacağı gibi, bitkilerin büyüdüklerinde alacakları şekli ve gölge etkilerini göstermemizi ve böylece varsa projedeki eksikleri ve hataları belirlememizi olası hale getirir (Polat 2003).

Peyzaj Tasarım Süreci

Tasarım sürecini Gündüz (1985), Bayraktar ve Özkan (1988), Özkan ve ark. (1990), Özkan ve ark. (1993), Uzun (1998), Yılmaz ve Yılmaz (2000), Önder ve Polat (2001), Polat ve Önder (2004) aşağıdaki şekilde ortaya koymuşlardır.

- Konunun ve amaçların belirlenmesi (Program oluşturma),
- Mevcut durumu belirlemeye yönelik veri toplama,
- Analiz ve işlev şemasının oluşturulması,
- Tasarlama ve leke diyagramının oluşturulması,
- Geliştirme (Avan projenin oluşturulması),
- Değerlendirme, tasarım olarak altı aşama belirlenmiştir.

Alanya Atatürk Parkının Peyzaj Tasarım Süreci ve Bilgisayar Kullanım Olanakları

Antalya İli Alanya İlçesinde bulunan Atatürk Parkı, Belediye Sosyal Tesisleri ile 1. Derece Tarihi-Arkeolojik-Doğal-Kentsel sit alanı olan Damlataş Mağarası arasında yer almaktadır. 6955 m² alana sahip çalışma alanının deniz seviyesinden yüksekliği 2 m olup eğimsiz ve engebesiz bir arazi yapısındadır. Park Alanya'da en çok kullanılan Kleopatra Plajı'nın he-

man yanındadır. Alanya Belediyesinde bulunan kayıtlara göre parkın projesi M.Ali KOÇAK tarafından çizilmiş ve 1983 yılında parkın yapımı tamamlanmıştır. 2000 yılında donatı elemanlarında yenileme yapılmıştır.

Çalışma alanının çevre analizi

Alanya İlçesinin coğrafi konumu: 36 30' 07" - 36 36' 31" kuzey enlemi, 31 38' 40" - 32 32' 02" doğu boylamındadır. İlçe genelinde arazi yapısı genellikle eğim oranı yüksek engebeli bir topografyaya sahiptir. Kuzeyde Toros Dağları ile güneyde Akdeniz arasında sıkışmış dar bir coğrafya üzerinde kurulmuştur. Çalışma alanı düz bir arazi yapısına sahip olup deniz seviyesindedir (<http://www.altso.org.tr/>).

Alanya İlçesi iklimi bölge itibarıyla Alanya'da yazları sıcak ve kurak, kışları ilik ve yağışlı geçen tipik bir Akdeniz iklimi hâkimdir. Alanya'da yapılan meteorolojik ölçümlere göre uzun yıllar hava sıcaklık ortalaması 20,0 °C, en yüksek sıcaklık 34 °C, en düşük sıcaklık 2,4 °C'dir. Yağışların yağmur şeklinde genellikle kış aylarında görüldüğü bir iklim kuşağındadır.

Alanya iklim itibarı ile kurak ve uzun yaz dönemi geçirdiği için çalışma alanında şehir şebeke suyu veya sondaj kuyusundan kullanılmak gereklidir.

Akdeniz doğal bitki örtüsü kuraklığa dayanıklı maki bitki örtüsünden oluşmakla birlikte ormanların büyük bir kısmını kızılçam ormanları, ardıç, meşe, sedir ve su kenarlarında çınarlardan oluşmaktadır. Sıcaklık ve nispi nemin yeterliliği nedeniyle tropik bitkilerin yetiştirilmesine olanak vermektedir. Çalışma alanı üzerinde yapılan gözlem sonucu hâlihazırda *Phoenix canariensis*, *Ficus elastica*, *Ficus benjamin*, *Ficus nitida*, *Acacia cynaophilla*, *Chamaerops excelsa*, *Pittosporum tobira-nana*, *Hibiscus rosa sinensis*, *Agave americana* vb. bitki çeşitleri bulunmaktadır.

Çevresel kullanımlar

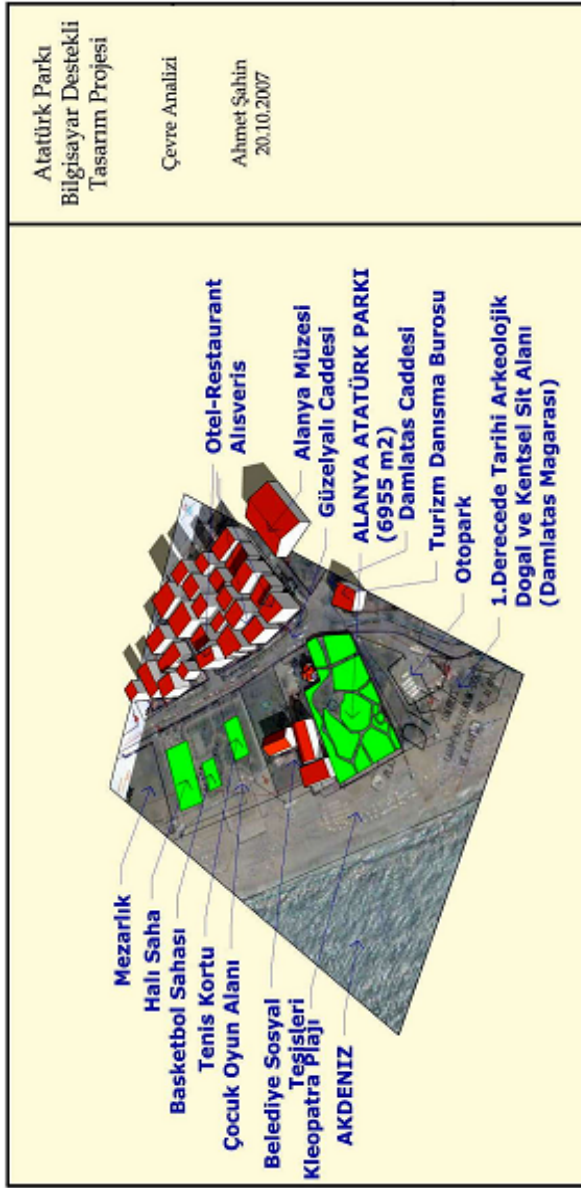
Çalışma alanı etrafı tümüyle turizm amaçlı kullanılmaktadır. Kleopatra Plajı, Damlataş Mağarası, Alanya Etnografya Müzesi, Alanya Kültür Merkezi, oteller ve restoranlar, spor tesisleri ve çocuk parkları ile çevrelenmiştir. Bu verilere dayanarak çevre analizinin 3 boyutlu gösterimi SketchUp yazılımı ile oluşturulmuştur. Şekil 1'de çevre analizi verilmiştir.

Program geliştirme

Alanya Atatürk Parkının tasarım projesinde bölgenin turizm değeri, kullanım yoğunluğu ve iklim etmenleri gibi gereksinimler dikkate alınarak amfi tiyatro, oturma elemanları, gölgeleme elemanları ile su yüzeyleri planlanmıştır. Yakınındaki diğer kullanım alanlarında plaj, spor tesisleri, çocuk oyun alanları, çeşme, tuvalet vb. tesisler bulunduğu için çalışma alanında bunlara yer verilmemiştir.

Program ilişkileri

Programa alınan tesis ve aktivitelerin analizi sonucunda birbirleriyle ilişkili olanlar saptanmış ve aşağıdaki şekilde gruplara ayrılmıştır:



Şekil 1. Çevre analizi.

- Girişler,
- Süs havuzu ve gölgeleme sistemi,
- Amfi tiyatro ve oturma birimleridir.

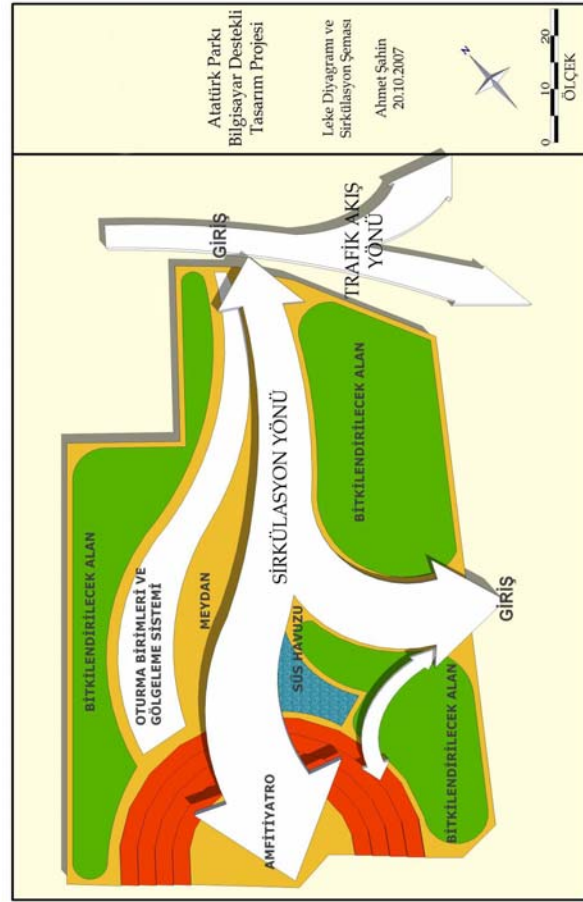
Tasarım ana ilkeleri

Çalışma alanının konumu ve büyüklüğü, sirkülasyon sistemi ile işlev birimlerinin belirlenmesindeki etkenlerdir. Çalışma alanı, kuzey-güney ve doğu yönlerinden aktif olarak kullanılmaktadır. Batısında belediyeye ait sosyal tesislerin bulunması bu yöne geçişi tamamen kapatmıştır. Kleopatra Plajı ile diğer turizm tesisleri arasında yoğun bir yaya kullanımına maruz kalmaktadır. Ana aksın oluşmasında bu yaya kullanımını en büyük faktördür. Kuzey kısmından araç trafiğinin yoğunluğunun az olması nedeniyle gürültü kirliliği

gibi bir sorunu bulunmamaktadır. Alanın doğusunda yeteri kadar otopark alanının olması ve cadde üzerinde ücretli otopark ihtiyacına cevap vermesi nedeniyle tasarımda otoparka yer verilmiştir. Yine alanın yakınında 3 adet çocuk oyun alanı bulunmaktadır. İklimin yaz aylarında sıcak geçmesi nedeniyle hareketli su yüzeyine ve gölgeleme sistemine ağırlık verilmiştir.

Leke çalışması

Tasarım ana ilkeleri doğrultusunda hazırlanan leke diyagramı ve sirkülasyon şeması bir arada hazırlanarak Şekil 2'de verilmiştir.



Şekil 2. Leke diyagramı ve sirkülasyon şeması.

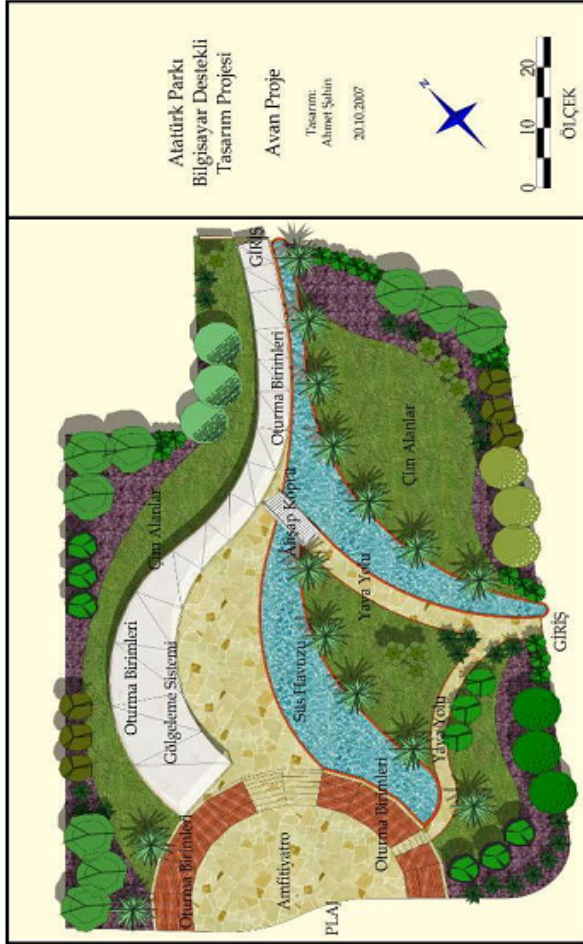
Avan proje

Avan projesi oluşturulan çalışmada, projenin uygulanmasında kolaylığın sağlanması için ölçülendirme, kesitler, bitki listeleri, detay projeleri oluşturulur (Şekil 3).

Ölçülendirmede yardımcı olması açısından çalışma alanı pafta üzerinde karelere bölünerek ölçeklendirilmiştir (Şekil 4). Plantasyon projesi Şekil 5'de verilmiştir. Şekil 6'da alandan perspektif görüşler, Şekil 7'da kesit proje ve Şekil 8'de süs havuzu detay projesi verilmiştir.

ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Günümüzde bütün meslek dallarında olduğu gibi bilgisayar teknolojilerinden yararlanmanın peyzaj mimarlığı içinde vazgeçilmez bir unsur olduğu artık göz ardı edilemez. Özellikle peyzaj mimarlığı mesleğinin kapsamı düşünülünce konunun hassasiyeti daha ön plana çıkmaktadır. Her geçen gün hızla gelişen bilgisayar donanımı ve yazılımı peyzaj mimarlığı meslek disiplini içinde başarı ve kalitenin tek yolu haline gelmiştir.



Şekil 3. Avan proje.

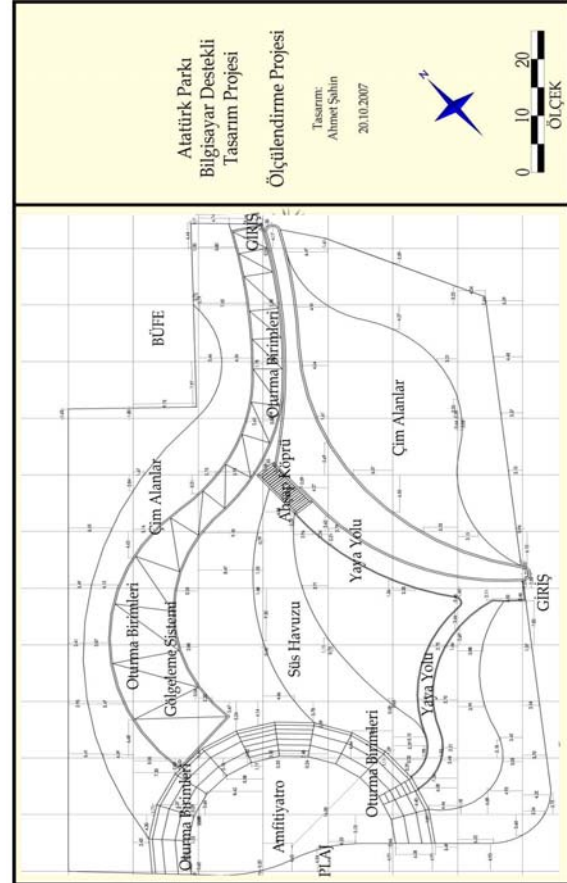
Ülkemizde peyzaj mimarlığı mesleğinin ilerlemesini engelleyen temel etken konusunda yetişmiş kalifiye elemanların yetersizliği ve peyzaj mimarlığı ile ilgili standart kalite ölçülerinin henüz tam olarak şekillenmiş olmasıdır. Bu bakımdan peyzaj mimarlığında planlama ve tasarım çalışmalarında bilgisayardan yararlanma, standart kalite ölçülerinin oluşmasında son derece büyük fayda sağlayacaktır.

Bu bakımdan peyzaj mimarlığı meslek disiplini içinde hizmet veren herkesin bir an önce çağın gereklerine uygun olarak etkin şekilde bilgisayardan yararlanma konusunda eğitilmesi gerekmektedir. Bu eğitim sürecinde en önemli görev kuşkusuz üniversitelere ve meslek odasına düşmektedir.

Bilgisayar destekli tasarımdan beklenen;

- Fikirsel kalitenin artırılması,

- Bilgisayar destekli görsel analizlerin yapılabilmesi,
- Yaratılan ve var olan tasarım ve çevrelerin bilgisayar ile modellenmesi,
- Tasarım kurallarının yeniden gözden geçirilebilmesi,
- Yok olan kültürel değerlerin sanal ortamda kazanılması yetisinin geliştirilmesi,
- Mimarlık öğretiminde ve uygulamalarında kullanımı ile yararlanmaktadır



Şekil 4. Ölçülendirme projesi

Bilgisayar teknolojisinin tüm faydalarının iyi analiz edilerek peyzaj mimarlığı eğitimi bünyesinde uygun olarak kullanılabilirliğinin artırılması gerekmektedir.

Bilgisayar teknolojilerinin günümüzde neredeyse her eve girdiği görülmektedir. Tasarım eğitimi alan her öğrencinin bir bilgisayardan faydalanması zorunluluk haline geldiği bu zamanda yazılım fiyatları halen erişilmesi uzak bir seviyededir. Bu yüzden, pahalı profesyonel yazılımların yanında ücretsiz veya çok daha ekonomik seçenekler göz ardı edilmemelidir. Böylece yazılım korsanlığının engellenmesi amacıyla büyük bir unsur ortadan kaldırılabilir.

- Gündüz O. 1985. Çevre Düzenleme Çalışmalarında Tasarım Süreci, İzmir.
- Güngör E. B., 2003. Türkiye’de Mimari Uygulamalarda BDT Programlarının Performans Değerlendirmesi. Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü Mühendislik ve Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Gebze.
- Kurum E., 1997. Coğrafi Bilgi Sistemleri (Ders Notları), Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Ankara.
- Kurum E., Çabuk. A., 1998. Peyzaj Mimarlığında Bilgisayardan Yararlanma Olanakları, TMMOB Peyzaj Mimarları Odası No:2, Ankara.
- Kuzu M., 2007. Bilgisayar Nedir? <http://www.bilgisayardershanesi.net/news.php?newsid=515>. (Erişim: Aralık 2007)
- Önder S., Polat A.T., 2001. Konya Büyükşehir Belediyesi Park ve Bahçeler Müdürlüğü Açık Alan Tasarımı Üzerine bir Araştırma. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi: 15(28) 153–167, Konya.
- Özkan B., Küçükerbaş E.V., Bayraktar A., 1990. Çivril-Işıklı Belediyesi Rekreasyon Alanı Tasarımı Üzerine Bir Araştırma. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi: Cilt:27, Sayı:2, İzmir.
- Özkan B., Küçükerbaş E.V., Kaplan A., Aslan N., 1993. Ülkemizde Peyzaj Düzenleme Çalışmalarında Tasarım Süreci Açısından Gözlenen Sorunların Bademler Mahmut Türkmenoğlu Parkı Örneğinde Çözümü Olanakları Üzerine Araştırmalar. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü, İzmir.
- Polat A.T., 2003. Peyzaj Mimarlığında Bilgisayar Kullanım Olanakları. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Seminer Notları, Konya.
- Polat A.T., Önder S., 2004. Kent Parkı Kavramı ve Konya Kenti İçin Bir Kent Parkı Örneği. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi: 18(34) 76–86, Konya.
- Taştan H., 1991. Coğrafi Bilgi Sistemleri – Bir Coğrafi Bilgi Sisteminin Tasarımı ve Gerçekleştirilmesi. İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Uğur A., 1996. Üç Boyutlu Çizim ve Animasyon. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bilgisayar Mühendisliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, İzmir.
- Uzun G., 1998. Temel Tasarım. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Genel Yayın No: 196 Ders Kitapları Yayın No: A – 62, Adana.
- Yılmaz H. ve Yılmaz S., 2000. Peyzaj Mimarlığında Tasarım Süreci ve Proje Örnekleri. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Yayınları No:218, Erzurum.
- <http://www.dexigner.com/urun/haberler-g2326.html>. (Erişim: Eylül 2007)
- <http://www.altso.org.tr/>. (Erişim: Aralık 2007)



www.ziraat.selcuk.edu.tr/dergi

Selçuk Üniversitesi
Ziraat Fakültesi Dergisi 22 (46): (2008) 36-42
ISSN: 1300-5774



ŞEKER KOCA DARISI (*Sorghum bicolor* (L.) Moench var. *saccharatum*)'NİN DANE VERİM VE VERİM ÖĞELERİNE FARKLI AZOT DOZLARININ ETKİSİ

Necdet AKGÜN^{1,2}

Ramazan ACAR¹

¹Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Konya/Türkiye
(Geliş Tarihi: 18.06.2008, Kabul Tarihi: 07.07.2008)

ÖZET

Araştırma 2002 ve 2003 yıllarında Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme tarlasında, bir şeker koca darısına uygulanan 4 farklı azot seviyelerinin dane verimi ve verim öğelerine etkisini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Araştırmada materyal olarak; Bulgaristan'ın Deliorman Bölgesi'nden temin edilen bir şeker koca darısı (*Sorghum bicolor* (L.) Moench var. *saccharatum*) kullanılmış ve dört farklı azot (7.5, 12, 15 ve 18 kg da⁻¹) dozu uygulanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre; ele alınan özelliklerde azot dozları 2002 yılında dane verimi, bitki yaprak sayısı, salkım dane ağırlığı, dane/salkım oranı, salkım dane sayısı, m²'de sap sayısı, bitki boyu ve bitki sap çapı yönünden önemli farklılıklar oluşturmuştur. 2003 yılında ise dane verimi, salkım dane ağırlığı, dane/salkım oranı, salkım dane sayısı, m²'de sap sayısı ve bitki boyu yönünden önemli farklılıklar oluşmuştur. 2002 yılında bitki sap ağırlığı ve bin dane ağırlığı yönünden, 2003 yılında ise bitki yaprak sayısı, bitki sap ağırlığı, bin dane ağırlığı ve bitki sap çapı yönünden belirlenen farklılıklar önemsiz bulunmuştur. Araştırmada şeker koca darısı çeşidinde azot dozu uygulamalarından elde edilen 2002 ve 2003 verileri; dane verimleri değerleri sırasıyla 966.00 ile 1073.00 kg.da⁻¹ ve 608.00 ile 681.00 kg.da⁻¹ arasında, bitki yaprak sayısı değerleri 9.03 ile 9.80 adet ve 9.30 ile 9.60 adet arasında, bitki sap ağırlığı değerleri 516.70 ile 563.00 g ve 255.00 ile 275.00 g arasında, salkım dane ağırlığı değerleri 67.00 ile 83.00 g ve 41.00 ile 52.70 g arasında, dane/salkım oranı değerleri % 63.70 ile 68.70 ve % 63.00 ile 68.30 arasında, salkım dane sayısı değerleri 2784.00 ile 3367.00 adet ve 1703.00 ile 2135.00 adet arasında, bin dane ağırlığı değerleri 24.07 ile 24.75 g ve 24.50 ile 24.70 g arasında, m²'de sap sayısı değerleri 26.70 ile 35.70 adet ve 28.00 ile 32.00 adet arasında, bitki boyu değerleri 235.30 ile 241.10 cm ve 200.30 ile 224.30 cm arasında ve bitki sap çapı değerleri 2.12 ile 2.35 cm ve 1.83 ile 1.93 cm arasında değişmiştir. Bu sonuçlara göre, Konya koşullarında farklı azot dozlarının dane verim ve verim öğelerine etkisini saptamak amacıyla yetiştirilen bir şeker koca darısı çeşidinde doz etkisinin 15 kg N da⁻¹ gübre dozuna kadar önemli, 18 kg N da⁻¹ gübre dozunun etkisi ise önemsiz olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Şeker koca darısı (*Sorghum saccharatum* (L.) Moench), azot dozları, dane verimi.

EFFECT OF NITROGEN DOSES ON GRAIN YIELD AND YIELD COMPONENTS OF SWEET SORGHUM (*Sorghum bicolor* (L.) Moench var. *saccharatum*)

ABSTRACT

This research was conducted at the experimental field of the Faculty of Agriculture, Selçuk University in 2002 and 2003 for determination the effects of four nitrogen doses on grain yield and yield components of a sweet sorghum. A Bulgarian sweet sorghum variety (*Sorghum bicolor* (L.) Moench var. *saccharatum*) was used as material and four nitrogen doses (7.5, 12, 15 and 18 kg da⁻¹) applied in the experiment. According to the results of the research; nitrogen doses constituted significant differences for grain yield, leaf number per plant, kernel weight per panicle, kernel/panicle ratio per plant, kernel number per panicle, stem number per m², plant height and stem diameter per plant in 2002 and for grain yield, kernel weight per panicle, kernel/panicle ratio per plant, kernel number per panicle, stem number per m² and plant height in 2003. Differences determined were not significant for stem weight per plant and 1000 kernel weight in 2002 and leaf number per plant, stem weight per plant, 1000 kernel weight and stem diameter per plant in 2003. The values obtained in 2002 and 2003 ranged between 966.00 -1073.00 kg.da⁻¹, 608.00 - 681.00 kg.da⁻¹ in grain yield; 9.03 - 9.80, 9.30 - 9.60 in leaf number per plant; 516.70 - 563.00 g, 255.00 - 275.00 g in stem weight per plant; 67.00 - 83.00 g, 41.00 - 52.70 g in kernel weight per panicle; 63.70 - 68.70 %, 63.00 -68.30 % in kernel/panicle ratio per plant; 2784.00 - 3367.00, 1703.00 - 2135.00 in kernel number per panicle; 24.07 - 24.75 g, 24.50 - 24.70 g in 1000 kernel weight; 26.70 - 35.70, 28.00 - 32.00 in stem number per m²; 235.30 - 241.10 cm, 200.30 - 224.30 cm in plant height and 2.12 - 2.35 cm, 1.83 - 1.93 cm in stem diameter per plant, respectively. The results revealed that increases in investigated traits due to nitrogen doses were significant up to 15 kg N da⁻¹ and not significant at 18 kg N da⁻¹.

Key Words:, Sweet sorghum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench var. *saccharatum*), nitrogen doses, grain yield.

GİRİŞ

Dünyanın önemli yem, şeker ve enerji bitkilerinden biri olan Kocadarı (*Sorghum vulgare* Pers.) Poaceae familyasının *Andropogoneae* oymağına giren tek yıllık

ve yazlık bir bitkidir. Kültüre alınmış en eski bitkilerden biri olup, sorgum kültürü dünyada uygun ekolojilerde yapılmaktadır.

²Sorumlu Yazar: nakgun@selcuk.edu.tr

Kocadarının bir varyetesi olan şeker darısı (*Sorghum bicolor* (L.) Moench var. *saccharatum*) sıralı bir sapa sahiptir. Saptaki özsu da şeker oranının (% 13 -17) yüksek olması nedeniyle şeker kocadarısı (şeker sorgum) adını almıştır (Martin ve ark. 1976). Dünyada yetiştirilen şeker darısının büyük bir bölümü hayvan beslemede yeşil yem ve silajlık olarak kullanılırken; sapındaki tatlı özsu için de yetiştiriliciliği yapılmaktadır. Dünyadaki şeker darısına ait toplam ekiliş, üretim ve verim bakımından net bir veri olmasa da; ABD, Brezilya, Hindistan, Rusya, İtalya ve Fransa önemli yetiştirici ülkeler arasında bulunmaktadır. Daha önceleri ülkemizin Trakya bölgesinde yetiştiriciliğinin yapıldığı kabul edilen şeker darısının, şu anda tarımı yapılmamaktadır.

Çeşitli çevre koşullarına iyi adapte olabilmesi, maksimum verim için az veya orta miktarlarda azota gereksinim duyması, farklı koşullarda, azotlu gübre uygulamaksızın yetiştirilebilmesi ve marjinal alanlarda bile güvenilir derecede nispeten yüksek şeker/etanol verimi elde edilebilmesi, şeker darısının yetiştirme alanlarının çok geniş olduğunu ortaya koymuştur. Erozyon potansiyeli olan eğimli topraklarda rüzgar ve su erozyonunu önlemek için yazın boş kalan alanlarda, yem bitkisi veya enerji bitkisi olarak şeker darısının yetiştirilebileceği; şeker pancarı alanlarında artan hastalık ve zararlıları azaltmada, şeker veya şekerden etanol üretmek için şeker pancarıyla ekim nöbetine girebileceği bildirilmektedir (Akdoğan 2004).

Tüm kültür bitkilerinde olduğu gibi, şeker darısının kültüründe de optimum bir verim için gerekli bitki sıklığı ve azotlu gübre dozlarının her ekolojik bölge için belirlenmesi gerekmektedir. Azotlu gübre ve bitki sıklıklarına göre biyolojik verimin önemli derecede etkilendiği birçok araştırmacı tarafından belirlenmiş, bu konuda yurt içinde ve dışında daha önce çalışmalar yapılmıştır.

Desai and Deore (1980) yemlik ve şeker kocadarısı çeşitlerine azot dozu olarak 4, 8 ve 12 kg N da⁻¹ üre ve ekim gübresi olarak 3 kg P₂O₅ ve 2 kg K₂O da⁻¹ uygulamışlar; bitkiler, ekimden 72-82 gün sonra % 50 çiçeklenme döneminde hasat edilmiş, yeşil ot ve kuru madde verimi, bitki boyu, bitki başına kardeş sayısı ve ham protein oranının her iki yılda azot dozundaki artışla orantılı olduğunu; en yüksek yeşil ot veriminin 2902 - 2979 kg da⁻¹ olmak üzere M35-1 çeşidinden alındığını saptamışlardır.

Hons ve ark. (1986), Teksas (ABD) eyaletinde, farklı azot (0, 8.4, 16.8 kg N da⁻¹) ve fosfor (0, 1.5, 3.0 kg P da⁻¹) dozlarını faktöryel olarak uyguladıkları çalışmada; bir yüksek şekerli kocadarı (high energy sorghum), bir orta derecede tane verimli ve bir geleneksel tane kocadarı çeşitlerini, tane ve biyokütle verimleri yönünden karşılaştırmışlar; çeşitlerin ve azot dozlarının, tane ve biyokütle verimine etkisi önemli bulunurken; fosforlu gübre dozlarının bu parametreleri daha az etkilediğini;

geleneksel tane çeşidi ve orta derecede tane verimli çeşidinin daha fazla tane ürünü verirken; biyokütle verimlerinin, yüksek şekerli darı çeşidinden daha az olduğunu belirlemişlerdir.

Singh. ve ark. (1987), Hindistan'da introduksiyon materyali 9 şeker kocadarısı çeşidiyle yaptıkları çalışmada; en yüksek sap veriminin 3399 kg da⁻¹ ile Cart çeşidinden alındığını, 10 kg da⁻¹ azota karşın, 5 kg da⁻¹ azot uygulamasının verimi önemli derecede artırdığını, ayrıca 60 ve 75 cm sıra arası açıklığına göre 45 cm sıra arası açıklığında sap veriminin daha fazla olduğunu belirlemişlerdir.

Smith and Buxton (1993), iki ılıman kuşak lokasyonunda (biri sulanan, diğeri tipik mısır kuşağı) 1984 ve 1985 yıllarında yetiştirilen 4 şeker kocadarısı çeşidine uygulanan azotlu gübre dozlarının (0, 8.4 ve 18.6 kg N da⁻¹) bitki ve şeker verimine etkisini araştırdıkları çalışmalarında, bitki başına biyolojik verim, net sap ağırlığı, sukroz, froktoz ve glikoz verimi (kg da⁻¹) ile etanol verimi (L da⁻¹) için veriler toplanmış; bitki verimi Fort Collins'de (sulanan) % 40 daha fazla olurken; şeker içeriği (sukroz ortalama % 6.1; Fort Collins'de % 4.1) Ames'te daha yüksek bulunmuştur.

Thorat ve ark. (1995), Hindistan'da 1988, 1989 ve 1990 yılında yürüttükleri tarla denemesinde SSV 84 şeker kocadarısı çeşidini 14800, 18400 ve 22200 bitki da⁻¹ ekim sıklığı; 4, 8, 12 kg N da⁻¹ ile 0 ve 4 kg P₂O₅ da⁻¹ gübreleme dozu uygulayarak yetiştirmişler; 18400 bitki da⁻¹ bitki sıklığından en yüksek tane (170 kg da⁻¹) ve yeşil ot (2000 kg da⁻¹) verimi alınırken; tane ve yeşil ot veriminin 12 kg N da⁻¹ azot uygulamasıyla önemli derecede arttığını; 4 kg P₂O₅ da⁻¹ uygulanan parsellerde tane ve yeşil ot veriminin, fosfor uygulaması yapılmayan parsellere göre önemli derecede yüksek olduğunu belirlemişlerdir.

Sumantri ve Lestari (1999), Endonezya'da alüvyon topraklarda 6, 9 ve 12 kg.da⁻¹ azot dozlarında gübre uygulamasının bitki boyuna etkisinin önemsiz olduğunu belirtirken; Gül ve ark.(2003), Diyarbakır koşullarında 2001-2002 vejetasyon yıllarında ikinci ürün yetiştirme sezonunda dört kocadarı çeşidine 0, 10 ve 20 kg N da⁻¹ ve 30, 40, 50 cm sıra arası açıklık uygulayarak yaptıkları çalışmada, ilk yıl yeşil ot veriminin çeşitlere göre 4297 - 6721 kg da⁻¹, ikinci yılda 4749 - 6561 kg da⁻¹ arasında değiştiğini, silajlık sorgumda 30-40 cm sıra arası ve 2 kg da⁻¹ tohumluk ile 20 kg da⁻¹ azotlu gübre dozunda yüksek yeşil ot verimi alındığını belirlemişlerdir.

Güler ve ark. (2003), Ankara'da 2001 -2002 vejetasyon yıllarında 4 sorgum çeşidine 0, 10 ve 20 kg N da⁻¹ ve 30, 40, 50 cm sıra arası açıklık uyguladıkları çalışmalarında, kullanılan çeşitlerden birinci yılda 6829.0 - 10138.6 kg da⁻¹ yeşil ot ve 2298.6 - 2823.7 kg da⁻¹ kuru ot verimi; ikinci yılda 6909.6 - 8878.0 kg da⁻¹ yeşil ot ve 2191.3 - 2839.7 kg da⁻¹ kuru ot verimi aldıklarını; bitki

boyu yönünden sadece çeşitler arasında farklılığın, bitki saplı ağırlığı yönünden çeşit x sıra arası açıklık interaksiyonunun önemli olduğunu belirlemişlerdir. Birim alan yeşil ot verimine denemenin birinci yılında sıra arası açıklıkların, ikinci yılında ise çeşitlerin etkili olduğunu saptamışlardır.

Akdoğan (2004) farklı azot (0, 6.0, 12.0 ve 18.0 kg N da⁻¹) dozları uyguladığı bir çalışmada; Pacesetter çeşidinde sap çapı ortalamalarının 17.52 - 21.10 mm arasında değiştiği, en geniş sap çapı 21.10 mm ile 18 kg N da⁻¹ uygulamasından elde edildiği, bunu sırasıyla 20.47 mm ile 12 kg N da⁻¹ uygulaması, 18.12 mm ile 6 kg N da⁻¹ uygulaması izlediği, en ince sap çapı ortalaması ise 17.52 mm ile azotlu gübre uygulanmayan parsellerde belirlendiğini belirtmişlerdir.

Turgut ve ark.(2005); Bursa'da sulu koşullar altında 0, 5, 10, 15 ve 20 kg.da⁻¹ azot dozlarında yaptıkları çalışmada şeker kocadarısı yetiştirmişler, gübre uygulamasının bitki boyuna etkisinin N₁₀'a kadar önemli, N₁₀'dan sonra artışların önemsiz, bitki sap çapına etkisinin ise N₁₅'e kadar önemli olduğunu bildirmişlerdir.

Bu çalışmada yurt dışından temin edilen bir şeker darısı populasyonunun yetiştirilmesinde farklı azot seviyelerinin dane verimi ve verim öğelerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırma, Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme tarlasında 2002 ve 2003 yıllarında yürütülmüştür. Deneme yerinin denizden yüksekliği yaklaşık 1050 metre olup, Konya İline ait iklim verileri Tablo 1'de verilmiştir.

Araştırmada materyal olarak Bulgaristan orijinli bir şeker koca darısı kullanılmıştır. Deneme "Tesadüf Blokları Deneme Deseni"nde 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. N_{7.5} (7.5 kg.da⁻¹ N), N₁₂ (12 kg.da⁻¹N), N₁₅ (15 kg.da⁻¹ N) ve N₁₈ (18 kg.da⁻¹ N) azot dozları parsellere yerleştirilmiştir. Sıra uzunluğu 4 m olan her parsel beş sıradan oluşmuştur. Sıra üzeri sıklığı 10 cm, sıra arası açıklığı ise 50 cm olacak şekilde ekilmiştir. Ekim öncesi deneme alanına 50 kg da⁻¹ miktarında kompoze gübresi (% 15 N, % 15 P₂O₅, % 15 K₂O) taban gübre olarak uygulanmıştır. N₁₂, N₁₅ ve N₁₈ azot dozlu parsellerin ilave azot miktarları üst gübre olarak iki dönemde (ilk yarısı sapa kalktıktan sonra ve ikinci yarısı çiçeklenme öncesinde) verilmiştir.

Ekim, toprak sıcaklığı 15°C esas alınarak 15 – 20 Mayıs tarihlerinde yapılmıştır. Ekimde sıralar çizi çapalarıyla açılarak 1.5 – 2 cm derinliğe tohum elle bırakılmıştır.

Çıkışı hızlandırmak amacıyla ekimden sonra parsellere yağmurlama sulama yapılmıştır. Topraktaki nem durumuna göre 1–5 Haziran tarihleri arasında yağmurlama sulama yöntemiyle ikinci sulama yapılmıştır. Bit-

kilerin 15 -20 cm'ye ulaştığı dönem olan 22-23 Haziran tarihlerinde, çapalama ve her 10 cm'de bir bitki olacak şekilde seyreltme – tekleme yapılmıştır. Üçüncü sulama, 1-5 Temmuz'da salma sulama yöntemiyle yapılmıştır. Parsellere uygulanacak azotlu gübrenin (Amonyum nitrat % 33) ilk yarısı hesaplanıp tartılarak her parselde ayrı ayrı verilmiştir. Gübrenin sonra havaların yağışlı gitmesi nedeniyle sulamaya ihtiyaç duyulmamıştır.

Tablo 1. Konya İline Ait Yağış, Sıcaklık ve Nem Değerleri¹

Aylar	Yağış (mm)			Sıcaklık (°C)		
	Uzun Yıllar*	2002	2003	Uzun Yıllar	2002	2003
Ocak	39.3	22.4	17.6	-0.2	-6.7	4.0
Şubat	31.4	13.6	47.5	1.5	2.7	-1.7
Mart	29.8	33.4	24.6	5.4	7.9	1.8
Nisan	31.0	50.4	50.2	11.1	9.7	9.5
Mayıs	45.5	22.9	30.9	15.8	14.9	17.2
Haziran	25.0	15.3	2.3	19.9	19.8	21.2
Temmuz	6.5	27.1	0.0	23.2	23.3	23.6
Ağustos	4.0	8.7	0.0	22.4	22.2	23.6
Eylül	11.4	65.8	16.6	18.2	18.1	18.0
Ekim	29.3	24.6	9.5	12.3	12.8	14.4
Kasım	31.4	15.3	9.8	6.4	6.6	6.6
Aralık	40.8	48.0	108.6	1.8	-3.1	1.6
Mayıs-Ekim	121.7	164.4	59.3	-	-	-
Genel	325.4	347.5	317.6	-	-	-
	-	-	-	11.5	10.7	11.7

¹Konya Meteoroloji Bölge Müdürlüğü.*60 yıllık ortalamalar

Azotlu gübrenin kalan ikinci yarısı 25-29 Temmuz tarihlerinde verilmiş olup, azotun bitkiler tarafından hemen alınabilmesi için akabinde dördüncü sulama, salma sulama yöntemiyle yapılmıştır.

Araştırmada dane verimi (kg.da⁻¹), bitki yaprak sayısı (adet), bitki sap ağırlığı (g), salkım dane ağırlığı (g), dane/salkım oranı (%), salkım dane sayısı (adet), bin dane ağırlığı (g), m²'de sap sayısı (adet), bitki boyu (cm) ve bitki sap çapı (cm) özelliklerine ilişkin veriler, her parselde önceden belirlenen 10 bitkinin toprak üstü organlarında yapılan gözlem ve ölçümlerle elde edilmiştir (Smith ve ark. 1987, Balole 2001). Hasat fizyolojik olum döneminde yapılmıştır.

Gözlem ve ölçümlerin yapıldığı 2002, 2003 ve uzun yıllara ait bazı iklim verileri Tablo 1'de verilmiştir. 2002 yılında toplam yağış uzun yıllar ortalamasından 22.1 mm daha fazla olurken, 2003 yılında toplam yağış uzun yıllar ortalamasından 7.8 mm daha az olmuştur. Araştırmanın yürütüldüğü yıllara ait ortalama sıcaklık değerleri 10.7 °C ve 11.7 °C olmuştur. Denemenin yürütüldüğü dönemde (Mayıs – Ekim) uzun yıllar verilerine göre toplam yağışta 2002 yılında % 35 artış, 2003 yılında ise yaklaşık % 50 azalma olmuştur. Ortalama sıcaklıkta ise 2002 yılında değişiklik olmazken, 2003 yılında 1.1 °C artış olmuştur. Bu sonuçlara göre denemenin yürütüldüğü 2002 yılı yetiştirme sezonu daha yağışlı (164.4 mm),

2003 yılı yetiştirme sezonu ise daha sıcak ve kurak olmuştur (59.3 mm).

Killi-tınlı bünyeye sahip olan deneme alanı toprakları (0-60 cm), organik madde bakımından orta (% 2.31) seviyede olup, hafif alkalın reaksiyon (pH 8.00) göstermektedir. Kireç miktarı yüksek olan (% 36.00) bu topraklarda tuzluluk problemi yoktur. Elverişli fosfor (1.57 kg/da) seviyesi düşük olan topraklar, potasyum, demir, bakır ve mangan gibi elementler yönünden yeterli durumdadır.

Araştırma sonucunda elde edilen veriler MSTAT-C istatistik programında varyans analizine tabi tutulmuş ve ortalama değerler arasındaki farklılık LSD testine göre karşılaştırılmıştır (Düzgüneş ve ark. 1987).

Tablo 2. İncelenen Özelliklere Ait Varyans Analiz Sonuçları (F- testleri)

Yıl	Dane Verimi	Bitki Yaprak Sayısı	Bitki Sap Ağırlığı	Salkım Dane Ağırlığı	Dane/Salkım Oranı	Salkım Dane Sayısı	Bin Dane Ağırlığı	M ² 'de Sap Sayısı	Bitki Boyu	Bitki Sap Çapı
2002	**	*	ns	**	*	**	ns	*	*	**
2003	*	ns	ns	**	*	**	ns	*	*	ns
2002-2003	**	**	ns	**	*	**	ns	**	*	ns
CV: Varyasyon katsayıları (%)										
2002	2.56	2.17	6.23	1.59	2.58	1.87	2.51	9.57	0.84	1.53
2003	3.95	2.54	4.75	2.60	2.45	2.44	3.64	3.30	4.51	6.08
2002-2003	2.87	2.65	4.48	1.72	2.46	1.85	2.73	4.74	1.86	3.46

** 0.01 ; * 0.05 ihtimal seviyesinde önemli; ns: Önemsiz

Dane verimi

Araştırmada farklı azot dozlarında tespit edilen dane verimleri arasındaki farklılıklar istatistiki açıdan önemli olmuştur (Tablo 2).

Populasyonda farklı azot dozlarında tespit edilen dane verimleri değerleri 2002 yılında 966.00 ile 1073.00 kg.da⁻¹, 2003 yılında 608.00 ile 981.00 kg.da⁻¹, iki yılın ortalaması ise 787.00 ile 877.00 kg.da⁻¹ arasında değişmiştir. Her iki yılda dane verimleri üçüncü (N₁₅) azot dozuna kadar istatistiki açıdan önemli derecede yükselirken, dördüncü (N₁₈) azot dozunda artış üçüncü azot dozuna yakın olmuştur (sırasıyla 1070.00 ile 1073.001 kg.da⁻¹, 680.00 ile 681.00 kg.da⁻¹). İki yılın ortalama verileri de azot dozlarının artmasıyla yükselirken, N₁₅ ve N₁₈ dozlarında artış yakın olmuştur (875.00 kg.da⁻¹ ve 877.00 kg.da⁻¹) (Tablo 3). Ayrıca, 2003 yılı yetiştirme sezonunda havalarda daha kurak ve sıcak geçmesi, dane verimi değerlerinin 2002 yılına nazaran yaklaşık % 47 oranında düşmesine vesile olmuştur (Tablo 1 ve 3).

Kumuk ve Avcıoğlu (1986) , dane sorgumun 35-40 günde çiçeklenen çeşitlerinde verimin optimal şartlarda 600 -700 kg.da⁻¹, 70-80 günde çiçeklenen çeşitlerinde ise 900-1000 kg.da⁻¹ olduğunu belirtirken; Hons ve ark. (1986), Teksas (ABD) eyaletinde, farklı azot (0, 8.4 ve 16.8 kg N da⁻¹) dozları uyguladıkları bir çalışmada bir yüksek şekerli sorgum (high energy sorghum), bir orta derecede tane verimli ve bir geleneksel tane sorgum çeşitlerini, tane yönünden karşılaştırmışlar; çeşitlerin ve

ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Bu araştırma, 2002 ve 2003 yıllarında dört farklı azot uygulamasının (7.5, 12, 15 ve 18 kg.da⁻¹ N) şeker koca darısı çeşidinde; dane verimi (kg.da⁻¹), bitki yaprak sayısı (adet), bitki sap ağırlığı (g), salkım dane ağırlığı (g), dane/salkım oranı (%), salkım dane sayısı (adet), bin dane ağırlığı (g), m²'de sap sayısı (adet), bitki boyu (cm) ve bitki sap çapı (cm) üzerine etkilerini saptamak amacıyla yürütülmüştür. Araştırmada ele alınan özelliklere ait varyans analiz sonuçları Tablo 2'de, bunlara ait ortalama değerler ise Tablo 3'de verilmiştir.

azot dozlarının, tane verimine etkisi önemli bulunduğu; geleneksel tane çeşidi ve orta derecede tane verimli çeşidinin daha fazla tane ürünü verdiğini bildirmişlerdir.

Bitki yaprak sayısı

Araştırmada farklı azot dozlarında tespit edilen bitki yaprak sayısı verileri arasındaki farklılıklar istatistiki açıdan 2002 yılı ve iki yılın ortalamasında önemli, 2003 yılında ise önemsiz olmuştur (Tablo 2).

Populasyonda farklı azot dozlarında tespit edilen bitki yaprak sayısı değerleri 2002 yılında 9.03 ile 9.80 adet, 2003 yılında 9.30 ile 9.60 adet, iki yılın ortalaması ise 9.17 ile 9.70 adet arasında değişmiştir. 2002 yılı ve iki yılın ortalamasında bitki yaprak sayısı N_{7.5}'den N₁₅'e kadar istatistiki açıdan önemsiz yükselirken, dördüncü (N₁₈) azot dozunda artış önemli olmuştur (Tablo 3). 2003 yılında ise bitki yaprak sayısında azot dozlarının artmasıyla istatistiki açıdan önemsiz derecede artışlar belirlenmiştir.

Martin ve ark.(1976), şeker sorgum yaprak sayısının optimum şartlarda 6 ila 17 adet arasında değişebildiğini belirtirken; Medina Lucia ve ark. (1986), Meksika'da sulu koşullar altında yetiştirilen silaj sorgumunda azot dozunun etkilerini araştırdıkları çalışmalarında; Titan E silaj sorgum çeşidine 6, 9, 12 ve 15 kg da⁻¹ azotlu gübre dozu uygulamış ve yine Turgut ve ark. (2005), Bursa'da sulu koşullar altında 0, 5, 10, 15 ve 20 kg.da⁻¹ azot dozlarında yaptıkları çalışmada şeker sorgumu yetiştirmiş-

ler; bitkide yaprak sayısının kültürel uygulamalardan etkilenmediğini bildirmişlerdir.

Bitki sap ağırlığı

Araştırmada farklı azot dozlarında tespit edilen bitki sap ağırlığı verileri arasındaki farklılıklar istatistiki açıdan önemsiz olmuştur (Tablo 2).

Populasyonda farklı azot dozlarında tespit edilen bitki sap ağırlığı değerleri 2002 yılında 516.70 ile 563.00 g, 2003 yılında 255.00 ile 275.00 g, iki yılın ortalaması ise 385.85 ile 419.00 g arasında değişmiştir. Bitki sap ağırlığı her iki yıl ve iki yılın ortalamasında $N_{7.5}$ 'den N_{18} 'e kadar istatistiki açıdan önemsiz derecede artmıştır (Tablo 3). Ancak, burada da 2003 yılı olumsuz hava

koşulları, bitki sap ağırlığı değerlerinin 2002 yılına nazaran yaklaşık % 50 oranında düşmesine vesile olmuştur (Tablo 1 ve 3).

Akdoğan (2004) farklı azot (0, 6.0, 12.0 ve 18.0 kg N da⁻¹) dozları uyguladığı bir çalışmada; Pacesetter şeker darısı çeşidinde azot dozları bakımından en yüksek yaprağı soyulmuş bitki sap ağırlığı 428.05 g bitki⁻¹ ile 18 kg N da⁻¹ uygulanan parselde belirlemiştir. Bunu sırasıyla 386.15 g bitki⁻¹ ile 12 kg N da⁻¹ ve 321.33 g bitki⁻¹ ile 6 kg N da⁻¹ uygulanan parseller izlediği ve en düşük değer (304.31 g bitki⁻¹) azot uygulanmayan kontrol parsellerinde saptandığı ve artan azot dozlarının yaprağı soyulmuş bitki sap ağırlığını arttırdığını belirtmiştir.

Tablo 3. İncelenen Özelliklere Ait Ortalama Değerler ve LSD Grupları

Özellikler	Yıl	$N_{7.5}$	N_{12}	N_{15}	N_{18}	LSD
Dane	2002	966.00b	1031.00ab	1070.00a	1073.00a	80.12
Verimi	2003	608.00c	629.00bc	680.00ab	681.00a	51.31
(kg.da ⁻¹)	Ort.	787.00c	830.00b	875.00a	877.00a	36.66
Bitki	2002	9.03b	9.17b	9.40b	9.80a	0.399
Yaprak	2003	9.30	9.40	9.53	9.60	n.s.
Sayısı	Ort.	9.17c	9.29c	9.47b	9.70a	0.170
Bitki	2002	516.70	554.30	561.70	563.00	n.s.
Sap	2003	255.00	248.30	271.70	275.00	n.s.
Ağırlığı(g)	Ort.	385.85	401.30	416.70	419.00	n.s.
Salkım	2002	67.00c	75.30b	79.70a	83.00a	3.67
Dane	2003	41.00c	46.00b	50.70a	52.70a	3.74
Ağırlığı(g)	Ort.	54.00b	60.65b	65.20a	67.85a	2.78
Dane/	2002	63.70b	65.00b	66.30ab	68.70a	3.39
Salkım	2003	63.00c	64.00bc	67.00ab	68.30a	3.20
Oranı (%)	Ort.	63.35c	64.50bc	66.65ab	68.50a	2.80
Salkım	2002	2784.00c	3135.00b	3302.00ab	3367.00a	178.30
Dane	2003	1703.00c	1915.00b	2101.00a	2135.00a	145.20
Sayısı	Ort.	2243.50c	2525.00b	2701.50a	2751.00a	123.70
Bin	2002	24.07	24.13	24.13	24.75	n.s.
Dane	2003	24.50	24.00	24.00	24.70	n.s.
Ağırlığı(g)	Ort.	24.28	24.07	24.07	24.72	n.s.
M ² 'de	2002	26.70c	28.70bc	34.30ab	35.70a	5.99
Sap	2003	28.00c	30.00b	31.30ab	32.00a	1.99
Sayısı	Ort.	27.35c	29.35bc	32.80ab	33.85a	3.83
Bitki	2002	235.30c	236.70bc	239.90ab	241.10a	3.99
Boy	2003	200.30c	210.00b	224.30a	218.70ab	9.62
(cm)	Ort.	217.80b	223.35ab	232.10a	229.90a	7.21
Bitki Sap	2002	2.12b	2.17b	2.35a	2.32a	0.096
Çapı	2003	1.83	1.90	1.93	1.93	n.s.
(cm)	Ort.	1.97	2.04	2.14	2.13	n.s.

$N_{7.5}$: 7.5 kg.da⁻¹ N; N_{12} : 12 kg.da⁻¹ N; N_{15} : 15 kg.da⁻¹ N; N_{18} : 18 kg.da⁻¹ N

Salkım dane ağırlığı

Araştırmada farklı azot dozlarında tespit edilen salkım dane ağırlığı verileri arasındaki farklılıklar istatistiki açıdan önemli olmuştur (Tablo 2).

Populasyonda farklı azot dozlarında tespit edilen salkım dane ağırlığı değerleri 2002 yılında 67.00 ile 83.00 g, 2003 yılında 41.00 ile 52.70 g, iki yılın ortalaması ise 54.00 ile 67.85 g arasında değişmiştir. Salkım dane ağırlığı her iki yıl ve iki yılın ortalamasında üçüncü (N_{15}) azot dozuna kadar istatistiki açıdan önemli derecede yükselirken, dördüncü (N_{18}) azot dozunda artış üçüncü azot (N_{15}) dozuna yakın olmuştur (Tablo 3). Burada

da 2003 yılı salkım dane ağırlığı değerlerinde 2002 yılına nazaran yaklaşık % 37 oranında düşüş olmuştur.

Dane/salkım oranı

Araştırmada farklı azot dozlarında tespit edilen dane/salkım oranı verileri arasındaki farklılıklar istatistiki açıdan önemli olmuştur (Tablo 2).

Populasyonda farklı azot dozlarında tespit edilen bitki dane/salkım oranı değerleri 2002 yılında % 63.70 ile 68.70, 2003 yılında % 63.00 ile 68.30, iki yılın ortalaması ise % 63.35 ile 68.50 arasında değişmiştir. Dane/salkım oranı her iki yıl ve iki yılın ortalamasında üçüncü (N_{15}) azot dozuna kadar istatistiki açıdan önemli

derecede yükselirken, dördüncü (N_{18}) azot dozunda artış istatistiki açıdan önemsiz olmuştur (Tablo 3).

Martin ve ark.(1976), kurumuş (%13-14 n.o.) dane sorgum salkımının optimum şartlarda % 70'e yakın danelerden oluştuğunu belirtmektedir.

Salkım dane sayısı

Araştırmada farklı azot dozlarında tespit edilen bitki dane sayısı verileri arasındaki farklılıklar istatistiki açıdan önemli olmuştur (Tablo 2).

Populasyonda farklı azot dozlarında tespit edilen bitki dane sayısı değerleri 2002 yılında 2784.00 ile 3367.00 adet, 2003 yılında 1703.00 ile 2135.00 adet, iki yılın ortalaması ise 2243.50 ile 2751.00 adet arasında değişmiştir. Bitki dane sayısı her iki yıl ve iki yılın ortalamasında dördüncü azot dozunda da istatistiki açıdan önemli derecede yükselme görülmüştür (Tablo 3). 2003 yılı yetiştirme sezonunda havaların daha kurak ve sıcak geçmesi, bitki dane sayısı değerlerinin 2002 yılına nazaran yaklaşık % 37 oranında düşmesine vesile olmuştur (Tablo 1).

Martin ve ark.(1976), sorgum salkımının optimum şartlarda yaklaşık 2.000 dane ihtiva ettiğini belirtmekte olup, araştırma bulgularımız daha yüksek bulunmuştur.

Bin dane ağırlığı

Araştırmada farklı azot dozlarında tespit edilen bin dane ağırlığı verileri arasındaki farklılıklar istatistiki açıdan önemsiz olmuştur (Tablo 2).

Populasyonda farklı azot dozlarında tespit edilen bin dane ağırlığı değerleri 2002 yılında 24.07 ile 24.75 g, 2003 yılında 24.50 ile 24.70 g, iki yılın ortalaması ise 24.28 ile 24.72 g arasında değişmiştir. Bin dane ağırlığı her iki yıl ve iki yılın ortalamasında artış görülmesine rağmen, istatistiki açıdan önemsiz bulunmuştur (Tablo 3).

Martin ve ark.(1976), şeker sorgum bin dane ağırlığının optimum şartlarda 15.12 ile 22.68g arasında değiştiğini belirtmektedir. Yetiştirme şartları farklılığından dolayı araştırmamızda bulduğumuz değerler daha yüksektir.

M^2 'de sap sayısı

Araştırmada farklı azot dozlarında tespit edilen m^2 'de sap sayısı verileri arasındaki farklılıklar istatistiki açıdan önemli olmuştur (Tablo 2).

Populasyonda farklı azot dozlarında tespit edilen m^2 'de sap sayısı değerleri 2002 yılında 26.70 ile 35.70 adet, 2003 yılında 28.00 ile 32.00 adet, iki yılın ortalaması ise 27.35 ile 33.85 adet arasında değişmiştir. m^2 'de sap sayısı her iki yıl ve iki yılın ortalamasında üçüncü (N_{15}) azot dozuna kadar istatistiki açıdan önemli derecede yükselirken, dördüncü (N_{18}) azot dozunda artış üçüncü azot dozuna yakın olmuştur (Tablo 3). 2002 yılının

daha yağışlı geçmesi m^2 'deki bitkide sap sayısının artmasına sebep olmuştur.

Desai and Deore (1980) yemlik ve şeker sorgum çeşitlerine azot uygulayarak bitki başına kardeş sayısının artan azot dozu ile arttığını belirterek araştırma sonuçlarımızla paralellik arz etmektedir.

Bitki boyu

Araştırmada farklı azot dozlarında tespit edilen bitki boyu verileri arasındaki farklılıklar istatistiki açıdan önemli olmuştur (Tablo 2).

Populasyonda farklı azot dozlarında tespit edilen bitki boyu değerleri 2002 yılında 235.30 ile 241.10 cm, 2003 yılında 200.30 ile 224.30 cm, iki yılın ortalaması ise 217.80 ile 232.10 cm arasında değişmiştir. 2002 yılında bitki boyu $N_{7.5}$ 'den N_{15} 'e kadar istatistiki açıdan önemli derecede yükselirken dördüncü (N_{18}) azot dozunda artış önemsiz olmuştur (Tablo 3). 2003 yılında da bitki boyunda azot dozlarının artmasıyla N_{15} 'e kadar istatistiki açıdan önemli artış belirlenmiş, N_{18} azot dozunda ise önemsiz 5.60 cm azalma olmuştur. İki yılın tespit edilen ortalama bitki boyu değerleri azot dozlarının artmasıyla N_{15} 'e kadar (232.10 cm) yükselmiş, N_{18} azot dozunda (229.90 cm) ise önemsiz 2.20 cm azalma olmuştur.

Martin et al.(1976), şeker sorgum bitki boyunun optimal şartlarda 1.5 ila 3 m arasında değiştiğini belirlerken, Sumantri ve Lestari (1999), azot uygulamasının bitki boyuna etkisinin önemsiz olduğunu; Turgut et al. (2005) ise gübre uygulamasının bitki boyuna etkisinin N_{10} 'a kadar önemli, N_{10} 'dan sonra ise artışların önemsiz olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmamızda ise, yetiştirme şartları farklılığından dolayı gübre uygulamasının bitki boyuna etkisinin N_{15} 'a kadar önemli olduğu bulunmuştur.

Bitki sap çapı

Araştırmada farklı azot dozlarında tespit edilen bitki sap çapı verileri arasındaki farklılıklar istatistiki açıdan 2002 yılında önemli, 2003 yılı ve iki yılın ortalamasında ise önemsiz olmuştur (Tablo 2). Bu sonuç yağış ile N 'lu gübre uygulamasının bitki sap çapı açısından önemli ilişkisini ortaya koymaktadır.

Populasyonda farklı azot dozlarında tespit edilen bitki sap çapı değerleri 2002 yılında 2.12 ile 2.35 cm, 2003 yılında 1.83 ile 1.93 cm, iki yılın ortalaması ise 1.97 ile 2.14 cm arasında değişmiştir. 2002 yılında bitki sap çapı $N_{7.5}$ 'den N_{15} 'e kadar istatistiki açıdan önemli derecede yükselirken, dördüncü (N_{18}) azot dozunda önemsiz düşüş olmuştur (Tablo 3). 2003 yılında bitki sap çapında azot dozlarının artmasıyla istatistiki açıdan önemsiz artış belirlenirken, N_{15} ve N_{18} azot dozunda aynı değer (1.93 cm) tespit edilmiştir. İki yılın tespit edilen ortalama bitki sap çapı değerleri azot dozlarının artmasıyla N_{15} 'e kadar

(2.14 cm) yükselmiş, N₁₈ azot dozunda (2.13 cm) ise N₁₅'e yakın bulunmuştur.

Akdoğan (2004) sap çapı ortalamalarının 17.52 - 21.10 mm arasında değiştiği, en geniş sap çapı 18 kg N da⁻¹ uygulamasından elde edildiğini belirtirken, Turgut et al. (2005), gübre uygulamasının bitki sap çapına etkisinin N₁₅'e kadar önemli olduğunu bildirmiş olup araştırma sonuçlarımızla paralellik arz etmektedir.

SONUÇ

Konya koşullarında 2002 ve 2003 yılında yürütülmüş olan araştırmada Bulgaristan orijinli bir şeker koca darısında farklı azotlu gübre dozlarının dane verimi, bitki yaprak sayısı, bitki sap ağırlığı, salkım dane ağırlığı, dane/salkım oranı, salkım dane sayısı, bin dane ağırlığı, m²'de sap sayısı, bitki boyu ve bitki sap çapına etkisi belirlenmeye çalışılmış ve sonuçta farklı azot dozlarının dane verim ve verim öğelerine etkisi 15 kg N da⁻¹ kadar önemli, 18 kg N da⁻¹'da ise önemsiz olduğu ortaya çıkmıştır.

Elde edilen sonuçlara göre şeker kocadarısı; çok güçlü ve sağlıklı kök yapısı, sıralı bir sapa sahip olması, farklı çevre koşullarına iyi adapte olabilmesi, maksimum verim için az veya orta miktarlarda azota gereksinimi duyması, olumsuz şartlarda nispeten yüksek sap ve dane verimi elde edilebilmesi gibi birçok özellikleriyle dikkat çekmektedir.

Konya Bölgesi tarımı, sulu ziraate dayalı bir yapıya sahip olup, buğday-buğday, buğday-arpa, buğday-şeker pancarı ve buğday-mısır münavebeli ekimler yapılmaktadır. Şeker pancarı alanlarında artan hastalık ve zararlıları azaltmada şeker, etanol veya yeşil ot üretmek ve danesinden yem yapımı olanakları sebebiyle şeker pancarıyla ekim nöbetine girebileceği; ayrıca, erozyon potansiyeli olan eğimli topraklarda rüzgar ve su erozyonunu önlemek için yazın boş kalan alanlarda, yem bitkisi veya enerji bitkisi olarak yetiştirilebileceği anlaşılmıştır.

KAYNAKLAR

Akdoğan G, 2004. Şeker Darısında (*Sorghum bicolor* L. Moench var. *saccharatum*) Sıra Aralığının ve Azot Dozlarının Verim Öğelerine Etkisi. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı (Yüksek Lisans Tezi).

Balole TV, 2001. Effect of planting date and spacing on stem yield and sucrose concentration of sweet sorghum (Chapter 7). Strategies to Improve Yield and Quality of Sweet Sorghum as a Cash Crop for Small Scale Farmers in Botswana (Ph. D. Thesis), University of Pretoria.

Desai SN and Deore DD, 1980. Performance of forage sorghum varieties (*Sorghum bicolor* L.) under nitrogen fertilization. Field Crop Abstracts, Vol. 33:3748.

Düzgüneş O, Kesici T, Kavuncu O ve Gürbüz F, 1987. Araştırma ve deneme metotları (İstatistik metotları II.) A. Ü. Ziraat Fak. Yayınları: 1021, 381 s. Ankara.

Gül İ, Güler M, Akdoğan G, Yılmaz Ş ve Emeklier HY, 2003. Diyarbakır koşullarında azotlu gübre dozları ve bitki sıklıklarının ikinci ürün yemlik sorgumun (*Sorghum spp.*) morfolojik ve agronomik özelliklerine etkisi. Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi 13 -17 Ekim 2003, Diyarbakır.

Güler M, Yılmaz Ş, Gül İ, Akdoğan G ve Emeklier HY, 2003. Azotlu gübre dozları ve bitki sıklıklarının Ankara koşullarında silaj sorgumun bazı morfolojik ve agronomik özelliklerine etkisi. Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi 13 -17 Ekim 2003, Diyarbakır.

Hons FM, Moresco RP, Wiedenfeld RP and Cothren JT, 1986. Applied nitrogen and phosphorus on yield and nutrient uptake by high-energy sorghum produced for grain and biomass. Argon J. 78:1069-1078.

Kumuk T ve Avcıoğlu R, 1986. Sorgum Yetiştiriciliği ve Hayvan Beslemedeki Yeri-Önemi. Ege Üniversitesi, Z.F. Yayınları No: 485. Bornova, İzmir.

Martin J, Leonard W and Stamp D, 1976. Principles of Field Crop Production, Collier McMillan Publishers: 383-404.

Medina Lucia B, Riquelme Villagran EO and Valdez-Oyervidez A, 1986. The effect of nitrogen and phosphorus fertilizer and population density on lowland fodder sorghum production under irrigation. Herbage Abstract, Vol 56: 3789.

Singh K and Singh B, 1987. Sweet sorghum: an ancillary sugar crop. Field Crop Abstracts, Vol. 40: 5773.

Smith GA, Bagby MO, Lewellen RT, Doney DL, Moore PH, Hills FJ, Campbell LG, Hogaboam GJ, Coe GE and Freeman K, 1987. Evolution of sweet sorghum for fermentable sugar production potential. Crop Sci. 27: 788-793.

Smith GA and Buxton DR, 1993. Temperate zone sweet sorghum ethanol production potential, Bio Resource Technology 43:71-75.

Sumantri A and Lestari WD, 1999. Yield response of sweet sorghum to nitrogen and phosphate fertilization on alluvial soil. Field Crop Abst., Vol. 52: 4101.

Thorat BP, Shinde MS, Patil BR and Ugale SD, 1995. Response of sweet sorghum (*Sorghum bicolor* L.) to plant population, nitrogen and phosphorus. Indian Journal of Agronomy 40: 4, 601-603.

Turgut I, Bilgili U, Duman A, Acikgoz E, 2005. Production of sweet sorghum (*Sorghum bicolor* L. Moench) increases with increased plant densities and nitrogen fertilizer levels, Acta Agri. Scandinavica, Sec. B - Plant Soil Science, 55:3, 236 - 240.



www.ziraat.selcuk.edu.tr/dergi

Selçuk Üniversitesi
Ziraat Fakültesi Dergisi 22 (46): (2008) 43-47
ISSN:1300-5774



EKMEKLİK BUĞDAYDA BOR TOKSİTESİNE DİRENÇLİLİK KAZANDIRABİLECEK GENETİK KAYNAKLARIN BELİRLENMESİ¹

Mehmet HAMURCU^{2,3} Sait GEZGİN² Ali TOPAL⁴ Mehmet BABAĞLU⁴ Erdoğan Eşref HAKKI⁴

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

⁴Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Konya/Türkiye

(Geliş Tarihi: 14.12.2007, Kabul Tarihi:10.07.2008)

ÖZET

Bu araştırma kontrollü sera koşullarında farklı seviyelerde uygulanan bor dozlarına yabancı buğday türlerinin tepkilerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Tesadüf parsellerinde faktöriyel deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak kurulan denemede, 19 adet yabancı buğday genotipine bor üç farklı seviyede (0, 2.5, 10 mg kg⁻¹) uygulanmıştır.

Bu çalışmamızda Anadolu kaynaklı yabancı buğday türlerinin yüksek dozlarda bora toleransları ele alınmış ve B birikimi bakımından çok geniş bir varyasyonun varlığı gözlenmiştir. B toleransında bugün hakim olan bilimsel anlayışa göre toleransı yüksek olan genotip boru daha az almakta ve biriktirmektedir. Bu bağlamda, D genomu progenitörü olan *Triticum tauschii*'nin ekmeçlik buğdaya B toleransı kazandırabilecek genetik mekanizmaya sahip yabancı buğday genetik kaynağı olduğu görülmektedir. Bu türün ayrıca birçok biyotik ve abiyotik streslere karşı dayanıklı olduğu da bilinmektedir.

Anahtar Kelimeler: Bor toksitesi, Yabancı buğday, Buğday, *Triticum tauschii*

DETERMINATION OF GENETIC RESOURCES THAT CAN CONTRIBUTE TO BORON TOXICITY TOLERANCE IN BREAD WHEAT

ABSTRACT

This study was conducted within a controlled glasshouse in order to determine the reactions of wild wheat varieties in response to different boron (B) dosages. The experiments were laid out in a three factor completely randomized design, with 3 replications where 0, 2.5 and 10 mg kg⁻¹ B treatments were evaluated.

In our current study, tolerance potentials of Anatolian originated wild wheat varieties were handled and a high level of variation was determined in terms of B accumulation. Current scientific understanding denotes that genotypes more tolerant to excess B acquire and accumulate less B within their tissues. On this respect, from the wild wheat genetic resources, the D-genome progenitor *Triticum tauschii* harbours tolerance mechanism to support B-toxicity tolerance in bread wheat. This species is also known to be resistant against a number of different biotic and abiotic stresses.

Key Words: Boron toxicity, Wild wheat, Wheat, *Triticum tauschii*

GİRİŞ

Ülkemizde ekilen tarım arazilerinin %43'ünde buğday üretimi yapılmaktadır. Konya Ovası'nda yaklaşık olarak bir milyon hektar alanda buğday tarımı yapılmaktadır. Bu alan Türkiye'deki buğday ekim alanının %10' u gibi önemli bir kısmını oluşturmaktadır (Anonim 2002). Bu nedenle Konya Ovasında birim alandan sağlanacak verim artışının bölge ve Türkiye ekonomisine büyük katkıları olacaktır. Dünya tahıl stoklarında süregelen uzun süreli azalma trendi ve buğday talebindeki artış eğilimi bu stratejik bitkiyi gün geçtikçe daha önemli hale getirmektedir. Bununla birlikte 2007 vejetasyon döneminde olduğu gibi kuraklık veya bazı yıllarda çeşitli epidemilere bağlı olarak ciddi verim kayıpları oluşmakta ve ülke ihtiyacını karşılayabilmek için önemli ölçülerde ithalat gerekmektedir.

Bor bitki bünyesinde karbonhidrat ve protein metabolizmasında, doku farklılaşması, oksin ve fenol metabolizmasında, membran permeabilitesinde, polen

çimlenmesinde ve polen tüpü büyümesinde önemli roller üstlenmektedir (Marschner, 1995).

Bitkilerin ihtiyaç duydukları bor miktarı oldukça azdır. Genellikle tek çenekli (monokotiledon) bitkilerin bor gereksinmesi, çift çenekli (dikotiledon) bitkilerin bor gereksiniminden daha azdır (Rerkasem, 1991) Gerek duyulan borun çok azda olsa fazlası, bor noksanlığında olduğu gibi bitkilerin gelişmesi üzerine olumsuz etki yapmaktadır. Tahıllar bora karşı duyarlı bitkilerdir. Buğday yetiştirme ortamında 2 mg kg⁻¹'e kadar boru tolere etmekte ve bu dozun üzerindeki bordan ise olumsuz yönde etkilenmektedir (Gupta ve ark., 1985). Türkiye'de Orta Güney Anadolu Bölgesinde daha önce yapılmış araştırmalarda arpa ve buğday üretim alanlarında ciddi boyutta bor toksitesini bulunmasına karşılık bunun yanında önemli miktarda bor noksanlığı bulunan alanlarında bulunduğu görülmüştür. Gezgin ve ark. (2001) Konya ili tarım alanlarından topladıkları 667 adet toprak örneğinin analiz sonuçlarına göre, toprakların bitkiye elverişli bor kapsamının 0.01 – 63.9 ppm (ort. 2.48 ppm) arasında

¹Bu çalışma TÜBİTAK – Kariyer Planlama 104 O 547

Numaralı proje tarafından desteklenmiştir.

³Sorumlu Yazar: mhamurcu@selcuk.edu.tr

değiştirdiğini, araştırmacılar bu çalışmada toprakların elverişli bor kapsamının %26.5'inde yetersiz (< 0.5 ppm), %64.3'ünde yeterli (0.5 – 5 ppm) ve %9.2'sinde toksik (>5 ppm) düzeyde olduğunu bildirmişlerdir. B noksanlığında uygun borlu gübre formülasyonları ile ürün alma olanağı mevcuttur. B toksitesi ile mücadele ise daha zordur. Toprağın B'dan arındırılması konvansiyonel yöntemlerle çok zor ve masraflıdır. Buğdayda genotipik varyasyonlardan yararlanma olanaklarının araştırılması gerekmektedir. Bu konuda yapılan bazı çalışmalar bulunmakla birlikte en büyük potansiyel yabancı buğday gen kaynaklarında bulunmaktadır.

Bu araştırma ile kültür buğdaylarının yabancı projenitörleri olan *Triticum monococcum* (A genomu), *Aegilops speltoides* (B genomu) ve *Ae. tauschii* (D genomu) türlerinin bor uygulamalarına tepkilerini belirlemek ve bor toksitesine tolerans sağlama potansiyellerini ortaya koymak amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOD

Materyal

S. Ü. Ziraat Fakültesi kontrollü seralarında yürütülen bu çalışmada bitki materyali olarak "TUR 03369 *Triticum dicoccoides*, TUR 03371 *T. dicoccoides*, TUR 03588 *T. dicoccum*, TUR 00853 *T. monococcum* var. urartu, TUR 03563 *T. monococcum* var. monococcum, TUR 00844 *T. monococcum* var. boeoticum, TUR 01753 *T. monococcum*, TUR 01505 *T. urartu*, TUR 00227 *Aegilops columnaris*, TUR 00385 *Ae. biuncialis*, TUR 01036 *Ae. umbellulata*, TUR 01098 *Ae. triuncialis*, TUR 01725 *Ae. speltoides* var. aucheri, TUR 02554 *Ae. tauschii*, *Ae. tauschii*, TUR 03354 *Ae. speltoides* var. ligustica, *Ae. cylindrica*, *Ae. crassa* ve *Ae. quetz*" yabancı buğday türlerine ait türler kullanılmıştır. Yetiştirme ortamı olarak da bor seviyesi yetersiz olan toprak kullanılmıştır. Denemede kullanılan toprağın bazı özellikleri Tablo 1'de verilmiştir.

Metod

Saksıların Hazırlanması ve Ekim

Araştırma "Tesadüf parsellerinde faktöriyel deneme desenine" göre üç tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Denemede H₃BO₃ şeklinde üç bor dozu (0, 2.5, 10 mg B kg⁻¹) uygulanmıştır. Denemede saksılara 3000 g toprak örneği tartılmış ve her bir saksıya bor dışındaki bitki besin elementlerini yeterli seviyeye getirecek kadar gübre uygulanmış, saksılara daha sonra bor konularına göre gübreleme yapılmıştır. Saksılara gübreler çözelti şeklinde karıştırılmıştır. Bu işlemlerden sonra her saksıya 15 tohum ekilmiştir. Tohumların ekimi Kasım ayının sonunda yapılmıştır. Sera şartları buğdayın bölgedeki iklim isteklerine göre sıcaklık ve nem yönünden ayarlanmış ve vernalizasyon yönünden bir sıkıntı yaşanmamıştır. Çimlenme sonrası her saksıda 8 bitki kalacak şekilde seyreltme yapılmıştır. Deneme süresince toprağın su kapsamı damla sulama

sistemi ile tarla kapasitesinin %50-75 arasında tutulmuştur.

Tablo 1. Toprak Örneğinin Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Toprak Özellikleri	
pH (1:2.5 Toprak-su)	7.1
E.C., (1:5 Toprak-su) $\mu\text{S cm}^{-1}$	125.2
%	
CaCO ₃	3.6
Organik madde	0.9
Kil	24.5
Silt	22.4
Kum	53.1
1 N NH₄AOC ekstrakte edilebilir, me 100 g⁻¹	
Ca	4.0
Mg	2.0
K	0.2
Na	0.1
mg kg⁻¹	
0.5N NaHCO ₃ ile ekstrakte edilen P	14.90
DTPA ile ekstrakte edilen Fe	0.40
DTPA ile ekstrakte edilen Zn	0.01
DTPA ile ekstrakte edilen Mn	0.70
DTPA ile ekstrakte edilen Cu	0.10
CaCl ₂ +mannitol ile eks. edilen B	0.13

Gözlem ve Analizler

Bitkilerin bor içeriklerini belirlemek amacıyla başak öncesi bitki örnekleri alınmış, daha sonra bitkiler yıkanmış, 70°C'de hava sirkülasyonlu kurutma dolabında kurutulmuş ve bitkiler öğütüldükten sonra HNO₃ ile mikro dalga sistemde (CEM, Mars 5) yaş yakma metoduyla yakılmış ve elde edilen süzüklerin element B (mg kg⁻¹) içerikleri ICP-AES (Varian-Vista Model Axial Simultaneous) ile belirlenmiştir.

Denemelerin Değerlendirilmesi ve İstatistik Analizler

Elde edilen değerler MSTAT-C paket programında tesadüf parsellerinde faktöriyel deneme desenine göre varyans analizine tabi tutulmuş, "F" testi yapmak suretiyle farklılık belirlenen işlemlerin ortalama değerleri "LSD" önem testine göre gruplandırılmıştır.

SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Bor uygulaması yapılan yabancı buğday çeşitlerinin başaklanma dönemi öncesi bor içerikleri tespit edilmiş ve elde edilen veriler Çizelge 2'de verilmiştir. Yapılan varyans analizinde çeşit, bor dozu ve çeşit x bor dozu etkisi önemli bulunmuştur (Tablo 2).

Tablo 3'de görüldüğü gibi bor dozunun artması ile bitkilerin başaklanma dönemi öncesi bor içeriği artmış ve en yüksek uygulama olan 10 (mg kg⁻¹) dozunda maksimuma ulaşmıştır (111.719 mg kg⁻¹). Çeşit x bor dozu etkisi istatistiksel bakımdan %1 ihtimal sınırında önemli bulunmuştur (Tablo 2). Bu durum uygulanan bor dozlarının bitki bor konsantras-

yonu üzerine etkisinin yabancı buğday çeşitlerine bağlı olarak değiştiğini göstermektedir.

Tablo 2. Farklı dozlarda uygulanan bor'un yabancı buğday çeşitlerinin bor kapsamına etkilerine ait varyans analiz sonuçları

Uygulamalar	S.D.	Kareler Ort.
Çeşit	18	2245.303**
Bor	2	141124.957**
Çeşit x Bor İnt.	36	1451.864**
Hata	114	0.946

**%1, %5 seviyesinde istatistik olarak önemli olduğunu göstermektedir.

Bitkilerin bor konsantrasyonları B₀ dozunda ortalama 17.21 mg kg⁻¹ olup, 11.43 mg kg⁻¹ (TUR 00844 *T. monococcum* var. boeoticum) ile 26.38 mg kg⁻¹ (TUR 03588 *T. dicoccum*), B₁ dozunda ortalama 37.46

mg kg⁻¹ olup, 23.73 mg kg⁻¹ (TUR 02554 *Ae. tauschii*) ile 60.47 mg kg⁻¹ (TUR 01036 *Ae. umbellulata*) ve B₂ dozunda ortalama 111.72 mg kg⁻¹ olup, 39.06 mg kg⁻¹ (*Ae. tauschii*) ile 192.62 mg kg⁻¹ (TUR 01036 *Ae. umbellulata*) arasında değiştiği belirlenmiştir. Bu durum uygulanan bor dozundaki artışa bağlı olarak bitkilerin bor konsantrasyonlarının da ritmik bir şekilde arttığını göstermektedir (Tablo 3, Şekil 1). Kullanılan yabancı buğday çeşitleri içerisinde B uygulaması sonucunda B dozundaki artışa bağlı olarak *Ae. tauschii* aksesyonunda kontrolle (B₀) B₂ dozu arasında bitki B konsantrasyonunda %163.7 oranında bir artış (2.6 kat) elde edilirken, TUR 00844 *T. monococcum* var. boeoticum aksesyonunda %1068.1 oranında bir artış (11.7 kat) elde edilmiştir (Tablo 3, Şekil 1).

Tablo 3. Yabancı Buğday Çeşitlerinde Farklı Dozlarda Bor Uygulamasında Tespit edilen Bor Konsantrasyonuna Ait Ortalama Değerler (mg kg⁻¹)

Çeşitler	Bor (mg kg ⁻¹)					Ortalama
	Kontrol	2.5		10.0		
	mg kg ⁻¹	mg kg ⁻¹	%	mg kg ⁻¹	%	
TUR 03369 <i>Triticum dicoccoides</i>	17,96	46,09	156,7	83,05	362,5	49,03 ₁
TUR 03371 <i>T. dicoccoides</i>	20,38	27,71	35,9	141,95	596,4	63,35 _d
TUR 03588 <i>T. dicoccum</i>	26,38	36,02	36,5	146,48	455,3	69,63 _b
TUR 00853 <i>T. monococcum</i> var. urartu	19,73	50,77	157,3	111,62	465,7	60,71 _e
TUR 03563 <i>T. monococcum</i> var. monococcum	15,83	30,87	95,1	46,63	194,6	31,11 _c
TUR 00844 <i>T. monococcum</i> var. boeoticum	11,43	33,16	190,2	133,47	1068,1	59,35 _f
TUR 01753 <i>T. monococcum</i>	19,35	35,89	85,5	116,34	501,4	57,19 _g
TUR 01505 <i>T. urartu</i>	15,14	40,54	167,8	133,53	782,1	63,07 _d
TUR 00227 <i>Aegilops columnaris</i>	16,48	37,21	125,8	130,50	692,1	61,40 _e
TUR 00385 <i>Ae. biuncialis</i>	20,11	38,93	93,6	141,19	602,1	66,75 _c
TUR 01036 <i>Ae. umbellulata</i>	19,35	60,47	212,6	192,62 _a	895,6	90,81 _a
TUR 01098 <i>Ae. triuncialis</i>	20,73	41,22	98,8	149,97	623,4	70,64 _b
TUR 01725 <i>Ae. speltooides</i> var. aucheri	14,78	41,46	180,6	86,94	488,4	47,73 _j
TUR 02554 <i>Ae. tauschii</i>	11,85	23,73	100,3	42,55	259,0	26,04 _n
<i>Ae. Tauschii</i>	15,22	32,60	114,2	81,53	435,6	43,12 _k
TUR 03354 <i>Ae. speltooides</i> var. ligustica	14,93	34,02	127,9	119,37	699,5	56,11 _g
<i>Ae. cylindrica</i>	14,13	37,89	168,2	99,64	605,3	50,55 _h
<i>Ae. crassa</i>	18,47	31,97	73,1	126,24	583,5	58,89 _f
<i>Ae. quetz</i>	14,81	31,27	111,1	39,06	163,7	28,38 _m
Ortalama	17,21_c	37,46_b	117,6	111,72_a	549,0	

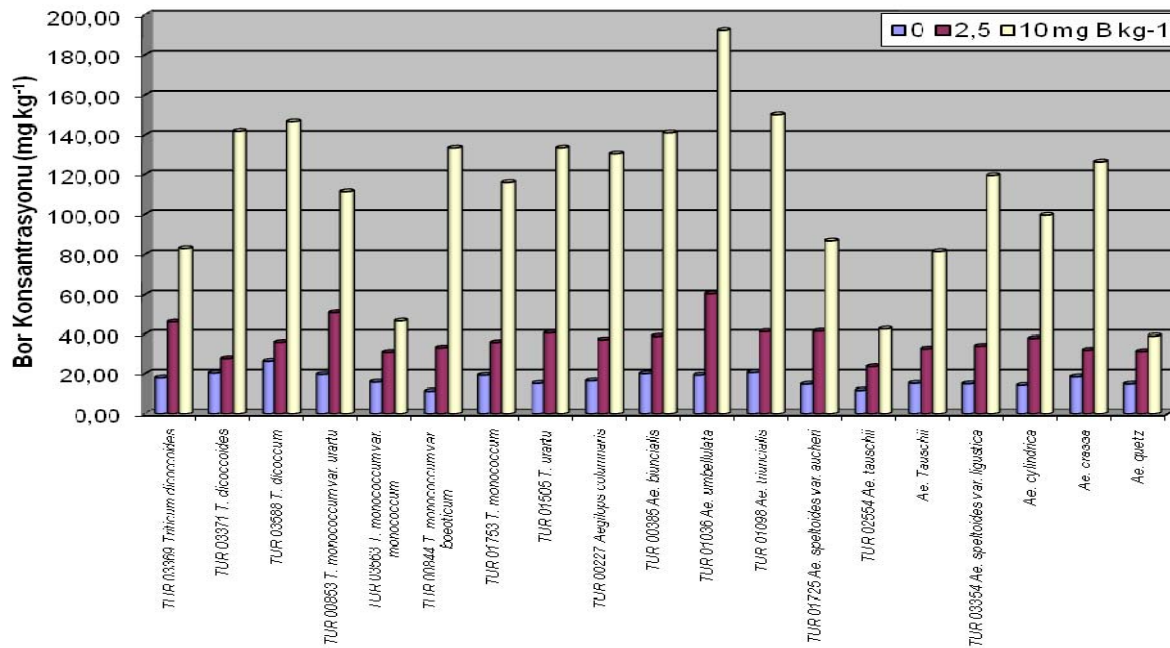
Yabancı buğday aksesyonlarında bordan dolayı görülen ilk reaksiyon türleri arasındaki bor dağılımının farklılığıdır. Bu farklılık her B dozunda görülmeyle birlikte, B₂ de daha belirgin hale gelmiştir. Bu durum bazı türlerin bor toksisitesine karşı bor alımını sınırlayarak dayanıklılık geliştirirken, diğer bazı türlerin ise B birikimini aynı oranda engelleyemediğini göstermektedir. Bugün için bitkilerde B toleransı mekanizması konusunda kabul gören anlayış toleranslı genotiplerin yüksek dozda B birikimini şeklindedir. Bora hassas bitkilerde, örneğin tahıllarda, araştırmalar

bu dışlama mekanizmasını destekler niteliktedir. Bor toksitesine daha dayanıklı bitkilerde ise aşırı bora karşı bazı türlerde sentezlenen sorbitol, mannitol gibi bazı metabolitler sayesinde bitki B zararından korunmaktadır (Rozema ve ark., 1992). Bor'a toleransla ilgili olarak bir başka olasılık ta bazı bitkilerde biriktirilen borun güvenli bir şekilde bazı bitki kısımlarında, örneğin vakuolde, depo edilmesiyile ilgilidir. Bor, hücre, doku veya organel seviyesinde biriktirilmiş olabilir. Bilindiği üzere B toksisitesi kendisini daha çok mevcut borun önemli miktarda sitozolde birikmesiyle gösterdiği belirlenmiştir (Marschner, 1995). Eğer

bor birikimi daha çok hücre duvarlarında veya vakuollerde gerçekleşmişse o zaman B toksisitesi tahribatı daha az ortaya çıkabilmektedir (Marschner, 1995). Kullanılan yabancı buğday çeşitleri içerisinde de B'u kullanma şekilleri bakımından bu tür farklılıkların olabileceği düşünülmektedir.

Benzer çalışmalarda Soylu ve ark. (2004), kültür buğdaylarından 6 makarnalık buğday çeşidine 4 bor dozu (B_0 kontrol; B_1 , 1 kg ha⁻¹; B_3 , 3 kg ha⁻¹, B_9 , 9 kg ha⁻¹) uygulamışlar ve uygulama sonucunda bitkilerin bor konsantrasyonlarının uygulanan bor dozuna bağlı olarak arttığını, bu artışın Kızıltan – 91 çeşidinde kontrole göre %127.6 oranında olduğunu ifade etmişlerdir. Farklı bor dozlarının bitki bünyesindeki bor konsantrasyonu üzerine etkisi incelendiğinde artan bor dozuna bağlı olarak bitki bor konsantrasyonunun ritmik bir artış gösterdiği görülmektedir. Hamurcu ve ark., (2006a) benzer toprak özelliklerine bağlı sera denemesinde buğday bitkisine bor dozu uygulamışlar (Kontrol, 0,5, 1, 2, 4, 8 ve 16 mg kg⁻¹) ve en yüksek bor konsantrasyonunu en yüksek doz olan 16 mg kg⁻¹'lik B dozunda elde ederlerken, en düşük B konsant-

rasyonunu ise B uygulanmayan muamelelerden elde etmişlerdir. Bununla birlikte, bitkilerin bor alımları ile ilgili farklı değerlendirmelerle de karşılaşmıştır. Nable (1998), Nable ve ark., (1990), Güneş ve ark., (2000), dayanıklı genotiplerin bünyesinde daha az bor biriktirdiğini ifade ederken, bazı araştırmacılar da bunun aksine (Subedi ve ark., 1999), buğday çeşitlerinin toleranslılığı yada hassaslığının bayrak yaprak B içeriği ve konsantrasyonu ile ilgili olmadığını belirtmiştir. Atalay ve ark., (2003), buğday ve arpada, Yorgancılar, (2004) ekmeklik ve makarnalık buğdayda yaptıkları çalışmalarda bor uygulaması ile bitkilerin bor alımının arttığını fakat genotiplerin bor alımı bakımından farklılıklar gösterdiğini belirtmişlerdir. Bor noksanlığından ve toksisitesinden bitkilerin etkilenmesinde çeşitlerin hassasiyetlerine göre farklılıklar olabilmektedir. Etki mekanizması farklı türler arasında da değişiklik gösterebilmektedir. Bor toksisite ve eksikliğine duyarlılıktaki farklılıkların nedeni olarak bitkilerin bordan fizyolojik ve morfolojik olarak aynı derecede etkilenmemesinden kaynaklandığı bildirilmiştir (Huang ve Graham, 1990, Nable 1991).



Şekil 1. Farklı Seviyelerde Uygulanan Bor Dozlarının Yabancı Buğday Çeşitlerinin Bor Konsantrasyonu Üzerine Etkisi

Kültür bitkileri gerek bor içerikleri gerekse bordan yararlanmaları yönünden aralarında büyük farklılıklar gösterirler. Bu varyasyon türler arasında olduğu gibi tür içi çeşit/varyete düzeyinde de belirgindir. Orta Anadolu gibi B bakımından problemli alanlarda hakim bitki desenini oluşturan başta buğday olmak üzere bora hassas kültür bitkilerinin yetiştirilmesinde bu elementin olumsuz etkilerinden en az zarar görülmesi için alınması gereken tedbirleri düşünmemiz gerek-

mektedir. Çalışmalarımız Orta Güney Anadolu Bölgesi'nde B noksanlığı görülen %27'lik bir tarım arazisinin yanında %18'lik bir alanın da tahıllar için toksik düzeyde B içerdiğini göstermiştir (Gezgin ve ark., 2002). B noksan alanlardan yeterli verim alınabilmesi için son zamanlarda geliştirilen B'lu gübrelerin (<http://www.boren.gov.tr/>) kullanımının yaygınlaşması önemli görülmektedir.

B toksik ortamlardan daha fazla yararlanılabilmesi için ise iki alternatif bulunmaktadır. Birincisi, tarım alanlarının B'dan arındırılmasıdır. Ancak bu konvansiyonel yöntemlerle gerçekleştirilmesi çok zor ve pahalı bir yöntemdir. Son dönemlerde geliştirilen fitoremediasyon teknolojisi ise akla yakın bir cazip uygulama olarak öne çıkmaktadır. Bu teknolojinin kullanılabilmesi için ise bor elementinin çok yüksek miktarlarda biriktirebilen hiperakümülatör bitkilere ihtiyaç duyulmaktadır. Ekibimiz araştırmaları sonucu böyle bir bitki de tespit edilmiştir (Babaoğlu ve ark., 2004). *Gypsophila* cinsine ait bu bitkilerin (*G. Spaerocephala*) özellikle toprak üstü aksamalarında boru yüksek oranlarda ($\approx 3,200 \text{ mg kg}^{-1}$) biriktirildiği tespit edilmiştir. Ancak bu hiperakümülatör bitki, yetiştirilmesi ve hasat edilmesi çok zor olan bir bitkidir. Ayrıca, toprak derinliklerine nüfuz eden güçlü kök gelişimi, bu bitkinin B temizleme amacıyla kullanıldığı takdirde, sonrasında tarlanın bu bitkiden temizlenmesinde de büyük sorunlar oluşturabilecektir. Dolayısıyla alternatif bitkilere ihtiyaç duyulmaktadır. İkinci alternatif ise daha akla yakın ve uygulanabilir bir yöntem sunmaktadır. Buradaki hedef ise boru topraktan uzaklaştırmak yerine bora toleranslı kültür bitkilerinin tespit edilmesidir. B toksitesine toleransta geniş bir varyasyonun bulunduğu anlaşılmaktadır. Söz konusu alan Orta Anadolu gibi bor toksitesine hassas bitki deseninin (tahıllar) hakim olduğu bir durumda bunun gerçekleştirilmesi daha zor olmakla birlikte gen kaynaklarının etkin kullanımı bu konuda yardımcı olabilir. Bu çalışmamızda Anadolu kaynaklı yabancı buğday türlerinin yüksek dozlarda bora toleranslarını ele alınmış ve B birikimi bakımından çok geniş bir varyasyonun varlığı gözlenmiştir. Bora tolerans sağlayan genlerin haritalanması çalışmalarında 7BL kromozomunun potansiyeli bulunduğu üzerine çalışmalar bulunmaktadır. Bizim çalışmamızda ise, B toleransında hakim olan anlayışa göre toleransı yüksek olan genotipin boru daha az alması ve biriktirilmesi esasına göre, D genomu progenitörü *T. tauschii* ekmeklik buğdaya B toleransı kazandırabilecek genetik kaynak olarak öne çıkmaktadır. Birçok biyotik ve abiyotik dayanıklılık konusunda önemli olan bu türün ekmeklik buğdaya B toleransını artırması yönünde de potansiyelinin anlaşılması ve değerlendirilmesi buğdayda B çalışmalarında önemli bir açılım getirebileceği düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- Atalay, E., Gezgin, S., Babaoğlu, M. 2003. Buğday (*Triticum durum* Desf.) ve Arpa (*Hordeum vulgare* L.) In Vitro Fidelerinin Bor Alımının ICP-AES İle Tespiti. S.Ü Ziraat Fakültesi Der., 17 (32): 47-52.
- Babaoğlu, M., Gezgin, S., Topal, A., Sade, B., Dural, H. 2004. *Gypsophila sphaerocephala* Fenzl ex Tchihat.: A Boron Hyperaccumulator Plant Species that May Phytoremediate Soils with Toxic B Levels. Turk J. Agric For. 28: 273-278.
- Gezgin, S.; Dursun, N.; Hamurcu, M.; Harmankaya, M.; Önder, M.; Sade, B.; Topal, A.; Soylu, S.; Akgün, N.; Yorgancılar, M.; Ceyhan, E.; Çiftçi, N.; Acar, B.; Gültekin, İ.; Işık, Y.; Şeker, C.; Babaoğlu, M. 2002. Determination of B Contents of Soils in Central Anatolian Cultivated Lands and Its Relations Between Soil and Water Characteristics. in Boron in Plant and Animal Nutrition; Goldbach, H.E., Brawn, P.H., Rerkasem, B., Thellier, M., Wimmer, M.A., Ben, R.W., Eds.; Kluwer Academic (Plenum Publishers; 391-400. New York
- Hamurcu, M., Harmankaya, M., Soylu, S., Gökmen, F., Gezgin, S., 2006 a. Makarnalık Buğdayın (*Triticum durum* L) Bazı besin Elementleri Kapsamına Farklı Dozlarda Bor ve Demir Uygulamalarının Etkisi. S.Ü. Ziraat Fak. Der., 20 (38):1-8
- Huang, C. and Graham, R.D. 1990. Resistance of Wheat Genotypes to Boron Toxicity is Expressed At Cellular Level. Plant Soil 26:-295-300.
- Marschner, H., 1995. Mineral Nutrition of Higher Plants, incided. Academic Press, New York. Pp. 379-396.
- Nable, R.O. and Paull, J.G., 1991. Mechanism of Genetics of Tolerance to Boron Toxicity in Plants, Curr. Top. Plant Biochem. Physiol., 10:257-273.
- Nable, R.O.,1991. Distribution of Boron Within Barley Genotypes With Differing Susceptibilities to Boron Toxicity, J. Plant Nutr., 14: 453-461.
- Rozema, J., De Bruin, J., and Broekman, R.A., 1992. Effect of boron on growth and mineral economy of some halophytes and non-halophytes. New Phytol. 121: 249-256.
- Soylu, S., Topal, A., Sade, B., Akgün, N., Gezgin, S., Babaoğlu, M., 2004. Yield and Yield Attributes of Durum Wheat (*Triticum durum* Desf.) Genotypes as Affected by Boron Application in Boron-Deficient Calcereous Soils: An Evaluation of Major Turkish Genotypes for B Efficiency. Journal of Plant Nutrition, Vol. 27, No. 6, pp.1077-1106.
- Yorgancılar, M., 2004. Bazı Buğday Çeşitlerinde Doku Kültürü Yoluyla Bora Karşı Tepkilerinin Araştırılması, S.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, 2004, Konya.



www.ziraat.selcuk.edu.tr/dergi

Selçuk Üniversitesi
Ziraat Fakültesi Dergisi 22 (46): (2008) 48-50
ISSN:1300-5774



JAPON BILDİRCİNLERİNDE (*Coturnix japonica*) HEMOGLOBİN POLİMORFİZMİ¹

Vahdettin SARIYEL^{2,3}

Mehmet Ali YILDIZ⁴

²Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Konya/Türkiye

⁴Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Konya/Türkiye

(Geliş Tarihi: 28.05.2008, Kabul Tarihi:12.06.2008)

ÖZET

Bu çalışmada, iki farklı Japon bildircini (*Coturnix japonica*) populasyonunda hemoglobin (Hb-I) alleli bakımından gen ve genotip frekansları tahmin edilerek populasyonların Hardy-Weinberg genetik dengesinde olup olmadıkları kontrol edilmiştir.

Polimorfik yapı gösteren hemoglobin alleli bakımından kodominant etkili Hb-I^A ve Hb-I^B allelleri tespit edilmiştir. Hb-I^A allelinin gen frekansı ebeveyn ve döl generasyonların da sırasıyla 0.67 ± 0.02 ve 0.54 ± 0.02 olarak hesaplanmıştır.

Ebeveyn generasyonunun Hb-I alleli bakımından Hardy-Weinberg genetik dengesinde olduğu, döl generasyonunun ise genetik dengede olmadığı tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Japon bildircini, hemoglobin, polimorfizm.

HEMOGLOBIN POLYMORPHISM IN JAPANESE QUAILS (*Coturnix japonica*)

ABSTRACT

In this study, gene and genotype frequencies were estimated in terms of hemoglobin (Hb-I) allele in the two different Japanese quail populations (*Coturnix japonica*) and it is controlled whether population is in Hardy-Weinberg genetic equilibrium or not. The codominant effect of Hb-I^A and Hb-I^B alleles were determined in terms of polymorphic structured hemoglobin allele. Gene frequencies of Hb-I^A allele were calculated as 0.67 ± 0.02 and 0.54 ± 0.02 in parent and progeny stock, respectively. It was concluded that the parent flock is in Hardy-Weinberg genetic equilibrium in terms of Hb-I allele on contrary the progeny flock is not in genetic equilibrium.

Key Words: Japanese quail, hemoglobin, polymorphism.

GİRİŞ

Son yıllarda, kandaki polimorfik karakterlerden yararlanarak populasyonların menşeleri ve göç yolları hakkında fikir edinilebilmektedir. Ayrıca polimorfik karakterler ile bazı verim özellikleri arasındaki ilişkilerden yararlanılarak, bu polimorfik karakterlerin ıslahta dolaylı seleksiyon kriteri olarak kullanılma yolları yoğun şekilde araştırılmaktadır. Bu araştırmaların başında kan antijenleri, serum proteinleri ve enzim faaliyetleri ile ilgili genlerin, genotiplerin veya genotip kombinasyonlarının çeşitli verimler ile olan ilişkileri gelmektedir (Düzgüneş ve ark. 1987).

Kanatlılarda hemoglobin tiplerinin kalıtımının otozomal kodominant allellerce gerçekleştiği bilinmektedir. Bu otozomal kodominant allellerden B, A'dan daha hızlı anoda doğru hareket etmekte ve tiplerin belirlenmesi de bu göç hızına göre yapılmaktadır.

Washburn ve ark. (1968), Japon bildircinlerinin hemoglobinlerini iki elektroforetik bölgede ayırmışlar, yavaş hareket eden bölgeyi major (M), hızlı hareket eden bölgeyi minör (m_1 , m_2) olarak tanımlamışlardır. m_1 ve m_2 'nin kombinasyonlarına göre 3 farklı fenotip tanımlamışlardır. Hemoglobin fenotipleri Tip I' ki bu yavaş göç eden minör bandı (m_1) AA fenotipi olarak,

Tip II hızlı hareket eden minör bandı (m_2) BB ve Tip III hem hızlı hem yavaş hareket eden bandı (m_1 , m_2) yani AB fenotipi olarak isimlendirmişlerdir. Bu fenotipler genetik olarak iki allel gen tarafından kontrol edilmekle birlikte elde edilen üç farklı fenotip normal (AA), heterozigot (AB) ve mutant (BB) olarak tanımlanmıştır.

Lowe ve Washburn (1969), farklı hemoglobin allelleri ifade etmede kullandıkları m_1 ve m_2 simgeleri yerine daha sonra sırasıyla Hb-I^A ve Hb-I^B simgelerini kullanmışlardır.

Maeda ve ark. (1975), yaptıkları bir çalışmada rastgele yetiştirilen populasyonlarda üç hemoglobin fenotipi gözlemlemişlerdir. Bu fenotiplerin Washburn ve ark. (1968) ile Lowe ve ark. (1969)'nın bildirdikleri fenotiplere benzer olduğunu ifade etmişlerdir.

Maeda ve ark. (1980), dördüncü hafta canlı ağırlık artışı yönünde seleksiyon yapılmayan grupta normal (Hb-I^A) ve mutant (Hb-I^B) gen frekanslarını sırasıyla 0.936 ve 0.064 olarak bulurken, seleksiyon yapılan grupta normal (Hb-I^A) gen frekansını 1.000 olarak hesaplamışlardır.

Bu çalışmada Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü Bildircin Yetiştiriciliği Ünitesi'nde mevcut Japon bildircini (*Coturnix japonica*)

¹Zir. Yük. Müh. Vahdettin SARIYEL'in Yüksek Lisan Tezinden özetlenmiştir.

³Sorumlu Yazar: vahdet@selcuk.edu.tr

populasyonunda hemoglobin polimorfizminin belirlenmesi ve olası polimorfik yapıdan yararlanılarak gen ve genotip frekansların tahmin edilmesi amaçlanmıştır

MATERYAL VE METOT

Araştırmada Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü Bildirici Yetiştiriciliği Ünitesi'nde mevcut yabancı tipe sahip Japon bildirici (*Coturnix japonica*) populasyonlarından toplam 504 adet bildirici materyal olarak kullanılmıştır. Araştırmada 241 adet ebeveyn populasyonundaki bireyler ve bu ebeveynlerin rastgele çiftleştirilmesi sonucunda elde edilen 263 döl populasyonundaki bireylerden alınan kan örnekleri kullanılmıştır.

Hemoglobinin tipi tayininde elektroforez cihazı kullanılmıştır.

Kan numuneleri, hayvanların kanat altı toplardamarlarından (*Vena axillaris*) alınmıştır. Kan örnekleri 2 cc'lik enjektör iğneleri yardımıyla 0.5-1 cm³ kan alındıktan sonra, önceden sterilize edilmiş ve 0.5 µl/5 ml heparinli tüplere konulmuştur. Numune tüplerindeki kan örneklerinin üzerine 20 kat saf su katılmıştır. Böylece alyuvarlar saf su içinde hemolize olarak parçalanmış ve hemoglobinlerin serbest bırakılması sağlanmıştır

Hemoglobin tiplerinin belirlenmesinde Selüloz Asetat Elektroforezi kullanılmıştır. Elektroforez tankına tampon çözeltinin konulması ve selüloz asetatlarının yerleştirilmesinden sonra, daha önce belirtildiği şekilde hemoliz edilen kanlar otomatik pipet uçlarıyla her 0.5 cm²'ye bir örnek olacak şekilde selüloz asetatlar üzerine uygulanmıştır. Uygulama noktası olarak köprünün katot kısmının başlangıcı alınmıştır.

On iki gram hidroksimetil aminometan (tris), 1.56g EDTA (etilendiamintetraasetik asit) ve 0.92g borik asit 1000 ml'ye saf su ile tamamlanmış ve çözünmesi sağlanmıştır. Hazırlanan çözeltinin pH'sının 8.6 olmasına dikkat edilmiştir.

Boya çözeltisi olarak Poncau'S protein boyası kullanılmıştır. Fazla boyanın işlemde sonra selüloz asetatlardan uzaklaştırılması amacıyla iki ayrı kapta bulunan % 5'lik asetik asit çözeltisi kullanılmıştır. Yüzde 5'lik asetik asit bulunan ilk kapta 5 dakika, ikinci kapta 2 dakika bekletilerek selüloz asetatların

Tablo 1. Hemoglobin (Hb-I) Genotip ve Gen Frekanslarının Ebeveyn ve Döl Populasyonlarındaki Dağılımı

Populasyon	N	Hemoglobin Genotipleri			Allel Frekanslar		χ^2			
		Hb-I ^{AA}	Hb-I ^{AB}	Hb-I ^{BB}	Hb-I ^A	Hb-I ^B				
		f	(f')	f	(f')	f		(f')		
Ebeveyn	241	104	(108.2)	114	(106.6)	23	(26.2)	0.67±0.02	0.33±0.02	1.07
Döl	263	114	(76.7)	56	(130.6)	93	(55.7)	0.54±0.02	0.46±0.02	85.73*

Not: Parantez içinde verilen rakamlar Hardy-Weinberg genetik denge kuralına göre beklenen (f') genotip frekanslardır. * : P<0.01

Döl populasyonunun elektroforetik analizinde 263 örnekten 114 tanesi Hb-I^{AA} fenotipli, 56 tanesi Hb-I^{AB} ve 93 tanesi de Hb-I^{BB} fenotipli bulunmuştur (Tablo 1.). Buna göre, Hb-I^A geni frekansı 0.54, Hb-I^B geni frekansı ise 0.46 olarak hesaplanmıştır.

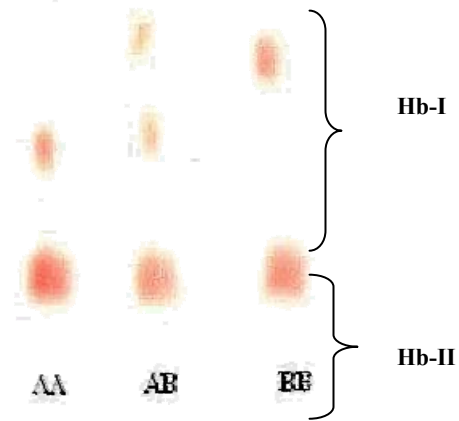
üzerindeki hemoglobin bantlarının netleşmesi sağlanmıştır.

Tankın anot ve katot kısımlarına, tampon çözeltiden 350'şer ml, selüloz asetatları ıslatmak için ayrı bir kaba 100 ml konulmuştur.

Populasyonların genetik dengede olup olmadıkları χ^2 yöntemiyle belirlenmiştir (Düzgüneş ve ark. 1983).

ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Yapılan elektroforetik analiz sonucunda iki farklı Hb allel (Hb-I, Hb-II) belirlenmiştir. Hb-II alleli bakımından herhangi bir varyasyona rastlanılmamıştır. Hb-I alleli bakımından, üzerinde çalışılan bildirici populasyonunda iki kodominant allel (Hb-I^A ve Hb-I^B) tarafından determine edilen üç hemoglobin genotipi/fenotipi tespit edilmiştir. Bu genotipler Hb-I^{AA}, Hb-I^{AB} ve Hb-I^{BB} dir (Şekil 1.).



Şekil 1. Hemoglobin (Hb-I) fenotipleri

Ebeveyn generasyonundan alınan kan örneklerinin elektroforetik analizinde 241 örnekten 104 tanesi Hb-I^{AA} fenotipli, 114 tanesi Hb-I^{AB} ve 23 tanesi de Hb-I^{BB} fenotipli bulunmuştur (Tablo 1.). Buna göre, Hb-I^A geni frekansı 0.67, Hb-I^B geni frekansı ise 0.33 olarak hesaplanmıştır.

Her iki populasyonda da tahmin edilen gen frekansları orta frekanslarda hesaplanmıştır. Bu bağlamda Hb-I alleli bakımından çalışılan populasyonlarda tam bir polimorfizmin gözleendiği ifade edilebilir.

Hem ebeveyn hem de döl generasyonu dikkate alındığında Hb-I^A allelinin nisbi frekansının yüksek olduğu görülmektedir. Elde edilen bu değerlerin Tablo 1.'de verilen hatlar üzerinde yapılan çalışmalarda bildirilen değerler (0.750-1.000) ile Yıldız (1998) tarafından Türkiye'de yetiştirilen 8 farklı bıldırcın hattı için bildirilen değerlerden (0.952-1.000) nisbi olarak daha düşük olduğu görülmektedir.

Ebeveyn generasyonun da χ^2 değeri 1.07 olarak bulunmuştur. Yapılan χ^2 testi kontrolü sonucunda ebeveyn popülasyonunun Hardy-Weinberg genetik dengesinde olduğu tespit edilmiştir.

Döl popülasyonun χ^2 değeri 85.73 olarak bulunmuş ve Hardy-Weinberg dengesinde olmadığı belirlenmiştir. Buna göre döl popülasyonunun hemoglobin alleli bakımından genetik dengede olmadığı sonucuna varılmıştır ($P < 0.01$).

Döl generasyonunun genetik dengede olmamasının sebebi olarak, ebeveyn generasyonunda yapılan çiftleştirmelerin rastgelelikten sapma göstermiş olabileceği ileri sürülebilir. Ele alınan herhangi bir popülasyonun Hardy-Weinberg genetik dengesinde olup olmadığının kontrolünde teorik olarak popülasyonun sonsuz sayıda bireylerden oluştuğu varsayılır. Bu nedenle çalışılan döl generasyonunun sınırlı sayıda bireylerden oluşması beraberinde örneklemekten kaynaklanabilecek bir örnekleme hatasını da dikkate almamızı zorunlu kılmaktadır.

Sonuç olarak, Japon bıldırcını popülasyonlarının biyokimyasal genetik markörler bakımından tanımlanmasında hemoglobin (Hb-I) allelinin de diğer allellerle birlikte etkin bir şekilde kullanılabileceği ifade edilebilir.

KAYNAKLAR

- Düzgüneş, O., Kesici, T. ve Gürbüz, F., 1983. İstatistik Metotları. A.Ü. Ziraat Fak. Yayınları. No:1291. A.Ü. Ziraat Fak. Ofset Ünitesi, Ankara.
- Düzgüneş, O., Eliçin, A. ve Akman, N. 1987. Hayvan Islahı. A. Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 978. A. Ü. Basımevi, Ankara.
- Lowe, R.H. and Washburn, K.W., 1969. Inheritance of an abnormal hemoglobin of a random breed population of coturnix. Poultry Sci. 48: 1747-1749.
- Maeda, Y., Hashiguchi T. and Taketami M., 1975. Genetic variation of hemoglobin in Japanese Quail. Jap. J. Genetics, 50:215-268.
- Maeda, Y., Washburn, K.W. and Marks, H.C., 1980. Protein polymorphism in quail populations selected for large body size. Anim. Blood Groups. Biochem. Genet., 11:251-260.
- Washburn, K.W., Marks, H.L. and Lowe, R.H., 1968. Hemoglobin types in Coturnix. Poultry Sci., 47:1641-1642.
- Yıldız, M.A., 1998. Çeşitli Japon Bıldırcını (*Coturnix japonica*) hatlarında protein polimorfizmi ile bunların verimle olan ilişkileri. Ankara Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Doktora Tezi, (Basılmamış).



www.ziraat.selcuk.edu.tr/dergi

Selçuk Üniversitesi
Ziraat Fakültesi Dergisi 22 (46): (2008) 51-54
ISSN:1300-5774



FARKLI PEKMEZ ÇEŞİTLERİNİN DOĞAL ŞEKER KAYNAĞI OLARAK KEK HAMURU VE KEK ÖZELLİKLERİ-NE ETKİSİ

Nilgün ERTAŞ^{1,2}

Hacer ÇOKLAR¹

¹Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Konya/Türkiye

(Geliş Tarihi: 29.04.2008, Kabul Tarihi:16.06.2008)

ÖZET

Bu çalışmada kayısı, üzüm ve andız pekmezlerinin kristal toz şeker yerine % 25, 50 ve 100 oranlarında kek formülasyonuna ilave edilerek kek hamuru özelliklerine etkisi ve 21 günlük depolama süresince kekin fiziksel ve kimyasal özelliklerindeki değişim araştırılmıştır. Kek hamurlarının viskozitesi Brookfield tipi viskozimetre ile, 2.5, 5, 10, 20 ve 50 rpm hızlarında 24 °C'de belirlenmiştir. Depolama süresince keklerde, pH, renk (L, a ve b) ve sertlik ölçülmüştür. Tüm pekmez çeşitleri için, üç pekmez ilave oranında hazırlanan hamurların akış özellikleri power-law modele uygun bulunmuştur. 0. günde bütün pekmez oranlarında kek pH'larının şahitten düşük olduğu ve 21 günlük depolama süresince düştüğü gözlenmiştir. 7. ve 21. günün sonunda % 100 ve % 50 kayısı pekmezi katkısı ile hazırlanan keklerin sertliği şahit kekten daha düşük bulunmuştur. Renk değerlerinde depolama boyunca azalma belirlenmiştir.

Sonuç olarak, % 50 ve üzerinde kayısı pekmezi katılma oranı keklerde asitliği yükseltmiş, bu asitlik depolama boyunca artış göstermiştir. Aynı katkı oranları, daha yumuşak tekstürlü ve depolama boyunca yumuşaklığını daha fazla muhafaza edebilen kekler üretilmesini sağlamıştır.

Anahtar Kelimeler: Pekmez, şeker, kek, kek hamuru, pH, viskozite

THE EFFECT OF DIFFERENT TYPES OF PEKMEZ AS NATURAL SOURCE OF SUGAR ON CAKE DOUGH AND CAKE CHARACTERISTICS

ABSTRACT

In this research, apricot, grape and elecampane pekmezes were used in cake formulation instead of crystal sugar at a ratio of 25, 50, 100 %. Effect of pekmez addition on batter properties, changes in physical and chemical properties of cakes during 21 days storage were investigated. Batter viscosities were measured with a Brookfield viscosimeter at 2.5, 5, 10, 20, and 50 rpm speeds at 24°C. pH, color (L, a and b) and hardness of the cakes were measured during storage. The flow behavior of cake dough at all pekmez types and three different pekmez addition ratios were found to fit power-law model. At the beginning, pH values of the cakes at all pekmez addition ratios were lower than control cake and decreased during 21 days storage. After 7 and 21 days, 50 and 100 % apricot pekmez added cakes gave lower hardness values than control cake. Color values decreased during the storage.

As a result, 50 and 100 % apricot pekmez addition in cakes increased acidity and this acidity increased during the storage. 50 and 100 % apricot pekmez addition in cakes provided softer textured cakes retaining its soft texture during the storage period.

Keywords: Pekmez, sugar, cake, cake dough, pH, viscosity

GİRİŞ

Kek orta kuvvette, % 8–9 proteinli ince çekilmiş zayıf buğday unu, şeker, yağ ve yumurta ile hazırlanmış yumuşak hamurdan, usulüne göre pişirilmiş hazır gıda maddesidir (Elgün ve Ertugay 1995). Şeker, kek yapısını etkileyen önemli bileşenler arasında olup nişastanın jelatinizasyon sıcaklığını artırır (Hoseney 1986). Jelatinizasyonun gecikmesi ile hamurdaki hava kabarcıkları karbondioksit ve su buharının yardımıyla kek hamuru tamamen genişlemekte ve daha hacimli simetrik kekler elde edilmektedir (Frye ve Setser 1991, Kim ve Walker 1992, Lin ve ark. 1994, Mercan 1998). Viskozitedeki değişim; ortam sıcaklığı su ve şekerin tamamını çözmede yetersiz kaldığı için eklenen şekerin çoğu katı halde kalarak viskoziteyi artırdığı, sıcaklık yükseldiğinde daha fazla şeker çözüldüğü ve sadece katı partiküllerde azalma değil aynı zamanda çözünmede de artış olduğu için viskozite düştüğü belirtilmiştir (Hoseney 1986). Şeker hamurun karıştırılması

esnasında gluten gelişimini yavaşlatır, pişirme sırasında proteinlerin denaturasyon sıcaklığını artırır ve böylece içyapıdaki gözenek duvarlarının gergin duruma geçmesi için gerekli olan süreyi uzatır (Aurand ve ark. 1987, Frye ve Setser 1991, Mercan 1998).

Pekmez üzüm, incir veya dut gibi tatlı meyvelerin ezilerek kaynatılması ile üretilen tatlı bir şuruptur. Pekmezin besin değerleri, yapıldığı meyveye göre farklılık göstermekle birlikte, karbonhidrat içeriğiyle (1,276kJ / 305 kcal) iyi bir enerji kaynağıdır. İçerdiği % 80'e yakın karbonhidratın tümünün glikoz ve früktoz halinde olması sindirim sisteminde parçalanmaya gerek kalmadan kolayca kana geçmesini sağlar (Taneli 1990). Pekmez zengin mineral içeriği ile, günlük kalsiyum, demir, potasyum ve magnezyum gereksiniminin büyük bir kısmını karşılamaktadır. Mineral miktarının fazla ve emilim oranlarının yüksek olması nedeniyle hamile ve emzikli olanlar için, verimli

²Sorumlu Yazar: nabasiz@selcuk.edu.tr

hastaların, iyileşme dönemindeki kişilerin beslenmesinde yer alması önerilmektedir. Pekmez insan metabolizmasının çok rahat kullanılabileceği +2 değerlikli demir içerdiğinden vücutta kolaylıkla kullanılabilir ve günlük demir ihtiyacını % 35'lik bir kısmı pekmezden karşılanabilmektedir (Nurbaki 1990, Kavas 1990). Pekmez aynı zamanda önemli bir krom kaynağıdır. Dokuların krom içeriği hamilelikte, malnütrisyon ve yaşla büyük ölçüde azalmaktadır. Krom, glikoz toleransa faktörünün yapısında bulunur ve insülin kullanımı ile glikoz metabolizmasını etkiler. Rafinasyon işlemi sonucunda gıdalardaki krom miktarının büyük ölçüde azaldığı göz önüne alınırsa pekmezdeki kromun önemi daha da belirginleşmektedir. Bu çalışmada, farklı kaynaklardan elde edilen meyvelerin doğal şeker kaynağı olarak pekmez üretiminde kullanılarak, hamur ve kek özelliklerine etkisinin araştırılması hedeflenmiştir.

MATERYAL VE METOT

Materyal

Kayısı, andız ve üzüm pekmezleri Türkiye'nin farklı bölgelerinden, buğday unu Selva Un Fabrikasından (Konya, Türkiye), kristal şeker, sortening, kabartma tozu ve yumurta Konya piyasasından temin edilmiştir.

Keklerin hazırlanması

Kontrol ve pekmez katkılı kekler AACC-10-52 kek yapım metodu modifiye edilerek hazırlanmıştır (AACC 1990). Kek üretiminde kullanılan bileşenler Tablo 1'de verilmiştir. Kek formülasyonuna ilave edilen pekmezlerin brix değerleri saf su kullanılarak % 70'e ayarlanmıştır. Kontrol keklerde sadece kristal şeker kullanılmış, pekmez katkılı keklerde ise kristal şeker, % 25, 50 ve 100 oranlarında pekmez ile yer değiştirilmiştir. Hazırlanan kek hamuru (130 g), 7.5 cm x 6.6 cm x 12 cm ebatlarındaki kalıplara dökülerek fırında (Arçelik ARMD-580, Arçelik Inc., 2750W 50Hz. 2450MHz. İstanbul, Turkey) 180 °C'de pişirilmiştir. Fırından çıktıktan sonra soğutulup, ambalajlanarak laboratuvar koşullarında muhafaza edilmiştir. Kek formülasyonlarında kullanılan pekmezlerde brix, pH ve renk değerleri tespit edilmiştir. Brix ölçümü (suda çözünür kuru madde) Atago HSR-500 marka bir refraktometre ile 20° C'de gerçekleştirilmiştir (Anonymous 1968).

Hamur ve kek analizleri

Hazırlanan kek hamurlarının viskozitesi (Pas) Brookfield viskozimetre (Model LAB-LINE Instruments, Inc, Melrose Park, ILL.) ile 7 nolu spindil kullanılarak, 2.5, 5, 10, 20, 50 rpm hızlarda, 24 °C'de ölçülmüştür. Yeterince örnek 500 ml lik erlene doldurulmuş, termostatlı su banyosu yardımıyla ölçüm boyunca sıcaklık sabit tutularak viskozite ölçümleri gerçekleştirilmiştir (Sengül ve ark. 2005). Keklerin pH değerleri dijital pH metre (WTW pH 315 i/set) ile ölçülmüştür. Kek örneklerinin 0., 7. ve 21. günlerdeki sertlik değerleri Newton/cm² olarak ölçülmüştür (Ay-

dın ve Ögüt 1991). Kek örneklerinin rengi Minolta CR 400 (Minolta, Japan) cihazı kullanılarak belirlenmiştir. Renk skalası; L değeri [(0)Siyah – (100)beyaz], a değeri [(+) kırmızı, (-)yeşil] ve b değeri [(+) sarı, (-) mavi] (Francis 1998).

Tablo 1. Kek formülasyonu (100 g un esasına göre)

Bileşenler	Kontrol	Pekmez Katkılı
Un	100	100
Şeker	120	-
Pekmez	-	175
Şortening	52	52
Yumurta	50	50
Yağsız süt tozu	6	6
Tuz	2.0	2.0
Kabartma tozu	2.5	2.5
Su	54	5

ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Analitik Sonuçlar

Pekmez örneklerine ait, brix, pH ve renk değerleri Tablo 2 de verilmiştir. Pekmezler birbirine yakın brix değerlerine sahiptir. Andız pekmezi yüksek pH ve kızılık değerleri ile dikkat çekerken, üzüm pekmezinin parlaklığı 18.87 değeri ile diğerlerinden daha yüksek bulunmuştur. Pekmezlerin renkleri, hazırlandıkları meyvenin rengi ve üretim sırasında ısıl işlemin etkisine bağlı olarak farklılık gösterebilmektedir. Koca ve ark. (2007) pekmezlerde pH değerlerini 3.10 – 5.49 arasında bulmuşlardır. Türk Gıda Kodeksine göre üzüm pekmezlerinde pH 5'den yüksek ise tatlı, düşük ise ekşi olarak ifade edilmektedir (Anonymous, 2007).

Tablo 2. Pekmez örneklerine ait brix, pH ve renk değerleri

	Brix	pH	Renk		
			L	a	b
Kayısı	71.0	4.86	16.86	4.86	-4.11
Andız	70.6	5.05	16.96	5.19	-4.21
Üzüm	70.2	4.58	18.87	4.99	-1.61

Kek Hamuru Viskozitesi

Farklı oranlarda kayısı, üzüm ve andız pekmezleri ile hazırlanan kek hamurlarının farklı hızlarda ölçülen viskozite değerleri Tablo 3'de verilmiştir. "n" değeri akış davranış indeksini göstermektedir ve 0.2942 – 0.5816 arasında değişmektedir. Eğer n>1 ise dilatant akışkanlık; n<1 ise pseudoplastik akışkanlık göstermektedir. Buna göre üç farklı pekmez çeşidi ile yapılan kek hamurları pseudoplastik akışkanlık göstermektedir ve power law modele uygundur.

Depolamanın Kek pH'sına Etkisi

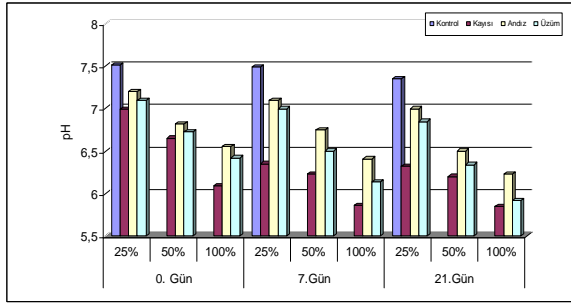
Farklı oranlarda pekmez ilavesiyle hazırlanan keklerin 21 günlük depolama süresince pH değerlerindeki değişim Şekil 1. de verilmiştir. Başlangıç, 7. gün ve 21. gün ortalama pH değerleri sırasıyla 6.76, 6.54 ve 6.41 olarak tespit edilmiştir. Masoodi ve ark. (2002) kek pH değerlerini 6.82 – 7.19 arasında, Baik ve ark. (2000) da 6.78 – 8.55 arasında bulmuşlardır. Alp (2006), Karaoğlu (1998) ve Pyler (1988) da benzer pH değerleri elde etmişlerdir Kontrol kekin pH'sı depo-

lama süresince, pekmez katkılı keklerden yüksek bulunmuştur. Kek formülasyonuna ilave edilen pekmezlerin pH değerleri 4,58 - 5,05 arasında (Tablo 2) değişmekte olup, kristal şekerin pH değerinden çok daha düşük olduklarından keklerin pH değerini düşü-

Tablo 3. Pekmez örneklerine ait viskozite değerleri

Hesaplanan yaklaşık viskozite η (mPa s)					5 rpm	10 rpm	20 rpm	50 rpm	100 rpm
Kek Hamurları	n İndeks	k İndeks (mPa s ⁿ)	r^2						
Kayısı (%)	25	0.3309	1033	0.9948	352	221	139	75	47
	50	0.2399	1692	0.9634	498	294	174	86	51
	100	0.2942	736	0.9436	236	145	89	47	29
Andız (%)	25	0.4210	1151	0.9963	453	303	203	119	80
	50	0.2545	2418	0.9776	728	435	259	131	78
	100	0.3360	2025	0.9955	695	439	277	151	95
Üzüm (%)	25	0.3309	632	0.9987	215	135	85	46	29
	50	0.4779	358	0.9943	155	108	75	46	32
	100	0.5816	215	0.9916	110	82	61	42	31

r^2 değerleri power-law modele uygun olup, $\eta = k\gamma^{(n-1)}$, η ; hesaplanan yaklaşık viskozite, k ; yoğunluk indeksi ve n ; akış davranış indeksini göstermektedir.



Şekil 1. Depolama süresince kek pH değerlerindeki değişim

Depolamanın Kek Rengine Etkisi

Pekmezli kek örneklerine ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları Tablo.4'de verilmiştir. Ortalama kek parlaklık (L), kırmızılık (a) ve sarılık (b) değerleri sırasıyla 21.95, 9.59 ve 10.00 olarak bulunmuştur. Kontrol kekinde ise L a ve b değerleri sırasıyla 51.63 – 3.52 ve 21.96 olarak belirlenmiştir. Farklı yağların düşük yağlı kek kalitesine etkisinin araştırıldığı bir çalışmada kek içi parlaklık değerleri 77.81 – 84.10 arasında, kırmızılık değerleri 0.38 – 1.58 arasında sarılık değerleri ise 2.31 – 2.71 arasında bulunmuştur (Khalil 1998). Ayrıca Karaoğlu ve ark. (2001) da kek içi renginde benzer sonuçlar elde etmişlerdir. Alp (2006) kek içi rengi ortalama L değerini 69.89, a değerini 2.08 ve b değerini 25.83 olduğunu, Ronda ve ark. (2005) kek içi L değerini 62 – 71 arasında olduğunu belirtmişlerdir. Kek formülasyonunda kullanılan pekmez çeşitleri kek rengi üzerinde etkili olmuş ve her üç pekmez çeşidi de hem kek parlaklığının hem de sarılığın azalmasına yol açmıştır. % 25 katılma oranında bile tüm pekmez çeşitleri kek renk değerlerini etkileyerek, parlaklık değerini düşürmüş, kırmızılığı artırmıştır. pH önemli derecede kek içi rengini etkilemektedir. Kullanılan pekmez çeşitlerinden üzüm pekmezi parlaklığı artırırken, en yüksek kırmızılık ve en düşük sarılık değerleri andız pekmezi ile yapılan keklerden elde edilmiştir. Depolamanın artması ile birlik-

rüp asitliklerinde artışa neden olmuşlardır. Ayrıca, artan pekmez oranı ve depolama süresi kek pH'larında düşüşe neden olmuştur. 21. günün sonunda özellikle % 100 pekmez katkılı keklerde, şahit örneğe göre çok yüksek pH düşüşü gözlenmiştir.

te parlaklık ve sarılık değerlerinde düşme gözlenmiştir.

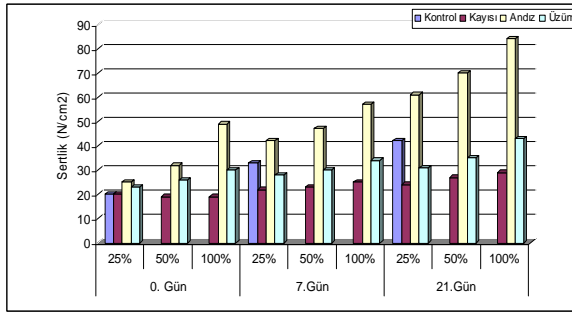
Tablo 4. Kek Örneklerine ait renk (L, a ve b) değerlerinin Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları

		Renk		
		L	a	b
Kullanılan Pekmez Çeşidi	Kayısı	21.516 ^b	7.312 ^c	10.778 ^a
Depolama Süresi	Andız	22.079 ^{ab}	11.987 ^a	8.538 ^b
	Üzüm	22.243 ^a	9.481 ^c	10.671 ^a
	0	22.834 ^a	9.618 ^b	10.529 ^a
	7	21.624 ^b	9.675 ^a	9.836 ^b
	21	21.380 ^b	9.486 ^c	9.621 ^c
Pekmez Oranı	25	22.722 ^a	9.583 ^a	9.992 ^a
	50	22.049 ^a	9.591 ^a	9.974 ^a
	100	21.067 ^b	9.605 ^a	10.020 ^a
Kontrol		51.63	3.52	21.96

Depolamanın Kek Sertliğine Etkisi

Farklı oranlarda pekmez ilavesiyle hazırlanan keklerin 21 günlük depolama süresince sertlik değerlerindeki değişim Şekil 2. de verilmiştir. 0., 7. ve 21. gün sonunda keklerde ölçülen sertlik değerleri sırasıyla 26.78, 34.42 ve 45.17 N/cm² olarak tespit edilmiştir. Alp (2006) yaptığı kek çalışmasında 1.gün ortalama sertlik değerini 53.41±12.03' N/cm², minimum sertlik değerini 40.3 N/cm², maksimum sertlik değerini ise 89.1 N/cm² olarak kaydetmiştir. 3. gün ortalama sertlik değeri 60.20±12.50 N/cm²'dir. Andız pekmezi ile hazırlanan kekler depolama süresi boyunca, bütün katılma oranlarında en sert kek tekstürü vermiştir. 21. günün sonunda % 100 andız katkılı pekmezden hazırlanan kekin sertlik değeri 84 N/cm² ye yükselmiştir. Bu değer kontrol, % 100 üzüm ve % 100 pekmez katkılı keklerin sertlik değerlerinin sırasıyla, 2, 2.9 ve 1.95 katıdır. Kayısı pekmezi ilavesi depolama boyunca kek tekstürünün yumuşak kalmasını sağlamış ve 21. gün sonunda tüm pekmez katılma oranlarında şahitten çok daha yumuşak kekler elde edilmiştir.

Üzüm pekmezi ise benzer etkiyi ancak %25 ve %50 katılma oranlarında gösterebilmiştir.



Şekil 2. Depolama süresince kek örneklerinin sertlik değerlerindeki değişim

Sonuç olarak; pekmez ilavesi ile keklerin renk değerleri düşmüş, depolama süresince pekmez katılma oranına bağlı olarak asitlikte artış gözlenmiştir. Uzun depolama süresi sonunda, kayısı pekmezi bütün katılma oranlarında, üzüm pekmezi de % 25 ve 50 oranlarında kek tekstürünü yumuşatarak uzun raf ömrünü uzatmıştır.

KAYNAKLAR

- AACC, 1990. Approved Methods of the American Association of Cereal Chemists. 8th ed. St. Paul : AACC.
- Alp, H., 2006. Yağsız Süt Tozu ve Soya Ürünleri İle Zenginleştirilmiş Kek Özelliklerine Transglutaminaz Enziminin Etkisi Üzerine bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi. S.Ü. Gıda Mühendisliği Bölümü, Konya.
- Anonymous. 1968. Determination of Soluble Solids. IFJU Analyses. 8:1-4.
- Anonymous, 2007. Türk Gıda Kodeksi Üzüm Pekmezi Tebliği (Tebliğ No 2007/27) Resmi Gazete Tarihi 15.06.2007, Resmi Gazete Sayısı:26553.
- Aurand, L.W., Woods, A.E. and Wells, M.R. 1987. Food Composition and Analysis. The Avi Book, New York, A.B.D.
- Aydın, C. ve Ögüt, H., 1991. Determination of some biological properties of Amasya apple and hazelnuts. *Selcuk Uni J. Agric* 1: 45-54, in Turkish.
- Baik, O.D., Marcotte, M., Castaigne, F., 2000. Cake Baking in Tunnel Type Multi-Zone Industrial Ovens Part II Evaluation Of Quality Parameters *Food Research International* 33, 599-607
- Elgün, A. ve Ertugay, Z. 1995. Tahıl İşleme Teknolojisi, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. No: 297, Erzurum.
- Francis, F.J., 1998. Colour analysis. In S.S. Nielson (Ed.), *Food Analysis*. Maryland: Chapman & Hall.
- Frye, A.M. and Setser, C.S., 1991. Optimizing texture of reduced-calorie yellow layer cakes. *Cereal Chem.* 69 (3) : 338-343.
- Hoseney, R.C., 1986. Principles of Cereal Science and Technology. American Association of Cereal Chemists. USA.
- Karaoğlu, M.M., 1998. Farklı yöntemler uygulanarak elde edilmiş modifiye nişastaların kek kalitesi üzerine etkileri. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Erzurum.
- Kavas, A., 1990. İncir ve Üzümün Beslenmedeki Yeri ve Önemi "Sağlıklı Beslenmede Kuru İncir ve Çekirdeksiz Kuru Üzümün Önemi" Semineri İzmir Ticaret Odası TARIŞBANK Genel Müdürlüğü Yayın No: 1990/2, 53-65.
- Khalil, A.H. 1998. The influence of carbohydrate-based fat replacers with and without emulsifiers on the quality characteristics of low fat cake. *Plant Foods for Human Nutrition.* 52 : 299-313.
- Kim, C.S. and Walker, C.E. 1992. Interactions between starches, sugars and emulsifiers in high-ratio cake model systems. *Cereal Chem.* 69 (2): 206-212.
- Koca, İ, Koca A.F., Karadeniz, B. ve Yolcu H., 2007. Karadeniz Bölgesinde Üretilen Bazı Pekmez Çeşitlerinin Fiziksel Ve Kimyasal Özellikleri. *Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi. Teknolojik Araştırmalar.* 2, 1-6.
- Lin, P., Czuchajowska, Z. ve Pomeranz, Y. 1994. Enzyme resistant starch in yellow layer cake. *Cereal Chem.* 71 (1) : 69-75.
- Masoodi, F.A., Sharma, B. and Chauhan, G.S. 2002. Use of apple pomace as a source of diet dry fiber in cakes. *Plant Foods for Human Nutrition.* 57: 121-128.
- Mercan, N. 1998. Kek kalitesi üzerine bazı emülgatörlerin etkilerinin araştırılması. Yüksek lisans tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Nurbaki, H., 1990. İnsan Sağlığında İncir ve Kuru Üzümün Önemi "Sağlıklı Beslenmede Kuru İncir ve Çekirdeksiz Kuru Üzümün Önemi" Semineri İzmir Ticaret Odası TARIŞBANK Genel Müdürlüğü Yayın No: 1990/2, 15-22.
- Pylar, E.J. 1988. Baking Science and Technology. Sosland Publishing Company. 3th. Edt. USA.
- Ronda, F., Gömez, M., Blanco, C.A. and Caballero, P.A. 2005. Effects of polyols and oligosaccharides on the quality of sugar-free sponge cakes. *Food Chem.* 90 : 549-555.
- Şengül, M., Ertugay, M. F. ve Şengül, M., 2005. Rheological, physical and chemical characteristics of mulberry pekmez. *Journal of Food Control* 16: 73-76.
- Taneli, B., 1990. Bebek Beslenmesinde İncir ve Üzümün Önemi "Sağlıklı Beslenmede Kuru İncir ve Çekirdeksiz Kuru Üzümün Önemi" Semineri İzmir Ticaret Odası TARIŞBANK Genel Müdürlüğü Yayın No: 1990/2, 23-32.



www.ziraat.selcuk.edu.tr/dergi

Selçuk Üniversitesi
Ziraat Fakültesi Dergisi 22 (46): (2008) 55-61
ISSN:1300-5774



MM 106 ANAÇLI BAZI ELMA ÇEŞİTLERİNİN ELMA KARA LEKESİ HASTALIĞI (*Venturia inaequalis* (Cke.) Wint.)'NA KARŞI DAYANIKLILIK REAKSİYONLARININ BELİRLENMESİ ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR

Suat KAYMAK^{1,3} Nuh BOYRAZ² Mesut İŞÇİ¹ Enver Murat DOLUNAY¹ Şerif ÖZONGUN¹

¹Eğirdir Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Isparta/ Türkiye

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

(Geliş Tarihi: 18.03.2008, Kabul Tarihi:25.06.2008)

ÖZET

Elma kara lekesi hastalığı (*Venturia inaequalis* (Cke.) Wint.) elma ağaçlarının en önemli fungal hastalığı olup, ülkemizde ekonomik anlamda önemli kayıplara neden olmaktadır. Hastalıkla mücadele amacıyla elma bahçelerinde yoğun şekilde fungusit uygulanmaktadır. Kimyasal mücadelenin en önemli alternatifi üretimde dayanıklı çeşitlerin kullanılmasıdır. Bu amaçla 2005–2006 yıllarında Eğirdir Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü'nde MM 106 anacı üzerine aşıllı 51 adet elma çeşidi, elma kara lekesi hastalığına karşı arazi koşullarında gösterdikleri dayanıklılık seviyeleri araştırılmıştır. Doğal inokulasyon koşullarında elma kara lekesi hastalığına karşı dayanıklılık açısından test edilmiş ve hastalığa deneme periyodu boyunca herhangi bir fungusit uygulaması yapılmamıştır. Tesadüf parselleri deneme desenine göre 4 tekerrürlü kurulan bu araştırmada, 0-4 skalasına göre % hastalık şiddeti tespit edilmiştir. Hastalık şiddeti değerlendirmesine göre reaksiyon seviyeleri, dayanıklı (%0-1 yaprak enfeksiyonu), az hassas (%25> yaprak enfeksiyonu), hassas (%25-50 yaprak enfeksiyonu) ve yüksek hassas (%50< yaprak enfeksiyonu) olarak gruplandırılmıştır. Yıllar arasında istatistikî açıdan fark bulunmamış olup, homojen bir dağılım gösterdiği belirlenmiştir. Elde edilen verilere göre, Cooper 4, Cooper 900, Mutsu ve Red Chief elma çeşitleri yüksek hassas, Astramel, Beacon, Cooper 39, Cooper 41, Cooper 42, Cooper 43, Cooper 44, Enterprise, JerseyMac, Jonafree, Jonathan, Kaşel 41, Kaşel 37, Mantet, Priam, Prima, Priscilla, Pilot ve Red Free elma çeşitlerinin ise hastalığa dayanıklı oldukları tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Elma, *Venturia inaequalis*, dayanıklılık,

EVALUATION OF SOME APPLE VARIETIES GRAFTED ON MM 106 ROOTSTOCK FOR APPLE SCAB (*Venturia inaequalis* (Cke.) Wint.) RESISTANCE REACTION

ABSTRACT

Apple scab (*Venturia inaequalis* (Cke.) Wint.) is a major fungal disease for apples, it causes much economic loses in our country. Fungicides have been used much to protect from apple scab. Chemical protection's alternative is using resistant varieties. For this reason in 2005–2006 years, 51 apple varieties grafted on MM 106 rootstock had been evaluated for apple scab. The apple varieties had been tested with natural inoculation and Any fungicide application had not been done in the trial. It had been done according to randomized plots design with 4 replicates. Infection ratio had been tested according to 0-4 scala. Infection ratio values are like these; resistant (%0-1 leaf infection), less sensitive (%25>leaf infection), sensitive (%25-50 leaf infection) and much sensitive (%50<leaf infection). There wasn't significantly a difference between years, it showed homojen dispersion. Evaluation results showed that Cooper 4, Cooper 900, Mutsu and Red Chief apple varieties were much sensitive, Astramel, Beacon, Cooper 39, Cooper 41, Cooper 42, Cooper 43, Cooper 44, Enterprise, JerseyMac, Jonafree, Jonathan, Kaşel 41, Kaşel 37, Mantet, Priam, Prima, Priscilla, Pilot and Red Free apple varieties had been evaluated resistant for apple scab disease.

Key words: Apple, *Venturia inaequalis*, resistance

GİRİŞ

Elma, dünya üzerinde çok geniş yayılma alanı gösteren ve değişik ekolojilerde üretimi yapılabilen bir bitkidir. Dünya elma üretimi yaklaşık 64 milyon ton civarında gerçekleşmektedir. Türkiye, dünya elma üretiminde 2.266.000 ton ile 4. sırada yer almaktadır (Anonim, 2007).

Türkiye'de yumuşak çekirdekli meyve üretimi toplam meyve üretiminin %24'lük bir dilimini oluşturmaktadır ve bu üretiminde %84'ünü elma üretimi oluşturmaktadır (Anonim, 2003).

Elma bahçelerinde vejetasyon döneminin başından hasat dönemine kadar çeşitli zararlı ve hastalıklar için çok sayıda ilaçlama yapılmakta ve değişik etkili

maddeye sahip pestisitler uygulanmaktadır. Sadece Elma İç kurdu için 34 adet, Elma kara lekesi için 45 adet etkili maddenin ülkemizde ruhsatlı olduğu (Anonim, 2006) düşünülürse elmada kullanılan pestisit sayısının ne kadar çok olduğu anlaşılmaktadır. Bilinçsizce yapılan ilaçlama sonucunda, Isparta ve ilçelerinde bulunan elma bahçelerinden hasat sırasında toplanan 35 elma örneğinin % 68'inde diazinon, % 23'ünde chlorpyrifos, % 63'ünde ise carbendazim'in tolerans değerlerinin üzerinde olduğu belirlenmiştir (Ay ve ark., 2003). Eğirdir'de bulunan elma üreticisinin bir sezonda hastalık ve zararlılara karşı 20–25 defa ilaçlama yaptığı ortaya çıkmıştır. İlkbahar aylarının yağışlı geçtiği zamanlarda, özellikle elma kara lekesi enfeksiyonuna karşı üreticilerin bundan

³Sorumlu Yazar: suatkaymak43@hotmail.com

korunmak için ağaçları sürekli ilaçlı bulundurma gayreti içersinde oldukları belirlenmiştir (Boyras ve ark., 2005).

Dünyada olduğu gibi ülkemizde de elma kara lekesi hastalığı elmanın ana hastalığı olup, verimde %20 azalmaya, ayrıca pazar değeri üzerinde olumsuz etkiler yaparak %30–60 değer kaybına neden olmaktadır (Türkoğlu,1978). Hastalık, yurdumuzda elma yetiştirilen tüm bölgelerde yoğun olarak görülmektedir.

Hastalık; meyve üretiminde, ürün kaybindan dolayı ekonomik zarara yol açmakla birlikte çok sayıda pestisit uygulaması gerektirdiğinden hem üretim maliyetini artırmakta hem de çevre ve insan sağlığı açısından risk oluşturmaktadır. Bu durum üretilen elmaların iç ve özellikle dış pazarlarda satılmasını engellemekte ve büyük ekonomik kayıplara neden olmaktadır.

İsviçre’de bu hastalığı önleyebilmek için yılda 15-20 defa fungusit kullanmak gerekmektedir (Gygax ve ark., 2004). Elma kara lekesine karşı yaygın olarak kullanılan fungusitlere etmenin bağışıklık kazanması nedeniyle ilaçların etkinliği giderek azalmış, bu nedenle farklı etki mekanizmasına sahip değişik preparatların kullanımı yoluna gidilmiştir (Jones, 1981; De Waard ve ark., 1993).

Dünyada yirminci yüzyılın ikinci yarısında yaşanan hızlı sanayileşme ve nüfus artışı önemli çevre sorunlarını da beraberinde getirmiştir. Sonuçta yoğun ve bilinçsiz tarım ilacı ve gübre kullanılması, yanlış toprak işleme uygulamaları, kalıntı riski, toprağın fiziksel yapısının ve bitki besin maddesi dengesinin bozulması, organik madde ve canlılığının yitirilmesi, tuzlanma, çoraklaşma gibi önemli çevre sorunlarının ortaya çıkmasına neden olmuştur (Aksoy, 1999). Uzun yıllar boyunca konvansiyonel (geleneksel) tarım yönteminde kullanılan sentetik kimyasal gübre ve bitki koruma ilaçları, daha fazla verim almak amacıyla gereğinden fazla kullanılarak, yan etkileri göz ardı edilmekte, bu durum global kirlenmeye hızlı bir şekilde katkıda bulunarak çevre ve insan sağlığını ciddi boyutlarda tehdit etmektedir (Robbins, 1991).

Fungisit kullanımını azaltmak için hastalığa dayanıklı çeşitler geliştirmek gerekmektedir. Bu nedenle yabani elmalarda bulunan hastalığa dayanıklılık genleri uzun yıllardır geleneksel ıslah metotları kullanılarak kültür çeşitlerine aktarılmaya çalışılmaktadır (Mac Hardy, 1996). Hastalıklara dayanıklılık gösteren bu genler değişik elma türlerinde tanımlanmıştır.

Kimyasal mücadelenin en önemli alternatifi üretimde dayanıklı çeşitlerin kullanılmasıdır. Elma kara lekesi hastalığına karşı MM 106 anaçlı elma çeşitlerinin, arazi koşullarında gösterdikleri dayanıklılık seviyelerinin belirlenmesi bu araştırmanın amacını oluşturmaktadır.

MATERYAL VE METOT

Materyal

Isparta Eğirdir Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü arazinde bulunan, 1996–2003 yılları arasında yürütülen “Elma Adaptasyon Denemesi 1” adlı çalışmada kullanılan MM 106 anaçlı 51 farklı elma çeşidi denemenin ana materyalini oluşturmaktadır. Bu çeşitler Tablo 1’de gösterilmiştir. Spur çeşitler 4x2 m ve standart çeşitler 4x3 m aralık ve mesafe ile dikilmiştir.

Tablo 1. Denemede Kullanılan Elma Çeşitleri

NO	DÖNEMİ*	ÇEŞİTLER
1.	Erkenci	Astramel
2.		Beacon
3.		JerseyMac
4.		Mantet
5.		Red Free
6.		Vista Bella
7.	Orta mevsim	Elstar
8.		Cooper 39
9.		Jonafree
10.		Jonathan
11.		Ozark Gold
12.		Priam
13.		Prima
14.		Priscilla
15.		Royal Gala
16.	Geç Mevsim	Auvil Spur
17.		Blackstaymen Improved
18.		Braeburn
19.		Clear Red
20.		Cooper 4
21.		Cooper 41
22.		Cooper 42
23.		Cooper 43
24.		Cooper 44
25.		Cooper 7 SB 2
26.		Cooper 900
27.	Geç Mevsim	Eden spur
28.		Elite
29.		Enterprise
30.		Gloster
31.		Golden Delicious
32.		Golden Sel B
33.		Granny Smith
34.		Hüryemez
35.		Jonagold
36.		Jonagored
37.		Kaşel 37
38.		Kaşel 41
39.		Lutz Golden
40.		Melrose
41.		Mor Spur
42.		Mutsu
43.		Oregon Spur
44.		Pilot
45.		Red Chief
46.		Scarlet Spur
47.		Skyline Supreme
48.		Starking Delicious
49.		Starkrimson Delicious
50.		Starkspur Golden
51.		Yellow Spur

* *Erkenci Çeşitler (15 Ağustos’a kadar olgunlaşan çeşitler), Orta Mevsim Çeşitler (15 Ağustos – 15 Eylül arasında olgunlaşan çeşitler) ve Geççi Çeşitler (15 Eylülden sonra olgunlaşan çeşitler) (Özongun ve ark. 2004).*

Metod

Deneme Deseni

Deneme, Isparta-Eğirdir ilçesinde bulunan Eğirdir Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsünün adaptasyon bahçesinde 2005 ve 2006 yıllarında, tesadüf parselleri deneme desenine göre 4 tekerrürlü ve her tekerrürde 1 ağaç olacak şekilde kurulmuştur (Anonim, 1996).

Patojenin inokulasyonu

Daha önceki yıllarda hastalığın görüldüğü elma bahçesinde, perites olgunlaşması ve askospor uçuşuna müteakip, elma entegre mücadele projesi gereği araştırma bahçesinin yakınında bulunan elektronik tahmin uyarı cihazından (Lufft marka) da yararlanılarak enfeksiyon oluşumunun tespiti yapılmıştır. Bahçe 2 yıl boyunca fungusitlerle ilaçlanmamıştır (Didelot ve ark., 2007; Sandskar ve Gustafsson, 2004)

Hastalık değerlendirilmesi

Yapraklar uygun büyüklüğe geldikten sonra sayım ve değerlendirmeler yapılarak elma çeşitlerinin % hastalık şiddeti tespit edilmiştir. Sayımlar, fungusun inkübasyon süresi dikkate alınarak hastalığın gelişimi durduğu zaman yapılmıştır. Ağacın her 4 yönünden ve boy hizasından olmak üzere tesadüfen toplanan 50 yaprak üzerinde Tablo 2'de verilen skalaya göre sayımlar yapılmıştır.

Her bir tekerrürde sayılan 50 yaprak, 0-4 skalasına göre gruplandırıldıktan sonra Tawsend-Heuberger formülüne (Açıkgoz, 1988) göre her tekerrürdeki %'de hastalık şiddeti saptanmıştır. Bu formüle göre her bir tekerrür için bulunan %'de hastalık şiddeti değerleri toplanıp dörde bölünerek her muamelenin ortalama yüzde hastalık şiddeti değeri bulunmuştur. Bütün istatistik analizler 5.0.1. JMP (SAS Institute Inc.) istatistik programında yapılmıştır.

Tablo 2. Elmada Kara Leke Hastalığı Değerlendirme Skalası (Anonim, 1996).

Skala Değeri	Hastalık Tanımı
0	Hiç leke yok
1	5 mm den küçük 5 adede kadar leke
2	5 mm den büyük 5 adede kadar veya 5 mm den küçük 5 adetten fazla leke
3	5 mm den büyük 5 adetten fazla leke
4	Yaprığın yarısından fazlası lekelerle kaplı

Yapılan hastalık şiddeti değerlendirmesine göre hastalık şiddeti % 0 –1 ise dayanıklı, %25'den az ise az hassas, %25–50 arası ise hassas, %50'den fazla ise yüksek hassas olarak kabul edilerek aşağıdaki şekilde gruplandırma yapılmıştır(Pauwels ve Keulemans, 2000).

0 –1	Dayanıklı
2	Az hassas
3	Hassas
4	Yüksek Hassas

ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Eğirdir Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsünün adaptasyon parsellerinde bulunan MM 106 anaçlı 51 farklı elma çeşidi, 2005-2006 yıllarında doğal

inokulasyon koşullarında elma kara lekesi hastalığına karşı reaksiyon seviyelerini tespit etmek için bu çalışma yapılmıştır. Çalışma sonucunda çeşitlerin hastalığa yakalanma şiddetleri, dayanıklılık açısından test edilerek hastalığa dayanıklılık seviyeleri Tablo 3'de verilmiştir.

Elektronik tahmin uyarı cihazına göre ilk askospor uçuşları 02.04.2005 ve 03.04.2006 tarihlerinde gerçekleşmiştir. Üretim sezonu boyunca enfeksiyon için uygun şartlar oluşmuş, her bir yılda toplam 6 defa üreticilerin ilaçlama yapması için uyarı yapılmıştır.

2005 ve 2006 yılları hastalık şiddeti %'lerinde yıl birleştirilmeleri için homojenlik testi yapılmıştır. Yıllar arasında hastalık şiddeti oranlarının homojen dağılım gösterdiği kanaatine varılmıştır. Ancak yıllara göre hastalık şiddeti ortalamalarının bazı çeşitlerde, yıllar arasında da farklılık olduğu gözlenmiştir. Örneğin; Scarlet Spur elma çeşidinde 2005 yılında %18,29 hastalık şiddeti belirlenirken, 2006 yılında %53,38'lik bir hastalık şiddeti değeri tespit edilmiştir. Bu tür farklılıkların artan inokulum birikiminden dolayı kaynaklandığı düşünülmektedir.

Tomurcuk patlamasından itibaren Nisan-Ağustos aylarına ait meteorolojik verileri incelediğimizde, 2005 yılında yağış miktarı 145,6 mm olup, yağışlı gün sayısı 20'dir. 2006 yılında ise yağış miktarı toplam 151,9 mm olup, yağışlı gün sayısı da 44 olarak tespit edilmiştir. Yağışlı gün sayısındaki artış, 2006 yılındaki enfeksiyon artışını açıklamaktadır.

Tablo3'de hastalık şiddeti ortalamalarına bakıldığında en yüksek Cooper 4 elma çeşidinde (% 59,08) hastalık saptanmıştır. Bu çeşidi % 53,57, % 51,75, % 51,72, % 49,06 ve % 47,15'lik oranlarla sırasıyla Cooper 900, Red Chief, Mutsu, Cooper 7 SB 2 ve Mor Spur izlemiştir. Clear Red, Skyline Supreme, Blackstaymen Improved, Starkrimson Delicious, Gloster, Starking Delicious, Auvil Spur, Golden Delicious, Golden Sel B, Lutz Golden ve Yellow Spur'da hemen hemen aynı oranda hastalık gözlenirken, Oregon Spur, Scarlet Spur, Royal Gala, Jonagored, Starkspur Golden, Ozark Gold, Vista Bela, Melrose ve Jonagold elma çeşitlerinde daha az hastalık gözlenmiştir. Cooper 39, Cooper 41, Cooper 42, JerseyMac, Jona Free, Jonathan, Kaşel 37, Kaşel 41, Mantet ve Pilot elma çeşitlerinde % 0–1 arası hastalık belirtisi tespit edilmiş, dayanıklı grup (1) içinde yer almıştır. Astramel, Beacon, Cooper 44, Cooper 43, Enterprise, Priam, Prima, Priscilla ve Red Free elma çeşitlerinde hastalık belirtisi gözlenmeyerek genetik olarak dayanıklı bulunmuştur. Elma çeşitlerinin erkenci, orta mevsim ve geç mevsim dönemlerine göre hastalık ortalamaları Şekil 1 ve Şekil 2'de verilmiştir.

Malus floribunda 821 klonunda *Vf* dayanıklılık geni bulunmuş ve 50 yıldır ıslah programlarında başarılı bir şekilde donör olarak kullanılarak, elma kara lekesi hastalığına dayanıklı bir çok çeşit geliştirilmiştir (MacHardy, 1996). Prima *Vf*

dayanıklılık genini taşıyan ilk ticari elma çeşididir (Dayton ve ark., 1970). Vf dayanıklılık genine patojen yeni iki ırk bulunmuş, 6 ve 7 no'lu ırk olarak isimlendirilmiştir (Benaouf ve Parisi, 2000). Bu çalışmada Vf dayanıklılık genine sahip olduğu bilinen Beacon, Coper 44, Cooper 43, Enterprise, Priam, Prima, Priscilla ve Red Free elma çeşitlerinde her iki yılda da hastalık tespit edilmemiş, bu sebeple 6 ve 7 no'lu ırkların henüz bu bölgeye yayılmadığı kanısına varılmıştır (Afunian ve ark., 2004).

Tablo 3. Elma Çeşitlerinde 2005-2006 Yılları Ortalamasına Göre Belirlenen Elma % Hastalık Şiddeti ve Grupları

	ÇEŞİT ADI	ORT. HAS. ŞİD.%	GRUBU*
ERKENÇİ	Astramel	0,00 q	1
	Beacon	0,00 q	1
	JerseyMac	0,44 q	1
	Mantet	0,25 q	1
	Red Free	0,00 q	1
	Vista bella	17,63 lmn	2
ORTA MEVSİM	Elstar	32,80 ijk	3
	Cooper 39	0,06 q	1
	Jona Free	0,06 q	1
	Jonathan	0,44 q	1
	Ozark Gold	18,79 lm	2
	Priam	0,00 q	1
	Prima	0,00 q	1
	Priscilla	0,00 q	1
	Royal Gala	22,38 l	2
	Auvil Spur	30,94 jk	3
GEÇ MEVSİM	Blackstaymen Improved	34,07 ghijk	3
	Braeburn	11,02 no	2
	Clear Red	48,53 bcd	3
	Cooper 4	59,08 a	4
	Cooper 42	0,06 q	1
	Cooper 44	0,00 q	1
	Cooper 7	49,06 bc	3
	Cooper 41	0,06 q	1
	Cooper 43	0,00 q	1
	Cooper 900	53,57 ab	4
	Eden Spur	38,44 fghij	3
Elite	31,78 jk	3	
Enterprise	0,00 q	1	
Gloster	40,43 efgh	3	
Golden Delicious	40,89 efg	3	
Golden Sel B	37,58 fghijk	3	
Granny Smith	3,38 pq	2	
Hüryemez	2,83 pq	2	
Jonagored	14,05 mno	2	
Jonagold	9,79 op	2	
Kaşel-37	0,44 q	1	
Kaşel-41	0,32 q	1	
Lutz Golden	39,50 fghi	3	
Melrose	18,80 lm	2	
Mor Spur	47,15 bcde	3	
Mutsu	51,72 abc	4	
Oregon Spur	33,12 hijk	3	
Pilot	0,88 q	1	
Red Chief	51,75 abc	4	
Scarlet Spur	35,83 ghijk	3	
Skyline Supreme	45,11 cdef	3	
Starking Delicious	35,32 ghijk	3	
Starkrimson Delicious	41,10 defg	3	
Starkspur Golden	30,67 k	3	
Yellow Spur	37,68 fghijk	3	

*0-1 Dayanıklı, 2 Az hassas, 3 Hassas, 4 Yüksek hassas

a-q: Aynı harflerle gösterilen değerler arasında istatistiksel olarak fark yoktur $P < 0.01$, LSD (%1): 3,65.

Sandskar ve Gustafsson (2002) 22 elma çeşidinde elma kara lekeli hastalığına karşı hassasiyet çalışması yaparak, organik tarımda kullanılabilir alternatif çeşitleri belirlemeye çalışmışlardır. Araştırmacılar İsveç'te 3 bölgede (Alnarp, Kivik, Rana/Skövde) bulunan bahçelerde fungusit uygulanmamış ve en dayanıklı çeşitleri "McShay" ve "Sansa" elma çeşitleri olarak belirlemişlerdir. Bu çeşitleri Pimona, Redsleeves, Piros, BM54859, BM44044, Pikant, Jupiter, Elise, Majda, Birgit Bonnier, Aroma ve Pinova'nın takip ettiğini belirtmişlerdir. En hassas çeşitleri de Pilot, Astramel, Arlet, Bountiful, Evalotta, Rubinette, BM55196 ve Cadell olarak tespit etmişlerdir. Çalışmalarını 1999 ve 2000 yıllarında yapıp, hastalığı 4 farklı seviyede değerlendirmişlerdir. Alnarp'taki lokasyonda ilk defa McShay çeşidinin meyvesinde kara lekeli hastalığı belirtisini belgelemişler ve 1999 yılında Vf dayanıklılık geninden kaynaklanan dayanıklılığın kırıldığını rapor etmişlerdir.

Tespit edilen bu sonuçlar genel olarak başka araştırmacıların bulduğu sonuçlarla paralellik göstermektedir. JerseyMac, Pilot ve Astramel elma çeşitlerini bazı araştırmacıların çalışmalarında hassas olarak belirtmişlerdir (Sandskar ve Gustafsson, 2002; Sandskar ve Gustafsson, 2004). Bu çeşitler bizim çalışmamızda dayanıklı olarak tespit edilmiştir. Bu durum ya kara leke hastalığının ırklarının farklı olmasından ya da çevreyle ilgili farklılıktan kaynaklanmaktadır. Şimdiye kadar dünyada elma yetiştiriciliğinin yapıldığı yerlerde tespit edilen 8 ırk vardır (Benaouf ve Parisi, 2000; Hemmat ve ark., 2002; Bus ve ark., 2005).

Tablo 3 dayanıklılık seviyeleri bakımından incelendiğinde, 1 (Dayanıklı) ve 3. (Hassas) gruplar da elma çeşitleri sayısı 19 ar adet olup, ilk sırayı paylaşmışlardır. 2. (Az hassas) grupta 9; 4. (Yüksek hassas) grupta ise 4 adet elma çeşidi yer almıştır. Sandskar ve Gustafsson (2004) 450 adet elma çeşidiyle yaptıkları çalışmada; bu çeşitlerin büyük bir kısmının 1999 yılında 4. grupta (%55) yer alırken, 2000 yılında da sırasıyla 2. ve 1. grupta yer aldıklarını tespit etmişlerdir.

Xu ve ark., (2008) yaptıkları çalışmada, Asya, Hindistan ve Avrupa'daki bahçelerden farklı olduğu tahmin edilen 80 izolat toplamışlar ve hastalık yapabilme yeteneklerine bakmışlardır. Elma kara lekeli izolatlarını, AFLP markerları kullanarak akrabalık ilişkilerine belirlemişlerdir. İki yerel çeşit olan Hindistan'daki Black Ben Davis ile İngiltere'deki Cox çeşitleri yerli olmayan izolatlarla karşı oldukça dayanıklı bulunurken, özellikle elde edilen tüm izolatlarla karşı Çin'in lokal çeşidi Qingguanı test etmişler ve yüksek seviyede dayanıklılık gösterdiğini rapor etmişlerdir.

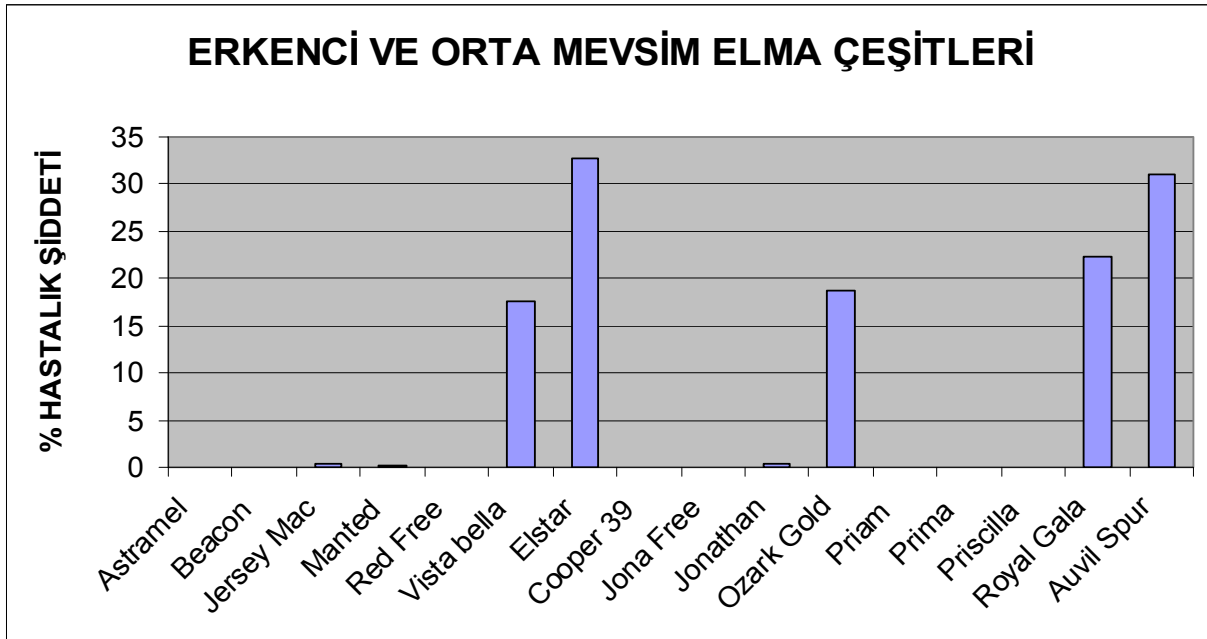
Her ırkın patojenitesi konukçusuna göre değişmektedir. Şu ana kadar dünyanın değişik bölgelerinde farklı dayanıklı ırkların ortaya çıktığı göz

önünde tutulursa, ülkemizde de ırk tespitine yönelik çalışmalara öncelik verilmelidir. Bu konudaki çalışmaların sürdürülerek Türkiye’de ekonomik olarak öneme sahip elma yetiştiriciliğinin yapıldığı bölgelerdeki kara leke hastalığının ırklarının tespit edilerek ıslah çalışmalarında kullanılmalı ve dayanıklı çeşit önerilerini de bu kısıtlara göre yapılmalıdır.

1983-1998 yılları arasında yapılan bir çalışmada; dayanıklı olduğu bilinen Florina, Liberty, McFree, Priam, Prima, Primula, Priscilla, Resista ve Selena elma çeşitleri, hassas olduğu bilinen elma çeşitleri ile çaprazlanmıştır. Golden Delicious’un melezlenmesinden elde edilen fidanlarda, dayanıklılığın daha yüksek bulunduğu açıklanmıştır (Blazek ve ark. 1999).

Şekil 1’de erkenci ve orta mevsim elma çeşitlerinde hastalık şiddeti ortalamalarına bakıldığında en yüksek Elstar elma çeşidinde (% 32,80) hastalık saptanmıştır. Bu çeşidi % 30,94, % 22,38’lik oranlarla sırasıyla Auvil Spur ve Royal Gala izlemiştir. Bu grubun geç mevsim olgunlaşan elma

çeşitlerine göre daha dayanıklı çeşitlerden meydana geldiği görülmektedir. Elma çeşitleri elma kara lekesi hastalığına, fenolojik olarak yeşil uç-fare kulağı evresi ve fındık iriliği evreleri arasında oluşan uygun nem ve sıcaklıklarda daha çok yakalanmaktadır. Bu dönemde hem sürgün ve meyveler daha hızlı büyümekte, hem de yağışlar daha çok olmaktadır. Haziran ayının ilk haftasında enfeksiyon için uygun şartlar oluşmuş ve üreticilere 6. ilaçlama için son uyarı yapılmıştır. Hiçbir elma çeşidi bu dönemde hasad edilmemiştir. Hastalığa karşı dayanıklılıkta, hasad dönemi ile ilgili bir avantajın olduğu düşünülmektedir. Elma yapraklarını fenolojik olarak incelendiğinde, erkenci elma çeşitlerin yapraklarının geççi çeşitlerinkine göre daha ince ve geniş yüzeye sahip olurken, diğer geççi çeşitlerin yapraklarının ise daha kalın (etli) ve küçük oldukları gözlenmiştir. Bu konuda daha ayrıntılı çalışmaların yapılması çeşitlerle hastalıklara dayanıklılık arasındaki ilişkinin aydınlatılması hususunda yararlı olacaktır.



Şekil 1. Erkenci ve Orta Mevsim Elma Çeşitlerinde Hastalık Şiddeti (%)

Türkiye’de tarım ilacı (pestisit) tüketiminin etkili madde olarak, 1979’a göre 2002 yılında %45,29’luk bir artış gösterdiği göz önünde tutulursa (Delen ve ark., 2004), dayanıklı çeşit tercih etmenin önemi daha da anlaşılacaktır. Elma kara lekesi hastalığına dayanıklı elma çeşitlerini seçerek; elma üretiminde hastalıktan kaynaklanan kayıpları en aza indirmiş, bölge ve ülke ekonomisine katkı sağlanmış olacaktır. Hastalığa dayanıklı çeşitlerin geliştirilmesi elma üretiminde pestisit kullanımını önemli ölçüde azaltarak hem üretim maliyetlerini azaltacak hem de insan ve çevre sağlığı korunmuş olacaktır.

Türkiye, diğer birçok ülke ile kıyaslandığı zaman kirlenmemiş yapısı ve iklim özellikleri ile organik tarım ürünleri açısından büyük bir potansiyele

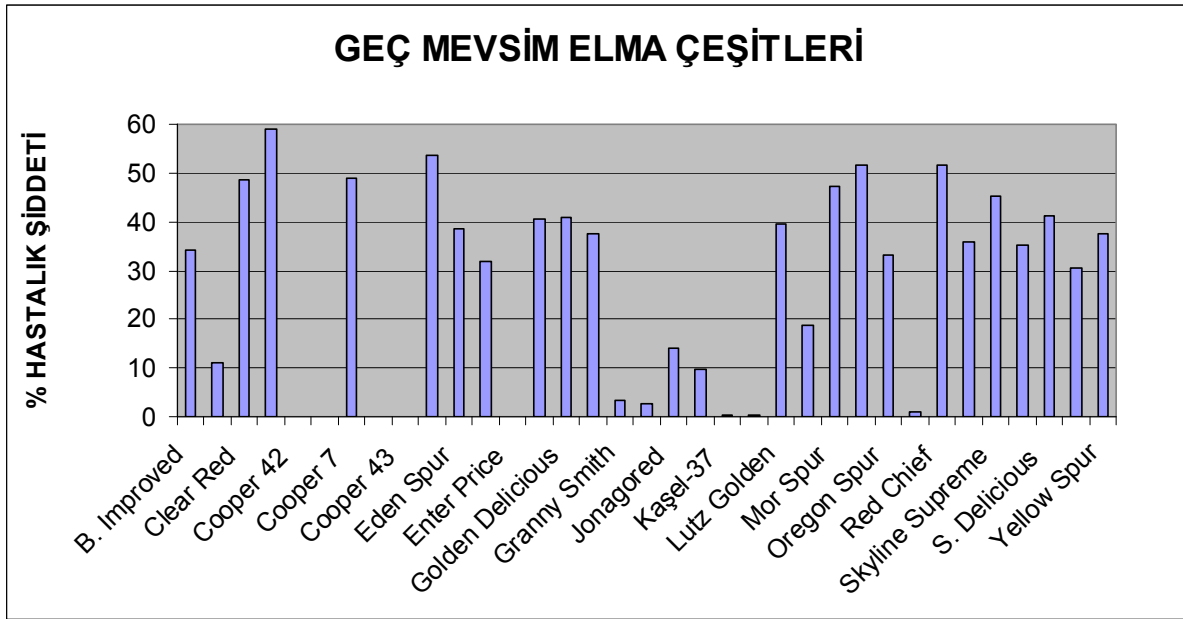
sahiptir. Günümüzde insan sağlığı ve çevreyi koruma bilincinin yaygınlaştırılmasına paralel olarak organik yetiştiriciliğin ülkemizde ve tüm dünyada hızla arttığı görülmektedir. Organik olarak Türkiye’de üretilen elma miktarı 1999 yılında 24.038 ton iken, 2003 yılında 71.928 ton olarak belirlenmiştir (Anonim, 2005). Organik tarımda, elma kara lekesi hastalığına karşı kimyasal mücadelesinde kullanılacak ruhsat almış pestisit çok azdır. Türkiye’de şu anda organik tarım uygulamaları 10 Haziran 2005 tarihinde çıkartılan 25841 sayılı “Organik Tarımın Esasları ve Uygulanmasına İlişkin Yönetmelik” esaslarına göre yapılmaktadır. Yönetmelikte sadece saf bakırın sınırlı kullanımına (2007 yılına kadar; 8kg saf bakır/ha/yıl) ve Serenade isimli ticari preparata (*Bacillus subtilis*

QST 713) izin verilmektedir. Bu durum hastalığa dayanıklı çeşitlerin tercih edilmesini bir zorunluluk haline getirmektedir. Bu çalışmada öne çıkan dayanıklı çeşitler organik tarım yetiştiriciliğinde tercih edilmelidir.

Şekil 2'de geç mevsim elma çeşitlerinde hastalık şiddeti ortalamalarına bakıldığında en yüksek Cooper 4 elma çeşidinde (% 59,08) hastalık saptanmıştır. Bu çeşidi % 53,57, % 51,75 ve % 51,72'lik oranlarla sırasıyla Cooper 900, Red Chief ve Mutsu izlemiştir. Bu grup içinde hassas çeşitlerin oranı dayanıklılıklara göre daha çok bulunurken, ticari yönden en fazla

öneme sahip çeşitler yine bu grup içinde yer almaktadır.

Özongun ve ark. (2005) elma çeşitlerinin adaptasyonu isimli yaptıkları çalışmada; Braeburn, Clear Red, Golden Delicious, Granny Smith, Jonagold, Jonagored, Red Chief ve Royal Gala elma çeşitleri öne çıkan çeşitler olarak belirlemişlerdir. Bu çeşitlerin hiçbirisi dayanıklı olarak bulunmamıştır. Bu çeşitlerden kurulan bahçelerde üreticiler koruyucu ilaçlamalarda daha dikkatli olmalıdırlar. Karışık çeşitlerden oluşan bahçelerde her zaman inokulum miktarının daha fazla olacağı dikkatten kaçmamalıdır.



Şekil 2. Geç Mevsim Elma Çeşitlerinde Hastalık Şiddeti (%)

Sonuçta bu çalışmada 51 adet elma çeşidinde hastalığa karşı reaksiyon seviyelerine bakılmış ve büyük varyasyonlar tespit edilmiştir. İslah programlarında genetik olarak kullanılabilir aday elma çeşitleri mevcuttur. Patojenin sürekli yeni ırklar oluşturduğu göz önünde tutulursa, birden fazla dayanıklılık genini taşıyan (Vf, Va, Vr, Vb vs.) yeni elma çeşitlerinin elde edilmesine yönelik ıslah programlarına ihtiyaç bulunmaktadır.

KAYNAKLAR

- Aksoy, U., 1999. Ekolojik Tarımdaki Gelişmeler. Ekolojik Tarım, Ekolojik Tarım Organizasyonu Derneği (ETO), İzmir, s.30-35.
- Anonim, 1996. Zirai Mücadele Standart İlaç Deneme Metotları. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, s.183 Ankara
- Anonim, 2003. Tarımsal Yapı ve Üretim 2003, DİE Yayınları, Ankara.
- Anonim, 2005. Organic Agriculture in Turkey 2004. http://www.organic-europe.net/country_report.
- Anonim, 2006. Ruhsatlı Tarım İlaçları, Hasad yayıncılık, ISBN/ISSN:9758377167, İstanbul.

- Anonim, 2007. Dünya Meyve Üretim İstatistikleri, FAO
- Açıkgöz, N., 1988. Tarımda Araştırma ve Deneme Metotları, Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları No:478, Bornova, İzmir.
- Afünian, M.R., Goodwin, P.H., Hunter, D.M., 2004. Linkage of Vf4 in *Malus x domestica* and *Malus floribunda* with Vf resistance to the apple scab pathogen *Venturia inaequalis*. *Plant Pathology*, 53,461-467.
- Ay, R., İ. Karaca, Ve H. Seçilmiş, 2003. Isparta İlinde Elma Bahçelerinde Yaygın Kullanılan hlorpyrifos ve Diazinon'un Kalıntı Düzeylerinin HPLC ile Belirlenmesi. IV. Ulusal Kromatografi Kongresi, 17-19 Eylül 2003, Ankara, 23.
- Benaouf, G., L., Parisi, 2000. Genetics of Host- pathogen Relationships Between *V. inaequalis* races 6 and 7 and *Malus* Species. *Phytopathology* 90:236-242
- Blazek, J., P., Syrovatko, V., Reznicek, J., Kloutvora, 1999. Inheritance of Apple Scab Resistance (*Venturia inaequalis* Cke. Wint.) Controlled by The Vf Gene as Indicated After Inoculation. *Acta-Universitatis-agriculturae-et-Silviculturae-*

- Mendelianae-Brunensis. 1999, 47:4, 97-105: 17 ref.
- Boyraz, N., S., Kaymak, F., Yigit, 2005. Eğirdir İlçesi Elma Üreticilerinin Kimyasal Savaşım Uygulamalarının Genel Değerlendirilmesi.S.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi 19 (36): (2005) 37-51.
- Bus, V.G., M., Laurens, F.N.D., Van De Weg, W.E., Rusholme, R.L., Rikkerink, E.H.A., Gardner, S.E., Basset, H.C.M., And Plummer, K.M., 2005. The Vh8 locus of a new gene-for-gene interaction between *Venturia inaequalis* and the wild apple *Malus sieversii* is closely linked to the Vh2 locus in *Malus pumila* R12740-7A. New Phytol. 166: 1035-1049.
- Dayton, D.F., Mowry, J.B., Hough, L.F., Balley, C.H., Williams E.B., Janick, J., Emerson, F.H., 1970. Prima –an early fall red apple with resistance to apple scab. Fruit Var. Hort. Dig., 24:20-22
- Delen, N., Durmuşoğlu, N., Güncan, A., Güngör, N., Turgut, C., Burçak, A., 2004. Türkiye’ de Pestisit Kullanımı, Kalıntı ve Organizmalarda Duyarlılık Azalışı Sorunları. Türkiye Ziraat Mühendisliği 6. Teknik Kongresi, Ankara, s.1-21.
- Delen, N., T. Özbek, 1994. Pestisitlerin Çevre Kirliliğindeki Rollerini. E.Ü. Fen Fak. Dergisi, Seri B, Ek 16/1:67-75.
- Dewaard, M. A., Georgopoulos, S. G., Hollo- mon, D. W., Ishii, H., Leroux, P., Ragsdale, N. N., And Schwinn, F. J. 1993. Chemical control of plant diseases: Problems and progress. Annu. Rev. Phytopathol., 31: 403-421.
- Didelot, F., Brun, L., Parisi, L., 2007. Effects of cultivar mixtures on scab control in apple orchards. Plant Pathology 56, 1014-1022
- Hemmat M., Brown Sk., Weeden Nf., 2002. Tagging and mapping scab resistance genes from R1270 7A apple. J Am Soc Hortic Sci 127:365-370.
- Gygax M, Gianfranceschi L, Liebhard R, Kellerhals M, Gessler C, Patocchi A. 2004. Molecular markers linked to the apple scab resistance gene *Vbj* derived from *Malus baccata jackii*. Theoretical and Applied Genetics 109: 1702-1709.
- Jones, A. L. 1981. Fungicide resistance: Past experience with benomyl and dodine and future concerns with sterol inhibitors. Plant Dis., 65. 990-992
- Machardy W.E., 1996. Apple Scab. Biology, Epidemiology, and Management. American Phytopathological Society, Press, St Paul, Minnesota.
- Özongun, Ş., Dolunay, E.M., Öztürk, G., Karakuş, A., Kankaya A., Ve Küden A., 2004. Elma Adaptasyon Denemesi I, T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü Eğirdir Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, ISPARTA
- Pauwels, E., J., Keulemans, 2000. Breeding for Scab Resistance In Apple : Evaluation of Resistance In The Greenhouse and In The Field. Acta Hort. 525 ISHS Belgium.
- Robbins, C., 1991. Poisoned Harvest a Consumer Guide to Pesticide Use and Abuse, Victor Gollancz Ltd, London, 1-54p.
- Sandskar, B., M., Gustafsson, 2002. Susceptibility of Twenty-two Apple Cultivars to Apple Scab In Sweden. Department of Crop Science, Swedish University of Agricultural Sciences, P.O. Box 44, SE-230 53 Alnarp, Sweden.
- Sandskar, B., M., Gustafsson, 2004. Classification of Apple Scab Resistance in Two Assortment Orchards. Genetic Resources and Crop Evolution, 51:197-203, Netherlands.
- Türkoğlu, K., 1978. Karaleke (*Venturia inaequalis* (Cke.) Wint.) Epidemisinin Önceden Saptanması ve Hastalığın Eradikasyonu Üzerine Araştırmalar. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı İzmir Bölge Ziraat Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Araştırma Servisi, No:030-465.
- Xu, X., Yang, J., Thakur, V., Roberts, A., Barbara, D.J., 2008. Population Variation of Apple Scab (*Venturia inaequalis*) Isolates from Asia and Europe. Plant Disease, ISSN: 0191-2917, Volume 92, Number 2, Pages 247-252.



www.ziraat.selcuk.edu.tr/dergi

Selçuk Üniversitesi
Ziraat Fakültesi Dergisi 22 (46): (2008) 62-67
ISSN:1300-5774



KIZILCIK (*Cornus mas L.*) YEŞİL UÇ ÇELİKLERİNİN KÖKLENMESİ ÜZERİNE FARKLI İBA DOZLARI VE NEM SEVİYELERİNİN ETKİLERİ

İsmail Hakkı KALYONCU^{1,2}

Nilda ERSOY¹

Mehmet YILMAZ³

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

³Selçuk Üniversitesi, Sarayönü Meslek Yüksekokulu, Konya/Türkiye

(Geliş Tarihi: 05.12.2008, Kabul Tarihi:31.12.2008)

ÖZET

Bu çalışmada, erken Haziranda, selekte edilmiş bir kızılçık (*Cornus mas L.*) tipinden alınan, "Sisleme Sisteminde" iki farklı (% 85-90 ve % 95-100) hava nispi nem ortamı, Indol-3-Bütirik Asit'in (IBA) uygulanan 5 farklı (0, 500, 1500, 2500 ppm ve 3500 ppm) konsantrasyonları ve perlit köklendirme ortamının kızılçık yeşil uç çeliklerinin köklenmeleri üzerine etkileri incelenmiştir.

Araştırmada, dikilen çeliklerin tümünün canlı kaldığı ve yüzde yüzlere varan oranda köklendiği belirlenmiştir. Çeliklerde kalluslanma, en yüksek % 85-90 nem seviyesinde, kontrol grubundan (% 66.7) elde edilirken, her iki nem seviyesinde de kontrol gruplarından daha yüksek kalluslanma elde edilmiştir. Çeliklerdeki köklenme oranı hormon uygulamalarıyla önemli bir artış göstererek, % 85-90 nem seviyesindeki kontrol grubunda (% 93.3) en düşük, diğer doz uygulamalarının tümünde % 100 oranında elde edilmiştir. Çeliklerde köklenme yüzey uzunluğu, hormon doz uygulamalarında kontrol grubuna göre önemli ölçüde artış göstermiştir. En yüksek değer % 85-90 nem seviyesinde 3500 ppm doz uygulamasında (4.667cm) belirlenmiştir. Kök sayısı bakımında, kontrol grubuna nazaran hormon doz uygulamalarında önemli miktarda kök artışı olduğu belirlenmiştir. En fazla kök sayısı % 85-90 nem seviyesinde 3500 ppm hormon doz uygulamasından (56.133 adet/çelik) elde edilmiştir. Çeliklerde en uzun kök, % 85-90 nem seviyesinde, 2500 ppm doz uygulamasından (1.287cm) elde edilirken, en kısa kök ise % 95-100 nem seviyesinde, kontrol grubundan (0.067cm) elde edilmiştir. Çeliklerin hiç birinde kök dallanması görülmemiştir.

Anahtar Kelimeler: Kızılçık, yeşil uç çelik, sisleme sistemi, nem, hormon, köklendirme

EFFECTS OF SOME HORMONES AND HUMIDITY LEVELS ON ROOTING OF SOFTWOOD TOP CUTTINGS OF CORNELIAN CHERRY (*Cornus mas L.*)

ABSTRACT

In this study, softwood top cuttings were taken from one of the selected cornelian cherry (*Cornus mas L.*) type in early June. The softwood cuttings of the cornelian cherry's were rooted in pumice medium under misting system after treating with 0 (control), 500, 1500, 2500 ppm and 3500 ppm Indole-3-Butyric Acid (IBA) under 2 different humidity of 85-90 % and 95-100 %. After having the cuttings rooted, obtaining shoots were investigated.

In the research conducted with cornelian cherry softwood cuttings taken to early June, both humidity levels for the different doses of IBA, including control group, 100 % rooting was obtained. The highest ratio of cutting callus formation was found to be control group (66.7 %) in % 85-90 humidity level. Rooting ratio was found high level in applied hormones, the lowest level was in control group (% 93.3) in 85-90 % humidity level, all the other hormone application rooting ability was found 100 %. Length of rooting area determined very high from hormone application to control group. The highest rooting area was found 3500 ppm hormone dose (4.667cm) in 85-90 %, the lowest level one was control group (0.433cm) in 95-100 % humidity level. In point of root number, hormone applications were determined more effective than control group. The highest root number was found from 3500 ppm hormone level application (56.133 number/cutting) in % 95-100 humidity level and 26.933 number/ cutting in % 85-90 humidity level. The longest root was found from 2500 ppm IBA hormone level in 85-90 %, the shortest one was found from control group (0.067cm) in 95-100 % humidity level. All the cuttings didn't show root branching.

Key Words: Cornelian cherry, softwood top cutting, misting system, humidity, hormone, rooting

GİRİŞ

Türkiye kızılçığın anavatan bölgeleri içerisinde yer alır. Bu nedenle de zengin kızılçık popülasyonuna sahiptir (Ülkümen 1973 ve Özbek 1977). Kızılçık (*Cornus mas L.*), *Umbelliflorae* takımının *Cornaceae* familyasından, kışın yaprağını döken, çalı veya 7-8 m boylanabilen ufak bir ağaçtır. Yaklaşık 10 cins ve 90 türü vardır. Daha çok kuzey yarım kürede süs ve örtü bitkisi olarak, çalı veya ağaç formundadır (Yalçınkaya ve Kaşka 1992). Kızılçık odunu ağır, çok sert ve elas-

tiktir, verniklenebilir. Bu nedenle mobilyacılıkta kullanılmaya uygundur. Çok kuvvetli bir yapıya sahip olup, 100 veya daha yaşlı ağaçları vardır. Kızılçık kurağa dayanıklı olup, güneşli yerlerde gölgeden daha iyi yetişir. Ovalarda ve dağ eteklerinde yaygındır ve nadiren 1200-1300 metrenin üzerine çıkar. Çeşitli tipte topraklarda büyümekle birlikte, kalsiyum içeren topraklarda verimli olur. Kızılçık bitkisi, -35 °C' ye kadar düşen sıcaklıklara karşı dayanıklıdır. Bal veren bitki, süs ve çit bitkisi olarak da yaygın bir şekilde kullanı-

²Sorumlu Yazar: kalyon@selcuk.edu.tr

lır. Sulu, tatlımsı ekşi olan kızılçık meyveleri % 7-8 şeker ve bol miktarda portakalın iki katı (97.4-120.4 mg/100g) C vitamini içermektedir. Ayrıca meyve ve yapraklarının peklik verici, ateş düşürücü ve diğer birçok özellikleri nedeniyle tıbbi bitki olarak ta kullanılmaktadır. Kızılçık, hastalık ve zararlılardan fazla etkilenmez ve bu da kıymetli özelliklerinden biridir. Kızılçık insan sağlığı ve beslenme açısından önemli bir kaynaktır. Meyvelerinden jel, komposto, reçel, marmelat, şurup, şıra, meyveli yoğurt, alkollü içki yapımında ve meyve suyu üretiminde yararlanılmaktadır (Baytop 1984, Karakır 1992, Pırlak 1993 ve Kalyoncu 1995). Yabancı tozlanan bir bitki olan kızılçık, bu özelliğinden dolayı farklı kombinasyonlar meydana getirmektedir (Browicz 1986).

Çelikle çoğaltma birçok bitkinin çoğaltılmasında kullanıldığı gibi, ayrıca standart anaç yetiştirilmesinde de büyük bir öneme sahiptir (Özbek ve ark. 1961). Kök oluşumunu uyartan hormonlar çeliklerin köklenmelerini kolaylaştırmakta ve oluşacak köklerin oranını da arttırmaktadır (Karakır 1992). Çelikle çoğaltmada, çelik alma zamanının tür ve çeşitlere, ana bitkinin yetiştirildiği bölgenin ekolojik şartlarına ve çelik tipine bağlı olarak çok değişken faktörler olduğu, araştırmalarda bu faktörlere özel bir önem verilmesi gerektiği ve ayrıca çeliklerin yapraklı olmasının da kök oluşumu üzerine kuvvetli bir etki yaptığı belirtilmektedir (Kaşka ve Yılmaz 1974, Onur 1982). Köklendirme amacıyla kullanılan bitki büyüme düzenleyicilerinden çeliklerde adventif köklerin oluşmasını teşvik etmede en güvenilir ve en iyisinin Indol-3-Bütirik Asit (IBA) olduğu bildirilmektedir, çünkü IBA'nın, geniş konsantrasyon sınırları içerisinde toksik olmadığı ve ayrıca birçok bitki türünün köklenmelerini teşvik bakımından yeterli etkide bulunabileceği belirtilmektedir (Kaşka ve Yılmaz 1974). Ivanicka ve Cvopa (1977) yaptıkları çalışmada, IBA uygulamasının kızılçık yeşil çeliklerinde köklenmeyi artırdığını belirtmektedir. Özbek ve ark. (1961), bazı meyve ağaçlarında haziran sürgünlerinin çok iyi köklendiğini ve yine atmosfer nem oranının çeliklerin köklenmelerini önemli derecede etkilediğini bildirmektedirler. Ayrıca Kalyoncu ve Ecevit (1995), Kalyoncu (1996) IBA uygulamaları, ortam atmosfer hava nispi nem oranları ve erken haziran yeşil çeliklerinin kızılçıklarda köklenmeyi önemli oranda (% 95'in üzerinde, % 100) teşvik ettiğini ifade etmektedirler. Köklendirme ortamının çeliklerde köklenme üzerine etkisi birçok araştırmacı tarafından belirtilmektedir.

Bu çalışmada seleksiyon metoduyla belirlenen K-1 kızılçık tipinin yıllık sürgünlerinden alınan yeşil uç çeliklerin köklenme durumları belirlenmeye çalışılmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Materyal

Konya ili Alaaddin Keykubat kampus alanında yetişen ve seleksiyon sonucu belirlenmiş (Kalyoncu 1996) üstün özelliklere sahip kızılçık (*Cornus mas L.*)

tiplerinden biri olan K-1 tipinden erken Haziran (5 Haziran) tarihinde yıllık sürgünlerden alınarak hazırlanan yeşil uç çelikleri araştırmanın biyolojik materyalini oluşturmuştur. Yeşil uç çeliklerinin köklendirildiği ortamın üst kısmını % 85-90 ve % 95-100 hava nispi nem seviyesindeki iki farklı ortam, alt kısmını çeliklerin içine yerleştirildiği ve köklendirildiği ortam olarak iri tarım perlitli, bitki büyüme düzenleyicisi olarak ise Indol-3-Bütirik Asit'in (IBA) değişik dozları [0 (kontrol), 500, 1500, 2500 ppm ve 3500 ppm] kullanılmış ve bunlar çalışma materyalini oluşturmuştur.

Yöntem

Araştırma, Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Araştırma ve Uygulama serasında bulunan "Sisleme Ünitesinde" yürütülmüştür. Yeşil uç çelikleri, bir yıllık sürgünlerin en uç kısmından, üzerinde 1-2 yaprak çifti taşıyacak şekilde, 10-15 cm boyunda, yumuşak odunlaşmanın başladığı en dip kısmındaki gözün 1-2 cm altından meyilli bir şekilde kesilerek, her bir sürgünden bir adet yeşil uç çeligi şeklinde hazırlanmıştır (Kalyoncu 1996).

Araştırmada Indol-3-Bütirik Asit' in (IBA) (% 50'si % 95'lik etil alkol ve % 50'si saf su olmak üzere), 0 ppm (kontrol), 500 ppm, 1500 ppm, 2500 ppm ve 3500ppm'lik konsantrasyonları uygulanmıştır. Uygulamada, demetler halindeki çeliklerin 1-2 cm'lik dip kısımları 5 saniye süreyle IBA çözeltisi içerisinde tutulmuş ve çıkarıldıktan sonra alkolün uçması için de kısa bir süre bekletilmiştir. Sıra üzeri ve sıra arası 10 x 10 cm olacak ve çelik boylarının 1/3'ü dışarıda kalacak şekilde, sisleme sisteminde köklendirme ortamı olarak kullanılan süper iri tarım perlitli (0.0-5.0 mm) içerisine dikilmişlerdir (Kalyoncu 1996). Çelikler, sisleme ünitesinin nispi nemi birbirinden bağımsız olan bölümlerinde % 85-90 ve % 95-100 nem seviyesinde tutulmuştur. Köklendirme ortam sıcaklığı 18-20 °C, hava sıcaklığı 29-31 °C arasında olmuştur. İki farklı hava nispi nem ortamında ve farklı hormon dozu uygulamaları yapılarak yürütülen bu araştırma tesadüf parselleri deneme deseninde faktöriyel düzeyde üç tekerrürlü olarak yürütülmüş ve her bir tekerrürde 8 adet çelik kullanılmıştır. Kızılçık çelikleri 4 hafta süreyle sisleme sisteminde köklendirmeye tabi tutulduktan sonra çeliklerde şu incelemeler yapılmıştır; kalluslanma durumu (%), köklenme oranı (%), köklenme yüzey uzunluğu (cm), kök sayısı (adet/çelik), en uzun kök boyu (cm), en kısa kök boyu (cm), kök dalanması (adet/çelik). İncelenen bu özellikler bakımından ölçüm ve sayımlar yapılarak Kalyoncu (1996)'ya göre değerlendirilmiştir. Özellikler, her tekerrürde bulunan 8 adet olmak üzere 24 adet çelikte incelenmiştir. Köklendirmeye alınan çelikler uygulama süresince yakından takip edilerek sıcaklıkları ve nem düzeyleri kontrol edilmiştir. Elde edilen veriler istatistiksel analizlere tabi tutulmuş, bu analizlerde "MINITAB" bilgisayar paket programı kullanılmıştır. Ortalamalar arasındaki farklar Duncan testiyle kontrol edilmiştir (Düzgüneş ve ark. 1987).

BULGULAR VE TARTIŞMA

Araştırmada köklendirmeye tabi tutulan kızılık (cm), kök dallanması (adet/çelik) gibi karakterler çeliklerinde kalluslanma durumu (%), köklenme oranı (%), köklenme yüzey uzunluğu (cm), kök sayısı (adet/çelik), en uzun kök boyu (cm), en kısa kök boyu (cm), kök dallanması (adet/çelik) gibi karakterler istatistiki olarak incelenmiş ve bu karakterlere ait ortalamalar ve Duncan testi sonuçları Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Kızılık Yeşil Uç Çeliklerinde Nem Seviyesi ve Hormon Dozu Uygulamalarının Çelik Özelliği Üzerine Etkileri

Çelik Özellikleri	Nem Seviyeleri	IBA Hormon Dozları (ppm)					Nem Ortalama
		0 (kontrol)	500	1500	2500	3500	
Kalluslanma Durumu (%)	% 85-90	66.700 ±11.500	40.000 ±20.00	26.700 ±30.600	26.700 ±11.500	40.000 ±20.000	40.000 ±22.700
	%95-100	26.700 ±11.500	26.700 ±30.600	20.000 ±20.000	0.000 ±0.000	06.700 ±11.500	16.000 ±18.800
Hormon Ortalama		46.700 ±24.200	33.300 ±24.200	23.300 ±23.400	13.300 ±16.300	23.300 ±23.400	28.000 ±23.800
Köklenme Oranı (%)	% 85-90	93.300 ±11.600	100.000 ±0.000	100.000 ±0.000	100.000 ±0.000	100.000 ±0.000	98.660 ±5.200
	%95-100	53.300 ±30.600	73.300 ±11.600	93.300 ±11.600	86.700 ±11.600	86.700 ±11.600	78.660 ±20.700
Hormon Ortalama		73.300 ^b ±30.100	86.700 ^{ab} ±16.300	96.700 ^a ±8.200	93.300 ^a ±10.300	93.300 ^a ±10.300	88.700 ±18.000
Köklenme Yüzey Uzunluğu (cm)	% 85-90	0.667 ^d ±0.153	1.713 ^c ±0.336	3.107 ^b ±0.318	3.533 ^b ±0.153	4.667 ^a ±0.379	2.737 ±1.471
	% 95-100	0.433 ^c ±0.351	0.587 ^c ±0.186	1.180 ^b ±0.262	2.900 ^a ±0.100	3.067 ^a ±0.451	1.633 ±1.198
Hormon Ortalama		0.550 ^e ±0.274	1.150 ^d ±0.663	2.143 ^c ±1.087	3.217 ^b ±0.366	3.867 ^a ±0.952	2.185 ±1.433
Kök Sayısı (adet/çelik)	% 85-90	6.267 ^c ±0.945	15.267 ^c ±2.101	29.200 ^b ±7.031	28.133 ^b ±13.915	56.133 ^a ±10.191	27.000 ±18.845
	% 95-100	2.667 ^b ±1.665	4.533 ^b ±2.101	9.333 ^b ±3.807	23.533 ^a ±5.547	26.933 ^a ±9.981	13.400 ±11.316
Hormon Ortalama		4.467 ^c ±2.314	9.900 ^c ±6.172	19.267 ^b ±11.999	25.833 ^b ±9.803	41.533 ^a ±18.362	20.200 ±16.766
En Uzun Kök (cm)	% 85-90	0.707 ±0.220	0.793 ±0.136	1.133 ±0.122	1.287 ±0.064	1.120 ±0.053	1.008 ±0.254
	% 95-100	0.267 ±0.050	0.413 ±0.110	0.907 ±0.380	0.753 ±0.076	0.840 ±0.380	0.636 ±0.334
Hormon Ortalama		0.487 ^b ±0.280	0.603 ^b ±0.236	1.020 ^a ±0.281	1.020 ^a ±0.299	0.980 ^a ±0.287	0.822 ±0.348
En Kısa Kök (cm)	% 85-90	0.220 ^{abc} ±0.053	0.180 ^{bc} ±0.040	0.160 ^c ±0.000	0.227 ^{ab} ±0.050	0.280 ^a ±0.035	0.213 ±0.055
	%95-100	0.067 ^c ±0.012	0.147 ^b ±0.061	0.220 ^a ±0.040	0.147 ^b ±0.012	0.093 ^{bc} ±0.023	0.135 ±0.062
Hormon Ortalama		0.143 ±0.091	0.163 ±0.050	0.190 ±0.041	0.187 ±0.055	0.187 ±0.106	0.174 ±0.070
Kök Dallanması (adet/çelik)	% 85-90	0.000 ±0.000	0.000 ±0.000	0.000 ±0.000	0.000 ±0.000	0.000 ±0.000	0.000 ±0.000
	% 95-100	0.000 ±0.000	0.000 ±0.000	0.000 ±0.000	0.000 ±0.000	0.000 ±0.000	0.000 ±0.000
Hormon Ortalama		0.000 ±0.000	0.000 ±0.000	0.000 ±0.000	0.000 ±0.000	0.000 ±0.000	0.000 ±0.000

^{a,b,c,...}: Aynı satırda aynı harf bulunduran ortalamalar arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir ($P < 0.05$).

Çelikler canlılık bakımından incelendiğinde, Tablo 1'den de anlaşılacağı gibi, kontrol grupları dahil tüm uygulamalarda ve tekerrürlerde kullanılan 8'er adet olmak üzere toplam 24 adet çeliğin tümünde % 100 canlılık elde edilmiştir. Kızılık yeşil çeliklerinin köklendirilmesi amacıyla yapılan bu çalışmada elde edilen sonuçlar, diğer araştırmacıların yeşil çelikle köklendirme denemelerinden elde ettikleri sonuçlarla uyum göstermektedir (Dmitrienko ve ark. 1984, Ivanicka 1988, Vookova ve Elias 1988, Bounous ve ark. 1992, Kalyoncu 1995, Kalyoncu 1996, Kalyoncu

ve Özer 2000, Özer ve Kalyoncu 2007, Kalyoncu ve ark. 2008). Çalışmada yeşil çeliklerde köklendirme ve köklenme özellikleri üzerine köklendirme ortamı olarak iri tarım perlitinin oldukça önemli katkıları olduğu belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, sisleme sisteminde yeşil çeliklerin köklendirilmesinde, yeşil çeliklerin hiçbir zarara uğramadan canlı kaldığı ve başarılı bir şekilde köklendiği görülmüştür (Kalyoncu 1996). Köklendirmede ortam neminin etkisi incelendiğinde, köklenme ve köklenme ile ilgili diğer özellikler üzerinde önemli etkilerinin bulunduğu göz-

lenmiştir. Genellikle nem artışıyla köklenmenin arttığı belirlenmiştir. Konuyla ilgili diğer araştırmacılar da yaptıkları araştırmalarda benzer sonuçlar elde etmişlerdir (Ivanicka ve Cvopa 1977, Dmitrienko, ve ark. 1984, Heighway 1984, Ivanicka 1988, Özgüven ve Ak 1993, Kalyoncu 1995, Kalyoncu 1996, Kalyoncu ve Özer 2000, Özer ve Kalyoncu 2007, Kalyoncu ve ark. 2008).

Kalluslanma bakımından nem seviyeleri arasında istatistiki olarak önemli bir farklılık bulunmamıştır ($P<0.01$). Buna göre % 85-90 nem seviyesinde (% 40), % 95-100 nem seviyesinden daha yüksek (% 16) kalluslanma elde edilmiştir. Diğer uygulamalar arasındaki farklılık istatistiki bakımdan önemsiz bulunmuştur. Köklendirme denemelerinde kök oluşmadığı durumlarda kalluslanmanın arttığı, köklenmenin hızlı olduğu veya hormonların köklenmeyi kolaylaştırdığı durumlarda ise kallus oluşumunun azaldığı veya hiç kallus oluşmadığı belirlenmiştir. Nitekim, Kalyoncu (1996) da kızılçık yeşil uç çeliklerinde hormon uygulamasıyla kalluslanmanın belirgin bir şekilde düştüğünü, hormonun etkisiyle çeliklerde kallus yerine köklenmenin teşvik edildiğini saptamıştır. Kalyoncu (1996), çeliklerin kök oluşturmasını ve canlı kalmaları için gerekli görülen kalluslanmanın, hormon uygulamalarıyla ortadan kalktığını ve direk köklenmenin meydana geldiğini belirtmiştir. Diğer araştırmacılar da benzer sonuçlar elde etmişlerdir (Kalyoncu 1995, Kalyoncu ve Özer 2007, Kalyoncu ve ark. 2008).

Çeliklerin köklenmesinde nem seviyeleri incelendiğinde istatistiki bakımdan önemli bulunmuştur ($P<0.01$). % 85-90 nem seviyesinde (% 98.66), % 95-100 nem seviyesine göre (% 78.66) çeliklerde daha fazla köklenme olduğu tespit edilmiştir. Hormon dozları bakımından ortalamalar incelendiğinde de, istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($P<0.05$). En yüksek oranda kök oluşumu 1500 ppm doz uygulamasında (% 96.70), en düşük ise kontrol grubunda (% 73.30) meydana gelirken, diğer uygulamalar arasında köklenme bakımından farklılık bulunmamıştır.

Nem seviyesi x doz etkileşimi köklenme bakımından istatistiksel olarak önemli değildir. Bu araştırmada, yüksek nem seviyeleri ve değişik hormon dozları uygulamaları sonucunda, erken Haziranda alınan yeşil uç çeliklerinde % 100' lere varan yüksek oranda köklenme elde edilmiştir. Nitekim değişik araştırmacılar da bitki gelişmesinin başladığı erken dönemde alınan yeşil çeliklerin köklendirilmesi amacıyla yaptıkları çalışmalarda benzer sonuçlar elde etmişlerdir (Kalyoncu 1995, Kalyoncu 1996, Kalyoncu ve Özer 2000, Özer ve Kalyoncu 2007, Kalyoncu ve ark. 2008). Stepanova ve ark. (1986), sert çekirdekli meyve türlerinde sisleme altında, turba toprağı:kum (1:1) ortamında yaptıkları bir çalışmada erken Haziranda aldıkları çeliklerin köklendiğini bildirmektedirler. Vookova ve Elias (1988), erken haziranda aldıkları çeliklerde ince uzun yaprakları % 25, % 50 ve % 75 oranında azaltarak yaptıkları çalışmada, yapraklı kontrol gru-

bundan daha iyi sonuç almışlardır. Ivanicka (1988), temmuzun ilk günlerinde 6 türün çeşitli varyetelerinden aldığı çelikleri % 0.1-0.3 IBA ile muamele etmiş ve kontrol olmak üzere sisleme sisteminde ve turba, polystyren granül ve kum karışımı bir ortamda (1-2:1:0.5) kızılçık çeliklerinin IBA ile daha iyi köklendiğini belirtmiştir. Bounous ve ark. (1994), erken Haziranda alınan kızılçık yeşil çeliklerini 3000 ppm IBA ile muamele ettiklerinde çeliklerin iyi köklendiklerini bildirmektedirler. Kalyoncu ve Ecevit (1995) yaptıkları çalışmada erken Haziranda alınan, 4000 ppm IBA hormon dozu uygulanan kızılçık çeliklerinde % 80-90 ve % 90-100 hava nispi nem ortamlarında sırasıyla % 90 ve % 98.33 oranında köklenme elde etmişlerdir. Kalyoncu (1996), erken Haziranda aldığı kızılçık yeşil uç çeliklerini dört farklı hava nispi neminde (% 60-70, % 70-80, % 80-90 ve % 90-100) ve 5 ayrı IBA konsantrasyonu (0, 1000, 2000, 3000 ppm ve 4000 ppm) ile muamele ederek sisleme sisteminde perlit ortamında köklendirmiştir. Araştırma sonucunda köklenme oranlarının, kızılçık tiplerine göre, % 95 ile % 98 arasında değişim gösterdiğini bulmuştur.

Köklenme yüzey uzunluğu bakımından nem seviyeleri ve IBA dozları ve nem x IBA etkileşimi önemli bulunmuştur ($P<0.01$). % 85-90 nem seviyesinde köklenme yüzey uzunluğu (2.737cm), % 95-100 nem seviyesi ortamından daha yüksek (1.633 cm) bulunmuştur. IBA doz uygulamaları çeliklerin köklenmesi bakımından incelendiğinde, en yüksek değer 3500 ppm hormon doz uygulamasından (3.867cm), en düşük değer ise kontrol grubundan (0.550 cm) elde edilmiştir. Nem seviyeleri x IBA doz etkileşimleri bakımından inceleme yapıldığında, % 85-90 nem seviyesinde en yüksek değer 3500 ppm doz uygulamasından (4.667 cm), en düşük değer kontrol grubundan (0.667 cm) elde edilmiştir. % 95-100 nem seviyesinde ise en yüksek sonucun 2500 ppm ve 3500 ppm doz uygulamalarında (sırasıyla 3.067cm ve 2.900 cm), en düşük sonucun ise kontrol ve 500 ppm uygulamalarında (sırasıyla 0.433 cm, 0.336 cm) olduğu belirlenmiştir.

Çeliklerdeki kök sayısı bakımından ortalamalar incelendiğinde, nem seviyeleri ve IBA dozu uygulamaları ($P<0.01$), nem seviyeleri x hormon dozları etkileşimi istatistiki bakımdan önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Nemler kök sayısı bakımından değerlendirildiğinde, % 85-90 nem seviyesindeki kök sayısı (27.000 adet/çelik), % 95-100 nem seviyesine göre (13.400 adet/çelik) daha yüksek bulunmuştur. Hormon dozları incelendiğinde, en yüksek değer 3500 ppm doz seviyesinde (41.533 adet/çelik), en düşük değer ise kontrol ve 500 ppm doz seviyesinde (sırasıyla 4.467adet/çelik ve 9.900 adet/çelik) belirlenmiştir. Nem seviyeleri x IBA doz etkileşimi incelendiğinde, en yüksek değer % 85-90 nem ortamında 3500 ppm doz uygulamasından (56.133 adet/çelik), en düşük değer ise kontrol ve 500 ppm uygulamalarından (6.267 adet/çelik, 15.267 adet/çelik) elde edilmiş, % 95-100 nem seviyesinde en yüksek değer 3500 ppm ve

2500 ppm doz uygulamalarından (26.933adet/çelik, 23.533 adet/çelik) elde edilirken diğerleri arasında istatistiki farklılık bulunmamıştır.

En uzun kök oluşumu bakımından ortalamalar incelendiğinde, nem uygulamaları ve IBA doz uygulamaları arasında istatistiki bakımdan önemli bulunmuştur ($P<0.001$). Nem uygulamalarında % 85-90 uygulaması (1.008cm), % 95-100 nem uygulamasından (0.636 cm) yüksek bulunmuştur. Hormon dozu uygulamaları bakımından ise 1500, 2500 ppm ve 3500 ppm doz uygulamalarında (sırasıyla 1.020, 1.020 ve 0.980cm) en yüksek çıkarken, en düşük değerler kontrol ve 500 ppm'lik doz uygulamalarından (0.487cm ve 0.603cm) elde edilmiştir. Nem seviyeleri x IBA doz interaksyonu istatistiki bakımdan önemsiz bulunmuştur. En kısa kök bakımından, uygulamalardan nem seviyeleri ve nem seviyesi x IBA dozu interaksyonu istatistiki bakımdan önemli bulunmuştur ($P<0.01$). Hormon doz seviyeleri arasındaki ilişki önemsiz çıkmıştır. Çelikteki en kısa kök incelendiğinde, % 85-90 nem seviyesinde (0.213 cm), % 95-100 nem seviyesinden daha yüksek (0.135 cm) bulunmuştur. Nem seviyesi x IBA doz interaksyonu incelendiğinde, % 85-90 nem seviyesinde en yüksek değer 3500 ppm uygulamasından (0.280 cm), en düşük değer 1500 ppm uygulamasından (0.22 cm) elde edilmiştir. % 95-100 nem seviyesinde en yüksek değer 1500 ppm uygulamasından elde edilirken en düşük değer kontrol-den (0.07cm) elde edilmiştir.

Kalyoncu (1996), yaptığı çalışmada kızılçık yeşil uç çeliklerinde IBA doz uygulamalarının çeliklerde köklenmeyi artırdığı gibi, kök sayısını da artırdığını ve en yüksek kök oluşumuna etkinin 4000 ppm IBA doz uygulamasından 567 adet/çelik olarak elde edildiğini belirtmiştir. Hormon doz artışıyla çeliklerde genellikle hem köklenme, kök sayısı ve hem de kök uzunluğu artış göstermiştir. Özer ve Kalyoncu (2007), yaptıkları çalışmada % 85-90 ve % 95-100 gibi iki farklı nem seviyesi, 5 farklı IBA doz uygulaması (0, 500, 1500, 2500 ppm ve 3500 ppm) ve perlit köklendirme ortamında gilaburunun yeşil uç çeliklerini köklendirmeye tabi tutmuşlar ve uygulamaların tümünden % 100 oranında köklenme elde etmişlerdir. % 95-100 nem seviyesinde 3500 ppm hormon dozunda ortalama 135.2 adet/çelik ile en yüksek kök sayısı elde etmişlerdir. Hormon uygulamalarındaki ortalama kök sayısında en düşük sonucu, % 95-100 nem seviyesinde 500 ppm hormon doz uygulamasında 64.9 adet/çelik olarak elde etmişlerdir. Kontrol gruplarında ise % 85-90 nem seviyesinde ortalama 62.6 adet/çelik ve % 95-100 nem seviyesinde ortalama 52.8 adet/çelik olarak bulmuşlardır. Kök sayısı bakımından 3500 ppm hormon doz uygulamasından kontrol grubuna göre iki katı oranında bir artış elde etmişlerdir. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar diğer çalışma sonuçlarıyla uyum göstermektedir (Gardner ve McIntyreml 1961, Ivanicka ve Cvopa 1977, Dmitrienko ve ark. 1984, Ivanicka 1988, Bounous ve ark. 1992, Kalyoncu 1995,

Kalyoncu 1996, Kalyoncu ve Özer 2000, Özer ve Kalyoncu 2000, Kalyoncu ve ark. 2008).

Çeliklerde kök dallanması bakımından ortalamalar incelendiğinde uygulamalar arasında ilişki istatistiki bakımdan önemsiz bulunmuştur.

Çelikler ortalama kök çapı bakımından her iki nem seviyesi değerlendirildiğinde 0.530 mm ile 1.197 mm arasında değişmekte olup, uygulamalar arasında istatistiki fark bulunmamıştır.

Sonuç olarak, K-1 kızılçık tipinin yeşil uç çeliklerinin köklenme durumları belirlenmeye çalışılmıştır. Köklendirmeye alınan kızılçık yeşil uç çeliklerinde yüksek oranda köklenme elde edilmiştir. Böylece, kızılçık yeşil uç çeliklerinin kolay ve hızlı köklenmesi nedeniyle, bir örnek fidan ve anaç üretimi bakımından yaygın olarak kullanılabilirliği ortaya konulmuştur.

KAYNAKLAR

- Baytop T., 1984. Türkiye' de Bitkilerle Tedavi, İstanbul Üniv., Ecz. Fak. Yay.No: 40, 298-299.
- Bounous G., Bullano F. and Peano C., 1992. Softwood cuttings of *Amelanchier canadensis*, *Cornus mas L. Elaeagnus umbellata* and *Hippophae rhamnoides*. Montie Boschi. 43:4, 51-57, 8.
- Browicz K., 1986. Chrology of trees and shrubs in South-West Asia and Adjacent regions, pp 14, Poznan.
- Dmitrienko N. G., Kovaleva A. F., Maslova V. A. and Senin V. I., 1984. Effect of mineralized water on the rooting of softwood cuttings. Sadovodstvo. No: 8, 18-19.
- Düzgüneş O., Kesici T., Kavuncu O. ve Gürbüz F., 1987. Araştırma ve Deneme Metotları. Ankara üniv. Ziraat Fak. Yayınları: 1021, Ders Kitabı:295, Ankara.
- Gardner J. B. and McIntyreml, 1961. The effect of various media on the rooting of cuttings under mist. III. St. Flor. Ass. Bull. No: 219.
- Heighway N., 1984. Propagation of dessert peaches and nectarines from leafy cuttings for commercial close-planted orchards. Combined Proceedings, International Plant Propagators Society. 34, 68-70.
- Ivanicka J. and Cvopa J., 1977. Propagation of dogwood (*Cornus mas L.*) by softwood and semi-hardwood cuttings. Gartenbauwissenschaft, 42(4): 169-171.
- Ivanicka J., 1988. Propagation of unusual fruit crops from softwood cuttings under Mist. Vedecke Prace Vyskumneho Ustavu Ovocych a Okrasnych Drevin v Bojniciach. 7, 163-170; 14.
- Kalyoncu İ. H., 1995. Yeni bir meyve kızılçık. Ziraat Mühendisliği Dergisi, Sayı 128.
- Kalyoncu İ. H. ve Ecevit F. M., 1995. Farklı nem seviyelerinin kızılçık (*Cornus mas L.*) yeşil çeliklerinde köklenme üzerine etkileri. Türkiye II Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi (3-6 Ekim 1995), Cit

- I (Meyve), s 273-276. Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Balcalı-Adana.
- Kalyoncu İ. H., 1996. Konya Yöresindeki Kızılılık (*Cornus mas* L.) Tiplerinin Bazı Özellikleri ve Farklı Nem Ortamlarındaki Köklenme Durumu Üzerine Bir Araştırma, Selçuk Üniv. Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı Doktora Tezi, Konya.
- Kalyoncu İ. H. ve Özer E., 2000. Gilaburu'nun (*Viburnum opulus* L.) yeşil yan çeliklerle kökendirilmesi ve fidan elde edilmesi. II. Ulusal Fidancılık Sempozyumu (25-29 Eylül 2000). 1.1-10, Bademli-Ödemiş, İzmir.
- Kalyoncu İ. H., Babaoğlu D. ve Yılmaz M., 2007. Gilaburu'nun (*Viburnum opulus* L.) yeşil uç çeliklerinde çelik köklenmesi üzerine bazı hormonların etkileri. Türkiye V. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Cilt 1: Meyvecilik, (04-07 Eylül 2007), Erzurum
- Karakır M. N., 1992. Zeytinde damızlık ağaç yaşının yeşil çeliklerin köklenmelerine etkileri üzerine araştırmalar. Türkiye I. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi (13-16 Ekim 1992), Cilt I (Meyve), 171-174, Ege Üniv. Ziraat Fak. Bornova-İzmir.
- Kaşka N. ve Yılmaz M., 1974. Bahçe Bitkileri Yetiştirme Tekniği. Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Yay.: 79, Ders Kitabı No: 52, Adana.
- Onur C., 1982. Bahçe bitkilerinde çelikle çoğaltmaya etki eden faktörler. Alata Bahçe Kültürleri Araştırma Eğitim Merkezi, Yayın No: 43, Erdemli-Mersin
- Özbek S., Özsan M., Yılmaz M., 1961. Çay çeliklerinin köklenmeleri üzerine muhtelif hormonların tesirleri. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yıllığı, 11(2):175-203, Ankara.
- Özbek S., 1977. Genel Meyvecilik. Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Yay. 111, Ders Kitabı 6, Adana, 1977.
- Özer E. ve Kalyoncu İ. H., 2007. Gilaburu' nun (*Viburnum opulus* L.) yeşil çelikle çoğaltma imkanlarının araştırılması. Selçuk Üniv. Ziraat Fak. Dergisi 21(43): 46-52. Konya.
- Özgülven A. I. ve Ak B. E., 1993. Indol butirik asidin (IBA) nar çeliklerinin köklenmesi üzerine etkisi. Ç. Ü. Ziraat Fak. Dergisi, 8, (3): 1-10.
- Pırlak L., 1993. Uzundere, Tortum ve Oltu ilçelerinde doğal olarak yetişen kızılıcıkların (*Cornus mas* L.) seleksiyon yoluyla ıslahı üzerinde bir araştırma. Atatürk Üniv. Fen Bil. Enst. Bahçe Bit. Anabilim Dalı Doktora Tezi, Erzurum.
- Ülkümen L., 1973. Bağ-Bahçe Ziraati. Atatürk Üniv. Ziraat Fak., Yay. No: 128, Ders Kitabı, No:22, Erzurum.
- Vookova B. and Elias P., 1988. The effect of area limitation of the leaf blades in *Cornus mas* L. on some of their properties. Biologia, Czechoslovakia. 43: 9, 821-828; 15.
- Yalçınkaya E., Kaşka N., 1992. Kızılılık Çeşit Seleksiyonu Uygulama Projesi (Seleksiyon I). Türkiye I. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi. cilt:1 (Meyve), s 499-502.



www.ziraat.selcuk.edu.tr/dergi

Selçuk Üniversitesi
Ziraat Fakültesi Dergisi 22 (46): (2008) 68-72
ISSN:1300-5774



KIRAZ (*Prunus avium* L.) YEŞİL UÇ ÇELİKLERİNİN KÖKLENMESİ ÜZERİNE FARKLI İBA DOZLARI VE NEM SEVİYELERİNİN ETKİLERİ

İsmail Hakkı KALYONCU^{1,2}

Nilda ERSOY¹

Haydar KURT³

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

³Trabzon Tarım İl Müdürlüğü, Trabzon/Türkiye

(Geliş Tarihi: 05.12.2008, Kabul Tarihi:31.12.2008)

ÖZET

Bu çalışmada, Konya ili Alaaddin Keykubat kampüs alanında yetiştirilen, 10 yaşlı bir kiraz (*Prunus avium* L.) tipinden erken Haziranda alınarak hazırlanan yeşil uç çeliklerinin, Sisleme Sisteminde, % 85-90 ve % 95-100 hava nispi nem seviyesinde, Indol-3-Bütirik Asit'in (IBA) beş farklı (0, 500, 1500, 2500 ppm ve 3500 ppm) konsantrasyonu ve perlit ortamında köklendirilme imkanları araştırılmıştır.

Araştırmada, ortama dikilen çeliklerin tümünün canlı kaldığı ve değişik oranlarda köklendiği belirlenmiştir. Çeliklerin kalluslanması, her iki nem seviyesinde de kontrol gruplarında, doz uygulamalarından daha yüksek olarak tespit edilmiştir. Köklenme oranı, hormon uygulamalarında önemli bir artış göstermiştir. En yüksek köklenme oranı % 85-90 nem seviyesindeki 1500 ppm doz uygulamasından (% 83.3) elde edilmiştir. Çeliklerde köklenme yüzey uzunluğu, hormon doz uygulamalarında kontrol grubuna göre önemli ölçüde artış göstermiştir. Doz arttıkça çeliklerde köklenme yüzey uzunluğu da artmıştır. En yüksek yüzey uzunluğu % 85-90 nem seviyesinde 3500 ppm doz uygulamasından (2.750cm) elde edilmiştir. Kök sayısı bakımından en yüksek değer % 85-90 nem seviyesinde 1500 ppm hormon doz uygulamasında (10.0 adet/çelik) görülmüştür. Çeliklerde en uzun kök % 85-90 nem seviyesinde 1500 ppm doz uygulamasından (3.628cm) elde edilirken, en kısa kök ise % 95-100 nem seviyesinden, 3500 ppm doz uygulamasından (0.092cm) elde edilmiştir. Çeliklerin kök dallanması bakımından en yüksek değer 1500 ppm doz uygulamasından (2.208 adet/çelik) elde edilirken, % 95-100 nem seviyesinde kontrol grubu ve 1500 ppm doz uygulamasında (0 adet/çelik) hiç dallanma olmamıştır.

Anahtar Kelimeler: Kiraz, yeşil uç çelik, sisleme sistemi, nem, hormon, köklendirme

EFFECTS OF SOME HORMONES AND HUMIDITY LEVELS ON ROOTING OF SOFTWOOD TOP CUTTINGS OF SWEET CHERRY (*Prunus avium* L.)

ABSTRACT

In this study, softwood top cuttings were taken from 10-year old sweet cherry (*Prunus avium* L.) type grown in Alaaddin Keykubat campus in Konya. The softwood cuttings taken from in early June were rooted in pumice medium under misting system after treating with 0 (control), 500, 1500, 2500 ppm and 3500 ppm Indole-3-Butyric Acid (IBA) under 2 different humidity of 85-90 % and 95-100 %. After having the cuttings rooted, obtaining shoots were investigated.

In the research, all the cuttings were alive and getting root. Callus formation of control groups were in both of the humidity level. Rooting ratio showed high level with the hormone application. The highest rooting ratio was found from 1500 ppm IBA application (83.3 %) and 85-90 % relative humidity level. Length of rooting surface was found in hormone applications than control groups. Getting rise of hormone dose, length of rooting surface increased. The highest surface length were found from 3500 ppm IBA application (2.750cm) in 85-90 % relative humidity. In point of root number, the highest value showed 1500 ppm IBA application (10.0 number/cutting) in 85-90 % relative humidity. The longest root was found from 1500 ppm hormone dose (3.628cm) in the 85-90 % humidity level, the shortest one was 1500 ppm IBA hormone application (0.092cm) in 85-90 % humidity level. In point of root branching, the highest value was found from 1500 ppm hormone application (2.208 number/cutting), neither control group nor 1500 ppm hormone application in 95-100 % humidity level were not obtained (0 number/cutting).

Key Words: Sweet cherry, softwood top cutting, misting system, humidity, hormone, rooting

GİRİŞ

Kiraz, *Rosaceae* familyası, *Prunoidea* alt familyasının bir üyesidir. Türkiye meyve yetiştiriciliğinde önemli yeri olan meyve türlerindedir. Dünya kiraz üretimi 2003, 2004, 2005 ve 2006 yılında 1,8 milyon ton seviyesinde gerçekleşmiştir. Türkiye'de yıllar itibari ile kiraz üretiminde, dalgalanmalar gözlenmekte olup, Türkiye kiraz üretimi 2003 yılında 265 bin ton, 2004 yılında 245 bin ton, 2005 yılında 280 bin ton, 2006 yılında 310 bin ton civarında gerçekleşmiştir. Türkiye

dünyanın en büyük kiraz üreticisi konumundadır (Anonim 2008).

Taze kiraz meyvesinin 100 gramının bileşiminde 72.86 g su, 0.79 g protein, 0.27 g yağ, 12.50 g karbonhidrat, 1.67 g selülozik maddeler ve 0.43 g mineraller yer almaktadır. Ayrıca 100 gramında 73.93 µgr karoten, 0.11 µgr, 0.11 µgr α-tokoferol ve 34.32 µgr vitamin B1 içermektedir (Souci ve ark., 1989).

Meyvesi taze ve kurutulmuş olarak tüketilmesi yanında yemek, reçel, konserve, hoşaf ve dondurulmuş gıda olarak sofralarda yerini almaktadır.

²Sorumlu Yazar: kalyon@selcuk.edu.tr

Kiraz ağacı kabuğu kabız ve ateş düşürücü, çiçekleri göğüs yumuşatıcı, yaprakları ise müshil olarak kullanılmaktadır. Kirazın sadece meyvesi değil, kökleri, kerestesi, kabuğu, zamkı, yaprakları, çiçekleri, çekirdeği ve meyve sapsarı da insanlar tarafından kullanılmaktadır. İdrar söktürücü özelliği ile böbreklerin dostu olan kiraz, vücutta biriken zehirli maddelerin karaciğer ve böbrek yoluyla dışarı atılmasını sağlar. Bu sayede yaş olarak tüketilen kiraz meyvesi ürik asit ve urat tuzlarının vücuttan atılmasını sağladığı için romatizma ve gut hastalıklarıyla eklem kireçlenmesi ve damar sertliğinin tedavisinde de kullanılmaktadır. Kiraz meyvesinde bulunan kinik asitin böbreklerin taş ve kum yapmasını önlediği ve varsa zamanla döktüğü, ayrıca safra kesesi taşının dökülmesine de yardımcı olduğu bilinmektedir. İdrar söktürücü özelliği dolayısı ile vücuttaki fazla suyun atılmasıyla birlikte zayıflamaya da yardımcı olduğu bilinmektedir. Kiraz yemek, ağrıların dindirilmesinde etkili olur. Kirazda bulunan levüloz adlı şekerin kolay sindirilmesi nedeniyle, şeker hastaları da rahatlıkla kiraz yiyebilir. Kirazın bir diğer önemli özelliği ise kabızlık giderici olmasıdır (Anonim 2008b).

Kirazlarda anaç üretimi önemli bir konudur. Yapraklı çelikle (yeşil çelik) veya hendek daldırması yollarıyla kiraz anaçlarının üretilmesi mümkündür. (Özçağırın ve ark., 2005). Gautam ve Negi (1997), dip ve uç çelik tiplerinin 8 *Prunus* türünün [New Castle kayısı çeşidi, Non Pareil badem çeşidi, Santa Rosa erik çeşidi, Shimuzu Hakuto şeftali çeşidi, Stella kiraz çeşidi, yabani şeftaliler, Behmi (*P. mira*) ve Colt (*Prunus avium* x *P. pseudocerasus*)] köklenmelerine etkileri üzerinde çalışmışlardır. Bu türlerin sonbaharda alınan odunsu çelikleri yaprak sapsarından kısa birer parça kalacak şekilde yaprakları kopartılmış ve plastik tünel içerisine alınan köklendirme yataklarına 2000 ppm'lik IBA çözeltisine bandırılarak dikilmişlerdir. Tüm türlerde dip çelikler köklenme bakımından belirgin olarak daha iyi bulunmuşlar ve en yüksek değer % 66.7 ile Santa Rosa arkasından % 55.6 ile yabani şeftaliden elde edilmiştir. Kayısı, badem, Colt ve Stella' nın uç çeliklerinde köklenme olmamıştır. Dip çeliklerden daha uzun kökler elde edilmiş ve uç çeliklere göre köklenme özellikleri daha iyi bulunmuştur. En az köklenme kayısında (% 0) olup bu türü kiraz, şeftali ve *P. mira* izlemiştir.

Çelikle çoğaltmada, çelik alma zamanının tür ve çeşitlere, ana bitkinin yetiştirildiği bölgenin ekolojik şartlarına ve çelik tipine bağlı olarak çok değişken faktörler olduğu, araştırmalarda bu faktörlere özel bir önem verilmesi gerektiği ve ayrıca çeliklerin yapraklı olmasının da kök oluşumu üzerine kuvvetli bir etki yaptığı belirtilmektedir (Kaşka ve Yılmaz 1974, Onur 1982). Köklendirme amacıyla kullanılan bitki büyüme düzenleyicilerinden çeliklerde adventif köklerin oluşmasını teşvik etmede en güvenilir ve en iyisinin Indol-3-Bütirik Asit (IBA) olduğu bildirilmektedir, çünkü IBA nın, geniş konsantrasyon sınırları içerisinde toksik olmadığı ve ayrıca birçok bitki

türünün köklenmelerini teşvik bakımından yeterli etkide bulunabileceği belirtilmektedir (Kaşka ve Yılmaz 1974). Diğer taraftan Özbek ve ark. (1961) atmosfer nem oranının çeliklerin köklenmesini önemli derecede etkilediğini bildirmektedir.

Bu araştırmada, bir kiraz tipinin yeşil uç çeliklerinin köklenme durumları belirlenmeye çalışılmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Materyal

Konya ili Alaaddin Keykubat Kampus alanında yetiştirilen, Konya bölgesi için erkenci olan (yıllara göre değişmekle birlikte Konya için olgunluk tarihleri 20-26 Mayıs arası) 10 yaşlı bir kiraz (*Prunus avium* L.) tipinden (Ağaç durumu: dik-yayvan, büyüme orta kuvvette, sık dallı, orta kuvvette sürgün gelişimli, Meyve durumu: çok erkenci, küçük, yuvarlak kalp şeklinde meyveli, meyve eti pembemsi kırmızı, orta sert dokulu, çekirdek ete bağlı değil serbest, koyu kırmızı kabuk renkli, meyve çatlaması yapmaz) erken Haziranda (3 Haziran) yıllık sürgünlerden alınarak hazırlanan yeşil uç çelikleri, araştırmanın biyolojik materyalini oluşturmuştur. Yeşil uç çeliklerinin köklendirildiği ortamın üst kısmını % 85-90 ve % 95-100 hava nispi nem seviyesindeki iki farklı ortam, alt kısmını çeliklerin içine yerleştirildiği ve köklendirildiği ortam olarak iri tarım perlitli, bitki büyüme düzenleyicisi olarak ise Indol-3-Butirik Asit'in (IBA) değişik dozları [0 (kontrol), 500, 1500, 2500, 3500 ppm] kullanılmış ve bunlar çalışma materyalini oluşturmuştur.

Yöntem

Araştırma, Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Araştırma ve Uygulama serasında bulunan "Sisleme Ünitesinde" yürütülmüştür. Yeşil uç çelikleri, bir yıllık sürgünlerin en uç kısmından, üzerinde 1-2 yaprak çifti taşıyacak şekilde, 25-30 cm boyunda, 3.5-5.5 mm kalınlığında, yumuşak odunlaşmanın başladığı en dip kısmındaki gözün 1-2 cm altından meyilli bir şekilde kesilerek, her bir sürgünden bir adet yeşil uç çeliği şeklinde hazırlanmıştır (Kalyoncu 1996).

Araştırmada Indol-3-Bütirik Asit'in (IBA) (% 50' si % 95' lik etil alkol ve % 50' si saf su olmak üzere), 0 ppm (kontrol), 500 ppm, 1500 ppm, 2500 ppm, 3500 ppm' lik konsantrasyonları uygulanmıştır. Uygulamada, demetler halindeki çeliklerin 1-2 cm' lik dip kısımları beş saniye süreyle IBA çözeltisi içerisinde tutulmuş ve çıkarıldıktan sonra alkolün uçması için de kısa bir süre bekletilmiştir. Sıra üzeri ve sıra arası 10 x 10 cm olacak ve çelik boylarının 1/3' ü dışarıda kalacak şekilde, sisleme sisteminde köklendirme ortamı olarak kullanılan süper iri tarım perlitli içerisine dikilmişlerdir (Kalyoncu 1996). Çelikler, sisleme ünitesinin nispi nemi birbirinden bağımsız olan bölümlerinde % 85-90 ve % 95-100 nem seviyesinde tutulmuştur. Köklendirme ortam

sıcaklığı 18-20 °C, hava sıcaklığı 29-31 °C arasında olmuştur.

İki farklı hava nispi nem ortamında ve farklı hormon dozu uygulamaları yapılarak yürütülen bu araştırma tesadüf parselleri deneme deseninde faktöriyel düzeyde üç tekerrürlü olarak yürütülmüş ve her bir tekerrürde 8 adet çelik kullanılmıştır. Kiraz çelikleri 4 hafta süreyle sisleme sisteminde köklendirmeye tabi tutulduktan sonra çeliklerde şu incelemeler yapılmıştır; çeliklerde canlılık (adet), çelik uzunluğu (cm), kalluslanma durumu (%), köklenme oranı (%), çelik çapı (cm), köklenme yüzey uzunluğu (cm), kök sayısı (adet/çelik), en uzun kök boyu (cm), en kısa kök boyu (cm), kök dallanması (adet/çelik), çelik kök çapı (cm). İncelenen bu özellikler bakımından ölçüm ve sayımlar yapılarak Kalyoncu (1996)' ya göre değerlendirilmiştir. Özellikler her tekerrürde bulunan 8 adet olmak üzere toplam 24 adet çelikte incelenmiştir. Köklendirmeye alınan çelikler uygulama süresince yakından takip edilerek sıcaklıkları ve nem düzeyleri kontrol edilmiştir. Elde edilen veriler buna göre istatistiksel analizlere tabi tutulmuş bu analizlerde "MINITAB" bilgisayar paket programı kullanılmıştır. Ortalamalar arasındaki farklı Duncan testiyle kontrol edilmiştir (Düzgüneş ve ark. 1987).

SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Araştırmada erkenci kiraz tipine ait köklendirilecek çeliklerde kalluslanma durumu (%), köklenme oranı (%), köklenme yüzey uzunluğu (cm), kök sayısı (adet/çelik), en uzun kök boyu (cm), en kısa kök boyu (cm), kök dallanması (adet/çelik) gibi karakterler istatistiki olarak incelenmiş ve bu karakterlere ait ortalamalar ve Duncan testi sonuçları Tablo 1'de verilmiştir.

Çelikler canlılık bakımından incelendiğinde Tablo 1'den de anlaşılacağı gibi kontrol gurupları dahil tüm uygulamalarda ve tekerrürlerde kullanılan 8'er adet olmak üzere 24 adet çeliğin tümünde % 100 canlılık elde edilmiştir.

Kiraz çelikleri kalluslanma bakımından incelendiğinde, nem seviyeleri arasında istatistiki olarak $P<0.05$ seviyesinde, IBA dozları, nem seviyeleri x IBA dozu interaksyonu ise $P<0.01$ seviyesinde önemli bulunmuştur. Nem seviyeleri arasında % 85-90 nem seviyesi (% 85.000), % 95-100 nem seviyesinden daha yüksek (% 35.833) oran göstermiştir. IBA dozları arasında ise en yüksek değer kontrol (% 79.167) ve en düşük değer 3500 ppm doz uygulamasından (% 43.750) elde edilmiştir. Nem seviyeleri x IBA dozları interaksyonunda % 85-90 nem seviyesindeki ortamda en düşük değer 2500 ppm doz uygulamasından (% 70.833) elde edilirken, diğer uygulamalar arasında fark bulunmamıştır. % 95-100 nem seviyesindeki ortamda en düşük değer 3500 ppm doz uygulamasından (% 8.333), en yüksek değer ise kontrol ve 500 ppm doz uygulamalarından (% 58.333) elde edilmiştir.

Çelikler köklenme bakımından incelendiğinde, sadece nem seviyeleri arasında istatistiki fark belirlenmiştir ($P<0.05$). % 85-90 nem seviyesi (% 65.000), % 95-100 nem seviyesinden (% 35.833) daha yüksek bir değer göstermiştir. Diğer uygulamalar istatistiki olarak önemli bulunmamıştır.

Gautam ve Negi (1997), dip ve uç çelik tiplerinin 8 *Prunus* türünün [New Castle kayısı çeşidi, Non Pareil badem çeşidi, Santa Rosa erik çeşidi, Shimuzu Hakuto şeftali çeşidi, Stella kiraz çeşidi, yabani şeftaliler, Behmi (*P. mira*) ve Colt (*Prunus avium* x *P. pseudocerasus*)] köklenmelerine etkileri üzerinde çalışmışlardır. Bu türlerin sonbaharda alınan odunsu çelikleri yaprak saplarından kısa birer parça kalacak şekilde yaprakları kopartılmış ve plastik tünel içerisine alınan köklendirme yataklarına 2000 ppm'lik IBA çözeltilisine bandırılarak dikilmişlerdir. Tüm türlerde dip çelikler köklenme bakımından belirgin olarak daha iyi bulunmuşlar ve en yüksek değer % 66.7 ile Santa Rosa, arkasından % 55.6 ile yabani şeftaliden elde edilmiştir. Kayısı, badem, Colt ve Stella'nın uç çeliklerinde köklenme olmamıştır. Dip çeliklerde daha uzun kökler elde edilmiş ve uç çeliklere göre köklenme özellikleri daha iyi bulunmuştur. En az köklenme kayısıda (% 0) olup bu türü kiraz, şeftali ve *P. mira* izlemiştir. Gautam ve Negi'nin (1997) çalışmalarında Colt ve Stella'nın uç çeliklerinde köklenmenin olmadığı bildirilmektedir. Fakat çalışmamızda kiraz uç çelikleri köklenmiş, bu bakımından sonuçlar arasında uyuma bulunmamaktadır.

Zhang ve ark. (2004), *Prunus tomentosa*, CAB, Gisela 5, Gisela 6 ve Colt gibi anaçlar üzerinde çalışmışlardır. Bu amaçla haziran başlarında sağlıklı damızlık anaçlardan uzun çelikler (15 cm) hazırlamışlardır. Çeliklerin tepe kısımlarında 2-3 yaprak bırakıp diğerlerini koparmışlardır. Köklendirme ortamı olarak dere kumu kullanmışlardır. Çelikler 1000 mg/l ABT köklendirme tozu, 400 mg/l NAA, köklendirmeyi teşvik edici Genwang adı verilen solüsyona 2 saniye süre ile daldırılmışlardır. Çelikler plastik altına alınmışlardır. ABT 1, NAA ve Genwang uygulanan Gisela 5 ve Gisela 6 çeliklerinin köklenme oranları sırasıyla; % 65.0-75.0, % 56.0-84.0 ve % 53.8-76.9 olarak bulunmuştur. Dick ve Leakey (2006), 20 yaş üzerinde olan tek bir kiraz ağacından erken yaz boyunca (Haziran) alınarak sisleme ünitesine yerleştirilen 4 farklı çelik tipinin köklenme potansiyellerini kıyaslamışlardır. Çelik tipleri; aynı yıl ve bir önceki yıl oluşan genç obur sürgünler, olgun gövde sürgünleri (aynı yıl oluşan lateral uzun sürgünler, çok yıllık tepede oluşan kısa sürgünler). Çelik tiplerinin boğum arası uzunluk, sürgün çapı ve yaprak alanı gibi morfolojik özellikleri oldukça önemli bulunmuş ($P<0.05$), özellikle de çeliklerin karbonhidrat rezervleri arasında büyük farklılıklar olduğu belirlenmiştir. Yaşlı sürgünlerde köklenme çok zayıfken (sırasıyla yaşlı odun çeliklerinde % 4, odunsu çeliklerde % 7), genç

çelikler iyi köklenmişlerdir (sırasıyla odun çeliklerinde % 65, odunsu çeliklerde % 77). Köklenme periyodunun sonunda yaprak dökümü yaşlı odun çeliklerinde (% 16-78) diğer çelik tiplerinden (% 1.6-9.0) belirgin olarak daha yüksek bulunmuştur. Döküm ve yaprak çürümelerinden dolayı yaprak kaybı olmuştur. Dick ve Leakey'in (2006) yaptıkları çalışmadan elde ettikleri sonuçlar bu çalışmadan elde

edilen sonuçlarla paralellik göstermekte, Dick ve Leakey' in (2006) genç çeliklerin daha iyi köklendiği ifadesi, yaptığımız çalışmadaki yeşil uç çeliklerinin daha iyi köklendiği fikrini ve sonuçlarını desteklemektedir. Diğer araştırmacıların kirazla ilgili yaptığı çalışmalar da ağırlıklı olarak çalışmadan elde ettiğimiz sonuçları destekler mahiyettedir.

Tablo 1. Kiraz Yeşil Uç Çeliklerinde Nem Seviyesi Ve Hormon Dozu Uygulamalarının Çelik Özellikleri Üzerine Etkileri

Çelik Özellikleri	Nem Seviyeleri	IBA Hormon Dozları (ppm)					Nem Ortalama
		0 (kontrol)	500	1500	2500	3500	
Kalluslanma Durumu (%)	% 85-90	100.000 ^a ±0.000	83.333 ^{ab} ±7.200	91.667 ^a ±7.200	70.833 ^b ±7.200	79.167 ^{ab} ±7.200	85.000 ^a ±11.800
	%95-100	58.333 ^a ±26.000	58.333 ^a ±19.100	20.833 ^{bc} ±7.200	33.333 ^b ±7.200	8.333 ^c ±7.200	35.833 ^b ±24.500
Hormon Ortalama		79.167 ^a ±28.100	70.833 ^{ab} ±18.800	56.250 ^{bc} ±39.300	52.083 ^c ±21.500	43.750 ^c ±39.300	60.417 ±31.300
Köklenme Oranı (%)	% 85-90	50.000 ±21.700	41.667 ±19.100	83.333 ±19.100	70.833 ±7.200	79.167 ±19.100	65.000 ^a ±22.800
	%95-100	25.000 ±12.500	37.500 ±21.700	33.333 ±19.100	45.833 ±19.100	25.000 ±25.000	33.333 ^b ±18.700
Hormon Ortalama		37.500 ±20.900	39.583 ±18.400	58.333 ±32.300	58.333 ±18.800	52.083 ±35.700	49.167 ±26.000
Köklenme Yüzey Uzunluğu (cm)	% 85-90	0.213 ^c ±0.094	0.208 ^c ±0.096	1.313 ^b ±0.661	1.813 ^b ±0.172	2.750 ^a ±0.217	1.259 ^a ±1.047
	% 95-100	0.058 ^b ±0.038	0.113 ^b ±0.078	0.317 ^{ab} ±0.429	0.813 ^a ±0.410	0.625 ^{ab} ±0.696	0.385 ^b ±0.460
Hormon Ortalama		0.135 ^c ±0.106	0.160 ^c ±0.094	0.815 ^b ±0.739	1.313 ^a ±0.630	1.688 ^a ±1.252	0.822 ±0.911
Kök Sayısı (adet/çelik)	% 85-90	1.333 ^b ±0.642	2.167 ^b ±0.711	10.000 ^a ±4.583	8.417 ^a ±2.457	9.333 ^a ±1.962	6.250 ^a ±4.399
	% 95-100	0.250 ^a ±0.125	1.417 ^a ±1.041	1.125 ^a ±1.000	2.625 ^a ±1.125	2.667 ^a ±3.138	1.617 ^b ±1.674
Hormon Ortalama		0.792 ^b ±0.723	1.792 ^b ±0.897	5.563 ^a ±5.695	5.521 ^a ±3.603	6.000 ^a ±4.337	3.933 ^a ±4.031
En Uzun Kök (cm)	% 85-90	0.771 ^c ±0.501	1.333 ^{bc} ±0.626	3.628 ^a ±1.327	2.583 ^{ab} ±0.754	3.250 ^a ±1.420	2.313 ^b ±1.415
	% 95-100	0.471 ^a ±0.378	1.333 ^a ±0.911	0.396 ^a ±0.382	0.933 ^a ±0.473	0.396 ^a ±0.532	0.706 ±0.617
Hormon Ortalama		0.621 ^b ±0.430	1.333 ^{ab} ±0.699	2.012 ^a ±1.974	1.758 ^a ±1.065	1.823 ^a ±1.834	1.509 ±1.348
En Kısa Kök (cm)	% 85-90	0.2544 ^b ±0.119	0.408 ^b ±0.222	1.083 ^a ±0.237	0.517 ^b ±0.052	0.313 ^b ±0.125	0.515 ±0.339
	%95-100	0.392 ^{ab} ±0.257	0.558 ^a ±0.427	0.167 ^{ab} ±0.095	0.417 ^{ab} ±0.463	0.092 ^b ±0.128	0.325 ±0.318
Hormon Ortalama		0.323 ^{ab} ±0.194	0.483 ^{ab} ±0.315	0.625 ^a ±0.527	0.467 ^{ab} ±0.299	0.202 ^b ±0.166	0.420 ^b ±0.318
Kök Dallanması (adet/çelik)	% 85-90	0.208 ±0.361	1.042 ±0.688	2.208 ±2.126	0.833 ±0.382	1.708 ±0.629	1.200 ^a ±1.152
	%95-100	0.000 ±0.000	0.458 ±0.473	0.000 ±0.000	0.042 ±0.072	0.042 ±0.072	0.108 ±0.258
Hormon Ortalama		0.104 ±0.255	0.750 ±0.618	1.104 ±1.809	0.438 ±0.498	0.875 ±0.997	0.654 ±0.991

^{a,b,c,...}: Aynı satırda aynı harf bulunduran ortalamalar arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir ($P < 0.05$).

Çeliklerdeki köklenme yüzey uzunluğu bakımından nem seviyeleri, IBA dozları ve nem seviyeleri x IBA doz etkileşimini istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P < 0.01$). Nem seviyeleri incelendiğinde % 95-100 nem seviyesindeki köklenme yüzey uzunluğu (1.259 cm), % 85-90 nem seviyesinden (0.385cm) yüksek bulunmuştur. Hormon

dozları incelendiğinde, en yüksek 3500 ve 2500 doz seviyelerinden sırasıyla 1.688cm ve 1.313 cm, en düşük değer ise 500 ppm doz uygulaması ve kontrol grubundan sırasıyla 0.160 cm ve 0.135 cm olarak belirlenmiştir. Nem seviyeleri x IBA dozları etkileşimini incelendiğinde, % 85-90 nem seviyesindeki uygulamalar arasında en yüksek değer

3500 ppm doz uygulamasından 2.750 cm, en düşük değer ise kontrol grubu ve 500 ppm doz uygulamasından (sırasıyla 2.213 cm ve 0.208 cm) elde edilmiştir. % 95-100 nem seviyesinde ise en yüksek değer 2500 ppm dozunda olup (0.813cm), diğerleri arasında fark yoktur.

Kök sayısı bakımından ortalamalar incelendiğinde nem seviyeleri, IBA dozları ($p<0.01$) ve nem seviyeleri x IBA doz interaksyonu istatistiki bakımdan önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Nem seviyelerinden % 95-100 seviyesinde elde edilen değer (6.250 adet/çelik), % 85-90 seviyesinden yüksek (1.617 adet/çelik) bulunmuştur. Hormon dozları incelendiğinde ise en düşük kök sayısı kontrol grubu ile 500 ppm doz uygulamasından (0.792 adet/çelik) elde edilmiş diğerleri arasında istatistiki bakımdan fark bulunmamıştır. Nem seviyeleri x hormon dozları interaksyonu ele alındığında, % 85-90 nem seviyesinde en düşük, kontrol ve 500 ppm doz uygulamasından (sırasıyla 1.333, 2.167 adet/çelik) elde edilmiş, diğer uygulamalar arasında istatistiki olarak farklılık bulunmamıştır. % 95-100 nem seviyesindeki IBA doz uygulamaları arasında da istatistiki bakımdan fark çıkmamıştır.

En uzun kök oluşumu bakımından ortalamalar incelendiğinde, nem seviyeleri ve nem seviyesi x IBA dozları arasında istatistiki bakımdan önemli fark bulunmuştur ($P<0.01$). % 85-90 nem seviyesinde (2.313cm), % 95-100 nem seviyesinden daha yüksek değer (0.706cm) elde edilmiştir. Nem seviyeleri x IBA dozları interaksyonu incelendiğinde, % 85-90 nem seviyesindeki ortamda doz uygulamaları arasında en yüksek değer 1500 ppm ve 3500 ppm doz uygulamasından (sırasıyla 3.628 cm, 3.250 cm) elde edilirken, en düşük değer kontrol grubundan (0.771 cm) elde edilmiştir. % 95-100 nem seviyesindeki doz uygulamaları arasında ise istatistiki bakımdan fark bulunmamıştır. En kısa kök bakımından ortalamalar incelendiğinde, nem uygulamaları ve hormon doz uygulamaları arasında istatistiki bakımdan önemli bir farklılık bulunmamış, fakat nem seviyesi x IBA dozu interaksyonu istatistiki bakımdan önemli bulunmuştur ($P<0.01$). % 85-90 nem seviyesindeki hormon uygulamalarında en yüksek değer 1500 ppm doz uygulamasından elde edilmiş (1.083cm), diğer doz uygulamaları arasında istatistiki olarak fark bulunmamıştır.

Çeliklerde kök dallanması bakımından ortalamalar incelendiğinde, nem seviyeleri arasında önemli fark bulunmuştur ($P<0.01$). Nem seviyelerinden % 95-100 nem seviyesindeki kök dallanması (1.200 adet/çelik), % 85-90 nem seviyesinden (0.108 adet/çelik) daha yüksek bulunmuştur. Diğer uygulamalar arasında istatistiki bakımdan herhangi bir farklılık görülmemiştir. Çelikler ortalama kök çapı bakımından her iki nem seviyesi değerlendirildiğinde, 0.235 mm

ile 3.955 mm arasında değişmekte olup, uygulamalar arasında istatistiki fark bulunmamıştır.

Bu çalışmada, Konya ve İç Anadolu Bölgesi için erkenci bir kiraz tipinin yeşil uç çeliklerinin köklenme durumları belirlenmeye çalışılmıştır. Sonuç olarak yüksek oranda köklenme elde edilmiştir. Bu kiraz tipinin kolay köklenmesi nedeniyle anaç olarak da kullanılabileceği sonucuna varılmıştır.

KAYNAKLAR

- Anonim 2008a. Fao.org.
- Anonim 2008b. <http://www.vatan.tc/saglik/?t=22587&ileilgili=kirazin-yararları-faydaları>. Erişim tarihi 08.06.2008.
- Dick J. M. and Leakey R.R.B., 2006. Differentiation of the dynamic variables affecting rooting ability in juvenile and mature cuttings of cherry (*Prunus avium*). J of Horticultural Sci. & Biotechnology, (81): 2, 296-302.
- Düzgüneş O., Kesici T., Kavuncu O. ve Gürbüz F., 1987. Araştırma ve Deneme Metotları. Ankara üniv. Ziraat Fak. Yayınları: 1021, Ders Kitabı:295, Ankara.
- Gautam D. R. and Negi R. S., 1997. Autumn regeneration potential of some *Prunus* species in relation to type of cutting. Journal of Hill Research, (10):1,16-19.
- Kalyoncu İ.H., 1996. Konya Yöresindeki Kızılcık (*Cornus mas* L.) Tiplerinin Bazı Özellikleri ve Farklı Nem Ortamlarındaki Köklenme Durumu Üzerine Bir Araştırma, Selçuk Üniv. Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı Doktora Tezi, Konya.
- Kaşka N. ve Yılmaz M., 1974. Bahçe Bitkileri Yetiştirme Tekniği. Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Yay.: 79, Ders Kitabı No: 52, Adana.
- Onur C., 1982. Bahçe bitkilerinde çelikle çoğaltmaya etki eden faktörler. Alata Bahçe Kültürleri Araştırma Eğitim Merkezi, Yayın No: 43, Erdemli-Mersin
- Özbek S., Özsan M. ve Yılmaz M., 1961. Çay çeliklerinin köklenmeleri üzerine muhtelif hormonların tesirleri. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yıllığı, 11(2):175-203, Ankara.
- Özçağırın R., Ünal A., Özeker E. ve İsfendiyaroğlu, M., 2005. Ilıman İklim Meyve Türleri, Sert Çekirdekli Meyveler Cilt-I, 229s.
- Souci S. W., Fachmann W. and Kraut H., 1989. Food Composition and Nutrition Tables 1989/90. Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH, Stuttgart, Germany.
- Zhang KaiChun, Zhang XiaoMing and Yan GuoHua, 2004. Experiment of propagation of cherry rootstock by soft cutting. China Fruits, No.3, Pages: 56-57.



www.ziraat.selcuk.edu.tr/dergi

Selçuk Üniversitesi
Ziraat Fakültesi Dergisi 22 (46): (2008) 73-76
ISSN:1300-5774



BUĞDAY ÜRETİMİNDE AZALTILMIŞ TOPRAK İŞLEME VE DİREK EKİM UYGULAMALARI

Tamer MARAKOĞLU^{1,2}

Kazım ÇARMAN¹

¹ Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makineleri Bölümü, Konya/Türkiye

(Geliş Tarihi: 19.12.2008, Kabul Tarihi:16.01.2009)

ÖZET

Polatlı tarım işletmesinde yürütülen bu çalışmada, buğday üretiminde 3 farklı uygulama kullanılmıştır. Bunlar, geleneksel toprak işleme, azaltılmış toprak işleme ve direk ekim uygulamasıdır. Uygulamalarda kullanılan ekipmanların özgül çeki kuvveti gereksinimleri ve uygulamaların toprağın penetrasyon direncine, yüzey düzgünlüğüne, toplam yakıt tüketimine, bitkinin çıkış değerlerine ve verime olan etkisi değerlendirilmiştir. En yüksek toplam yakıt tüketimi geleneksel uygulamada (5.15 l/da), en düşük ise direk ekim (0.91 l/da) uygulamasında elde edilmiştir. Verim değerleri 2007 ve 2008 yılı için sırasıyla geleneksel uygulamada 121.40-255.86 kg/da, azaltılmış toprak işlemede 108.85-223.60 kg/da ve direk ekimde ise 104.15-230.41 kg/da bulunmuştur.

Anahtar kelimeler: Direk ekim, buğday, yakıt tüketimi

REDUCED TILLAGE AND DIRECT SEEDING APPLICATIONS IN WHEAT PRODUCTION

ABSTRACT

In this study conducted in Polatlı farm, three different applications in wheat production were used. These are conventional tillage, reduced tillage and direct seeding application. The specific draft forces of equipments used in applications were measured. The effects on penetration resistance, surface roughness, total fuel consumption, plant emergence and yield of applications were examined. The biggest and least fuel consumptions were obtained in conventional application (5.15 l/da) and direct seeding (0.91 l/da), respectively. 2007 and 2008 years of yield values were found 121.40-255.86 kg/da for conventional apply, 108.85-223.60 kg/da reduced tillage and 104.15-230.41 kg/da for direct seeding application, respectively.

Keywords: Direct seeding, wheat, fuel consumption

GİRİŞ

Tarımsal üretimde toprak işleme, üretim maliyetlerini etkileyen en büyük etkenler arasında yer almaktadır. Bu nedenle toprak işleme masraflarını azaltmak ve sürdürülebilir tarımın yapılabilmesi için en az toprak işleme veya hiç toprak işleme yapılmadan (direk ekim) tarım yapılması gerekmektedir.

Her toprak işlemede toprakların fiziksel, kimyasal ve biyolojik yapıları bozulmakta ve toprağın verimliliği azalmaktadır. Gelecek nesillerin de beslenebilmeleri için toprakların verimliliği mutlaka korunmalı, sürdürülebilir bir tarım yapılmalıdır. Yoğun toprak işlemeyle ilgili olarak ortaya çıkan su ve rüzgâr erozyonu, tarım alanlarının en verimli üst yüzey toprağının kaybedilmesine neden olmaktadır. Her yıl erozyon nedeniyle 75 milyar ton toprak kaybolmaktadır. Bu da Dünya’da 9 milyon hektarlık bir tarımsal alanın kaybolması demektir (Korucu ve ark.1998).

Koruyucu toprak işleme, enerji kullanımı ve maliyetin en aza indirildiği, su ve toprağın korunması için tarlada yeterli bitki örtüsünün ve artığının bırakıldığı bir tarımsal uygulamadır. Direk ekimde, rüzgâr veya su etkisiyle oluşabilecek toprak erozyonu en aza indirilerek karlı bir bitkisel üretim gerçekleştirilir. Burada üzerinde durulması gereken toprağın korunması olsa da, toprak neminin, harcanan

enerjinin, iş gücünün ve hatta kullanılan makinenin korunması da ilave kazanımlar olarak değerlendirilmelidir (Köller, 2003).

Aykas ve Önal (1999) değişik toprak işleme sistemlerinin buğdayda verime ve otlanmaya olan etkilerini araştırmışlardır. Araştırma sonuçlarına göre en yüksek verim değerini azaltılmış toprak işleme yönteminde (420 kg/da), en düşük verimi ise doğrudan ekim yönteminde (350 kg/da) elde etmişlerdir.

Bayhan ve ark. (2001) ikinci ürün silajlık mısır tarımında azaltılmış toprak işleme ve doğrudan ekim uygulamaları adlı çalışmalarında uygulamalar arasındaki en düşük yakıt tüketiminin doğrudan ekim uygulamasında olduğunu ve en yüksek verimin ise toprak işleme kombinasyonundan elde edildiğini ve yine benzer şekilde Yalçın ve Çakır’ın (2006) yapmış oldukları araştırmada geleneksel yöntemde 60 l/ha, doğrudan ekim yönteminde 7.5 l/ha yakıt tüketimi değerlerini elde etmişlerdir.

Çarman ve Marakoğlu (2007), nohut üretiminde azaltılmış toprak işleme ve direk ekim uygulamalarının karşılaştırılması isimli araştırmalarında, en yüksek toplam yakıt tüketimi geleneksel uygulamada (5.202 l/da), en düşük yakıt tüketimini ise direk ekim (0.972 l/da) uygulamasında, tarla filiz çıkış değerleri yönünden ise geleneksel uygulamada %73.02, azaltılmış toprak işlemede

² Sorumlu Yazar: marakoglu@selcuk.edu.tr

%64.29 ve direk ekimde ise %62.70 değerlerini elde etmişlerdir.

Bu çalışmada buğday üretiminde azaltılmış toprak işleme ve direk ekim yöntemlerinin kullanıldığı 3 farklı uygulamada mevcut bulunan ekipmanların çeki kuvvetleri, yakıt tüketimleri, toprağın bazı fiziksel özellikleri ve bitki tarla çıkışı ile dane verim değerleri üzerindeki etkileri saptanmıştır.

MATERYAL VE METOD

Denemeler Polatlı tarım işletmesinde 2006–2007 ve 2007–2008 yıllarında yürütülmüştür. Killi-tınlı toprağın, toprak işleme öncesi 0–20 cm derinliğinde nem içeriği 1. yıl için ortalama %41.74, 2.yıl için ise ortalama %11.22 bulunmuştur. Çalışmada Gerek-79 buğday tohumu kullanılmıştır.

Denemeler 3 farklı uygulama şeklinde yürütülmüştür. Bunlar;

1.Geleneksel uygulama: Pullukla sürüm + İkileme (2 kez) (Kazayağı+Dişli tırmık kombinasyonu) + Ekim (Kombine hububat ekim makinesiyle)

2.Azaltılmış toprak işleme: Düşey milli freze + Ekim (Kombine hububat ekim makinesiyle)

3.Direk ekim: Toprak işlemez direk ekim makinesiyle ekim

Denemelerde Ford 6600 traktörü kullanılmıştır. Kullanılan makinelerin bazı teknik özellikleri Tablo 1’de verilmiştir.

Her iki ekim makinesinin de ekici sistemi oluklu itici makaraya (oluk sayısı:10, derinliği:5 mm ve genişliği:52 mm) sahip olup laboratuvar denemelerinde buğday ekiminde başarıyla kullanılabileceği saptanmıştır. Denemelerde ekim normu 23 kg/da olarak sabit tutulmuştur. Direk ekim makinesinin arkasındaki sıkıştırma silindirin çapı 490 mm olup, her bir çizi üzerine gelen genişliği 53 mm ve yüksekliği 32 mm olan kuşaklar birim alana 0.25 daN/cm²’lik sıkıştırma basıncı uygulamaktadır.

Makinelerin çeki kuvveti gereksinimlerinin belirlenmesinde 30.000N kapasiteli üç nokta askı kollarına bağlanabilen çeki pimleri kullanılmıştır. Ölçümlerde saniyede 20 veri alabilen dataloger kullanılmıştır.

Tablo 1. Kullanılan makinelere ait bazı teknik özellikler

Makine	Ayak / gövde sayısı	İş genişliği (cm)	İş derinliği (cm)	İlerleme hızı (km/h)	Tipi
Pulluk	4	130	27	6.3	Asılır
Kazayağı+dişli tırmık kombinasyonu	7/29	220	18	5.4	Asılır
Düşey milli freze	8	230	26	2.9	Asılır
Kombine hububat ekim makinası	14	182	6	5.1	Çekilir
Direk ekim makinası	12	162	6	5.2	Çekilir

Çalışmalarda traktörün yakıt tüketiminin belirlenmesinde %0.5 doğrulukta çalışan Rudolf Schmitt marka yakıt ölçüm cihazı kullanılmıştır.

Çalışmalarda tarlanın toprak işleme öncesi ve sonrası yüzey düzgünlüğünü belirlemek amacıyla çubuklu profilmetre kullanılmıştır. Profilmetre, 1m uzunluğundaki profil üzerine 2.5 cm aralıklarla yerleştirilmiş çubuklardan oluşmaktadır. Çalışma yönüne dik yerleştirilen profilmetreyle 2.5 cm aralıklarla yüzey profili ölçülmüş ve aşağıdaki eşitlik yardımıyla tarla yüzey düzgünlüğü hesaplanmıştır (Çarman, 1997).

$$R = 100 \log_{10} S$$

Burada; R tarlanın yüzey düzgünlüğü (%) ve S ölçülen değerlerin standart sapmasıdır.

Toprağın batma direncini ölçmek için penetrometre kullanılmıştır. Penetrometreyle düşey doğrultuda 80 cm derinliğe kadar her 1cm’deki toprak direnci MPa olarak ölçülmüştür. Ölçümlerde tepe açısı 30° ve koni taban alanı 1cm² olan koni kullanılmıştır. Ölçümler 0–20 cm’lik derinlikten alınmıştır.

Tarla filiz çıkışı değerlerini saptamak amacıyla her parselde 2 farklı çiziden 1 m uzunluğunda rasgele seçilen 3 şerit çimlenme periyodu süresince

gözlenerek toprak yüzeyi üzerine çıkan filizler sayılmış ve aşağıdaki bağıntı kullanılmıştır (Konak ve Çarman, 1996).

$$TFÇ = \frac{\text{Birmetredeçimlenentoplantohumsayı}}{\text{Birmetredeekilentoplantohumsayı}} \times 100$$

Burada:

TFÇ: Tarla filiz çıkış derecesi (%)

Bir metre çizi uzunluğuna ekilen tohum sayısını belirlemek amacıyla 23 kg/da ekim normunu verecek şekilde ayarlanan makine laboratuvarında 10 m’de aldığı yola karşılık ekici mil devri saptanmış ve farklı ekici ayaklardan atılan tohum adedi 5 tekerrürlü olarak saptanmıştır. Bir ekici ayaktan 1m çizi uzunluğuna atılan tohum adedi ortalama 85 olarak bulunmuştur.

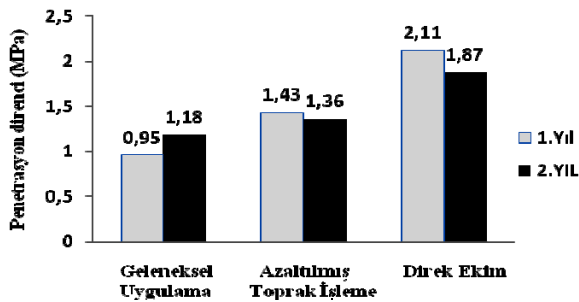
Direk ekim uygulaması öncesi tarlada birim alandaki anız ve yabancı ot sayımı yapılmıştır. Birim alanın yabancı otların kaplanma oranını belirlemek için fotoğraflama yöntemi kullanılmıştır. Fotoğraflanan alan Sigma Pro Scan yazılımı kullanılarak yabancı otların kaplanma oranı saptanmıştır.

ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Deneme alanına ait direk ekim parsellerindeki 1.ve 2. yıl için anız miktarı 380-420 adet/m², yabancı ot (*Centaurea cyanus L .ve Bromus tectorum L.*) miktarı

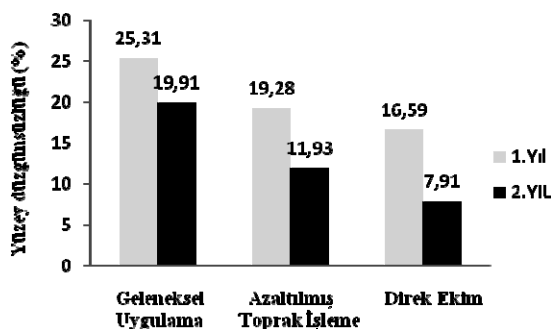
ise 130-60 adet/m² ve birim alandaki yabancı ot kaplama oranı ise % 9-% 5 olarak tespit edilmiştir.

Uygulamalar, toprağın 0-20 cm derinlik bölgesinde penetrasyon direncine etkisi açısından değerlendirildiğinde en büyük penetrasyon direnci beklendiği gibi direkt ekim uygulamasında yani toprak işleminin yapılmadığı durumda görülürken, en düşük değerine ise geleneksel toprak işleme uygulamasında ulaşılmıştır (Şekil 1). Farklı toprak işleme uygulamalarına bağlı olarak toprağın penetrasyon direnci birinci yılda %54.9-32.2, ikinci yılda ise %36.8-27.2 değerleri arasında azalmıştır.



Şekil 1. Farklı uygulamalara ait toprağın penetrasyon direnci değerleri

Farklı uygulamalara ait toprağın yüzey düzgünlüğü değerleri birinci yılda % 25.31-%16.59, ikinci yılda % 19.91-%7.91 arasında değişmiştir (Şekil 2). Geleneksel uygulamada yüzey düzgünlüğü değerleri 1. ve 2.yıl için azaltılmış toprak işlemeye göre %31.2-66.8, direkt ekime göre ise %52.5-151.7 daha fazla bulunmuştur. Ekim tekniği açısından özellikle geleneksel uygulamada yüzey düzgünlüğü değerinin bir miktar daha aşağı çekilmesi üçleme ile mümkünse de, bu durum toplam yakıt tüketiminin artışına neden olacağı için mevcut koşullarda denemeler yürütülmüştür.



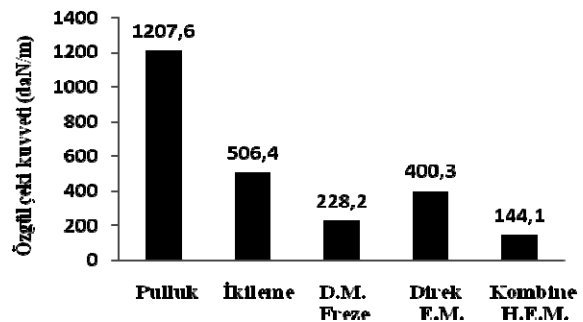
Şekil 2. Farklı uygulamalara ait toprağın yüzey düzgünlüğü değerleri

Buğday üretiminde 3 farklı uygulamada kullanılan makinelerin özgül çeki kuvveti gereksinimleri Şekil 3'de verilmiştir. Özgül çeki kuvveti açısından en yüksek değer pullukta elde edilirken en düşük değer klasik kombine hububat ekim makinesinde elde edilmiştir.

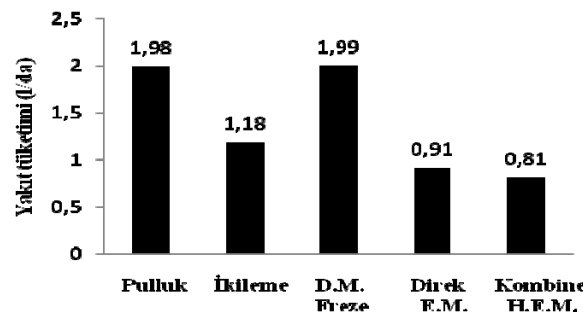
Farklı ekipmanlarla çalışmada traktörün yakıt tüketimleri Şekil 4'de verilmiştir. En fazla yakıt

tüketimi 1.99 l/da ile düşük milli frezede, en düşük ise 0.81 l/da'la kombine hububat ekim makinesinde elde edilmiştir. Direkt ekim makinesiyle çalışmada traktörün yakıt tüketimi klasik ekim makinesine göre %12.3 daha fazla olmuştur.

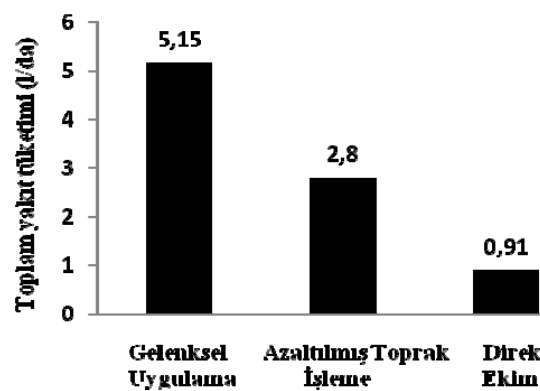
Uygulamalar toplam yakıt tüketimi açısından değerlendirildiğinde en yüksek yakıt tüketimi geleneksel uygulamada görülürken, en düşük ise direkt ekim uygulamasında ortaya çıkmıştır (Şekil 5). Geleneksel uygulamada toplam yakıt tüketimi değeri direkt ekim uygulamasına göre % 466 daha fazla bulunmuştur. Varyans analizi sonuçları uygulamalar arasındaki farklılığın önemli olduğunu göstermiştir (P<0.01).



Şekil 3. Ekipmanların ortalama özgül çeki kuvveti gereksinimleri



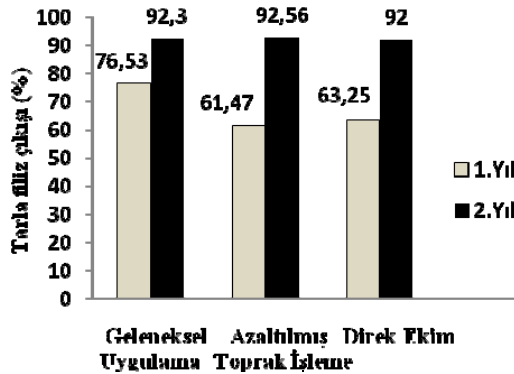
Şekil 4. Farklı ekipmanlarla çalışmada traktörün ortalama yakıt tüketimi değerleri



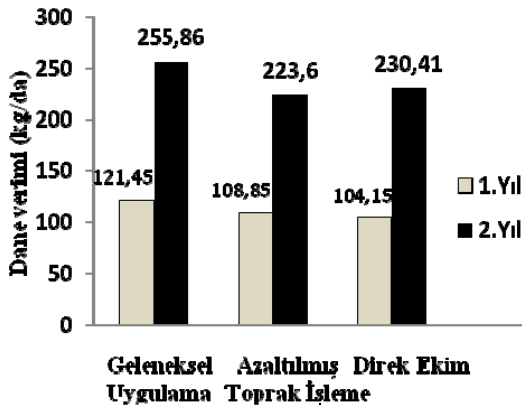
Şekil 5. Uygulamaların toplam yakıt tüketimleri

Önemli bir gösterge olan tarla filiz çıkış derecesi açısından uygulamalar mukayese edildiğinde 1.yıl için en yüksek tarla filiz çıkışı % 76.53 ile geleneksel uygulamada, en düşük ise azaltılmış toprak işleme

uygulamasının yapıldığı direk ekimde %61.4, 2.yıl için ise en yüksek tarla filiz çıkışı % 92.56 ile azaltılmış toprak işleme uygulamasında, en düşük ise direk ekimde % 92 olarak saptanmıştır (Şekil 6).



Şekil 6. Uygulamalara ait tarla filiz çıkış değerleri



Şekil 7. Uygulamalara ait dane verim değerleri

Farklı uygulamalara ait dane verimi değerleri 255.86 kg/da ile 104.1 kg/da arasında değişmiştir (Şekil 7). 1. yıl deneme sonuçlarına göre ortalama verim 111.43 kg/da iken, 2. yılda ortalama verim 236.62 kg/da olmuştur. Verimin yıla bağlı olarak değişim göstermesinin nedeni, her iki yılda bitkinin üretim dönemindeki aldığı yağışların düzensizliği ve farklılığı olmuştur. Dane verimi değerleri uygulama şekline ve yıla bağlı olarak değişim göstermesine karşın, verim değerleri üzerine yapılan varyans analizi sonuçlarına göre her iki yıl içinde uygulamalar arasındaki farklılığın istatistikî olarak önemsiz olduğu bulunmuştur ($P>0.01$).

Sonuç olarak aşağıdaki değerlendirmeler yapılabilir;

- Direk ekim uygulamalarında geleneksel üretim yöntemine göre yakıttan tasarruf sağlanmıştır.

- Orta Anadolu'da direk ekimin sonbaharda yapıldığı koşullarda tarlada yabancı ot yoğunluğunun fazla olmaması sebebiyle direk ekim öncesi herbisit uygulamasına fazla gereksinim olmadığı görülmüştür.

- Dane veriminde her iki yıl içinde uygulamalar arasındaki maksimum farklılık yaklaşık %14 olmasına karşın, uygulamalar arasındaki farklılığın dane verimi üzerindeki etkisinin istatistikî olarak önemsiz olduğu saptanmıştır.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma TÜBİTAK 105 O 492 nolu proje tarafından desteklenmiştir.

KAYNAKLAR

- Aykas, E., Önal, İ., 1999. Effect of Different Tillage Seeding and Weed Control Methods on Plant Growth and Wheat Yield. 7. International Congress on Mechanization and Energy in Agriculture, 26-27 May, Adana, Turkey.
- Bayhan, Y., Gönülol, E., Yalçın, H., Kayışoğlu, B., 2001. İkinci Ürün Silajlık Mısır Tarımında Azaltılmış Toprak İşleme ve Doğrudan Ekim Uygulamaları. Tarımsal Mekanizasyon 20. Ulusal Kongresi, s.96, Şanlıurfa.
- Çarman, K., 1997. Effect of Different Tillage Systems on Soil Properties and Wheat Yield in Middle Anatolia. Soil & Tillage Research, 40, 201-207.
- Çarman, K., Marakoğlu, T., 2007. Nohut Üretiminde Azaltılmış Toprak İşleme Ve Direk Ekim Uygulamalarının Karşılaştırılması. Koruyucu Toprak İşleme ve Doğrudan Ekim Çalıştayı, 93-104, İzmir.
- Konak, M., Çarman, K., 1996. Hububat Ekimi İçin Baskılı Ekim Makinasının Tasarımı. 6. Uluslararası Tarımsal Mekanizasyon ve Enerji Kongresi, 353 - 360, Ankara.
- Korucu T., Kirişçi, V., Görücü, S., 1998. Korumalı toprak işleme ve Türkiye'deki uygulamaları. Tarımsal Mekanizasyon 18. Ulusal Kongresi, Tekirdağ.
- Köller, K., 2003. Conservation Tillage-Technical, Ecological and Economic Aspects. Koruyucu Toprak İşleme ve Doğrudan Ekim Çalıştayı, 9-34, İzmir.
- Yaçın, H., Çakır, E., 2006. Tillage Effect and Energy Efficiencies of Subsoling and Direct Seeding in Light Soil on Yield of Second Crop Corn for Silage in Western Turkey. Soil and Tillage Research. Vol.90, pp.250-255.



www.ziraat.selcuk.edu.tr/dergi

Selçuk Üniversitesi
Ziraat Fakültesi Dergisi 22 (46): (2008) 77-89
ISSN:1300-5774



ORTA ANADOLU EKOLOJİK ŞARTLARINDA YETİŞTİRİLEN FASULYE (*Phaseolus vulgaris* L.) GENOTİPLERİNİN BAZI TARIMSAL ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Muhittin ÜLKER¹

Ercan CEYHAN^{2,3}

¹Tarım Reformu Konya Bölge Müdürlüğü, Konya/Türkiye

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

(Geliş Tarihi: 19.12.2008, Kabul Tarihi:23.03.2009)

ÖZET

Bu araştırma; fasulye genotiplerinin Orta Anadolu ekolojik (Sarayönü ve Çumra) şartlarındaki performanslarının belirlenmesi ve bu ekolojik koşullara uyan fasulye genotiplerinin tespiti ve tane verimi, bazı agronomik özelliklerinin saptanabilmesi amacıyla yürütülmüştür. Araştırmada, deneme materyali olarak 19 fasulye genotipi (12 hat, 5 populasyon ve 2 çeşit) kullanılmıştır. Denemeler 2006 yılında Sarayönü ve Çumra olmak üzere 2 lokasyonda; "Tesadüf Blokları Deneme" desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur.

Araştırma sonuçlarına göre tane verimi bakımından genotipler arasında ve lokasyon arasında istatistiki olarak önemli farklılıklar tesbit edilmiştir. Lokasyonların ve genotiplerin ortalaması olarak tane verimi 346.67 kg/da olmuştur. Genotiplerin ortalaması olarak en yüksek tane verimi (373.55 kg/da) Çumra'da elde edilmiştir. Lokasyonların ortalaması olarak ise en yüksek tane verimi (476.85 kg/da) PV3 genotipinden elde edilmiştir.

Sonuç olarak; tane verimi en yüksek olan PV3, PV2, PV12, PV17, PV15 ve PV16 genotipleri Orta Anadolu ekolojik şartlarında tarıma en uygun genotipler olarak belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Fasulye, tane verim, tarımsal özellikler.

DETERMINATION OF SOME AGRICULTURAL CHARACTERS OF COMMON BEANS (*Phaseolus vulgaris* L.) GENOTYPES IN CENTRAL ANATOLIAN ECOLOGICAL CONDITION

ABSTRACT

The aim of this research was to determine the performances of bean genotypes in The Central Anatolian (Sarayönü and Çumra) ecological conditions, to identify bean genotypes for the region also to determine these genotypes for seed yield and some agronomic characters. In this study, 19 bean genotypes (12 lines, 5 populations and 2 cultivars) were used as material. The experiment was arranged in the "Randomized Blocks Experimental" design with three replications in two different locations (Sarayönü and Çumra).

According to the results of the research, statistically significant differences were found between genotypes and locations with respect of the seed yield. As the mean of genotypes and locations of seed yield was 346.67 kg.da⁻¹. The highest seed yield (373.55 kg.da⁻¹) of the mean of genotypes was obtained at the Çumra locations. In the mean of locations, the highest seed yield (476.85 kg.da⁻¹) was obtained from PV3 genotype.

As a results, it was obtained that, PV3, PV2, PV12, PV17, PV15 and PV16 genotypes had the highest seed yield and were suitable to grown in Central Anatolian ecological conditions.

Key words: Bean, seed yield, agronomical characters.

GİRİŞ

Phaseolus vulgaris L. yemeklik türleri arasında en yaygın yetiştirilen türdür (Şehirli, 1988). Kültürünün dünya üzerinde yayılışında sıcaklığın sınırlayıcı etken olduğu bilinmektedir (Akçin, 1988). Yaz ayları ortalaması 10 °C'nin altında olan yerlerde baklaları tamamen olgunlaşmamakta, günlük ortalama sıcaklığın 32 °C'nin üzerinde olduğu yerlerde de çiçeklerini dökmektedir (Şehirli, 1988). Ülkemizin tüm yörelerinde ise fasulye tarımı yapılmaktadır. Fasulye tarımının yoğun olarak yapıldığı Orta Anadolu Bölgesinin ortalama verimi Türkiye ortalamasının altında gerçekleşmektedir. Ekim alanları düşünüldüğünde ülkemizde fasulye tarımının en yoğun olarak Orta Anadolu bölgesinde yapılmasına rağmen (Çiftçi, 2004), ortalama verimi Türkiye ortalamasının altında gerçekleşmekte-

dir. Bunun en önemli nedenlerinin başında tescilli çeşitlerin bazı stres şartlara dayanıksız (kuraklık, hastalık vb.) olması ve bölgeye adapte olamaması nedeniyle bölge çiftçisi tarafından tercih edilmemektedir.

Ülkemizde 2007 yılı istatistiklerine göre; yemeklik tane baklagiller, 1.02 milyon ha ekim alanına ve 1.22 milyon ton üretime sahiptir. Yemeklik tane baklagiller içerisinde ekim alanı bakımından 109.206 ha ile fasulye 3. sırada yer alırken, üretimi 154.243 ton ve dekara verimi ise 141.3 kg'dır. 2007 yılında Konya'da toplam 13.059 ha alana fasulye ekilmiş 21.072 ton ürün alınmış ve dekara verim 161.3 kg olarak gerçekleşmiştir (Anonymous, 2007).

Akçin (1974), Erzurum ekolojik koşullarında 16 fasulye çeşidiyle yaptığı denemede bitki boyunu 17.67-49.71 cm, dal sayısını 5.84-9.89 adet, ortalama

³Sorumlu Yazar: eceyhan@selcuk.edu.tr

bakla boyunu 6.94-12.17 cm, bakla enini 9.171 - 14.336 mm olarak belirlemiştir. Azkan ve Yürür (1987), Bursa ekolojik koşullarında fasulye genotiplerinde bitki boyunu 31.65-47.10 cm, bitkide tane verimini 15.0-28.2 g, bitkide bakla sayısını 13.55-22.45 adet, baklada tane sayısını 2.40-4.65 adet, bin tane ağırlığını 154.15-536.90 g, tane verimini ise 197.4-311.6 kg/da arasında değişim gösterdiğini tespit etmişlerdir. Özçelik ve Gülümser (1988), Samsun koşullarında 10 fasulye çeşit ve hattı ile yürüttükleri çalışmada, bitkide dal sayısını 7.4-9.0 adet, bitkide bakla sayısını 8.3-12.2 adet, bitkide tane sayısını 25.7-38.8 adet, tane verimini 115-226 kg/da, hasat indeksini %26-39, bin tane ağırlığını 345-453 g arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Bozoğlu (1995), Samsun koşullarında 14 çeşit ve hat kullanarak yaptığı çalışmada çeşitlerin bitki boyunu 31.48-81.71 cm, ilk bakla yüksekliğini 10.31-15.81 cm, bin tane ağırlığını 159.58-520.93 g, tane verimini 162.7-237.7 kg/da, biyolojik verimi 694.6-407.0 kg/da arasında tespit etmiştir. Önder ve Sade (1996), Konya ekolojik koşullarında Yunus 90 fasulye çeşidi ile yaptıkları denemede, bitkide dal sayısını 6.58 adet, bitkide bakla sayısını 13.50 adet, bakla boyunu 9.40 cm, baklada tane sayısını 2.67 adet, tane verimini 231 kg/da ve 1000 tane ağırlığını 403.3 g olarak tespit etmişlerdir. Önder ve Şentürk (1996a), Karaman ekolojik koşullarında fasulyede protein verimini 93.63 - 100.03 kg/da ve tane verimini 377.69 - 389.41 kg/da arasında tespit etmişlerdir. Yine Önder ve Şentürk (1996b), Karaman ekolojik koşullarında fasulye çeşitlerinin protein veriminin 89.70 - 99.28 kg/da ve tane veriminin ise 390.20 - 413.23 kg/da arasında değişim gösterdiğini belirtmişlerdir. Düzdemir (1998) Tokat ekolojik koşullarında fasulye genotiplerinde tane veriminin 65.70 - 244.80 kg/da ve protein veriminin 16.54 - 58.90 kg/da arasında değiştiğini belirlemiştir. Bozoğlu ve Gülümser (2000), kuru fasulyede bakla sayısının 5.54 ile 16.76 adet, bin tane

ağırlığını 159.58 ile 520.93 g, tane verimini ise 162.7 ile 237.7 kg/da arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Sözen (2006) Samsun koşullarında yürüttüğü çalışmada fasulye genotiplerinde bitki boyunu 20-310 cm, bitkide bakla sayısını 1-163 adet, bakla uzunluğunu 4-22 cm, baklada tane sayısını 1-9 adet, yüz tane ağırlığını ise 16.2-80.6 g arasında tespit etmiştir.

Bu çalışmada, Konya koşullarında bodur karakterdeki, fasulye çeşit, hat ve yerel populasyonlarının tane verimleri ve bazı tarımsal özelliklerini belirleyerek, bölge koşullarına uygun genotipler tespit edilme-ye çalışılmıştır.

MATERYAL VE METOD

Fasulye genotiplerinin tane verimi ile bazı tarımsal özelliklerini belirlemek amacıyla bu deneme 2006 yılında Sarayönü ve Çumra ekolojik şartlarında yürütülmüştür. Araştırmada kullanılan fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) genotiplerinden 2 adedi (Gina (yeşil tane için) ve Akman-98 (kuru tane için)) tescilli, 12 adedi saf hat (Yrd. Doç. Dr. Ercan CEYHAN tarafından toplanan yerel populasyonlardan tekel seçme yöntemine göre seçilerek getirilmiş hatlardır) ve 5 adedi yerel populasyon (PV1, PV7, PV10, PV13 ve PV17) olmak üzere toplam 19 genotip materyal olarak kullanılmıştır.

Sarayönü ve Çumra Meteoroloji Müdürlüğünden temin edilen onbeş yıllık (1990-2000) ve araştırmanın yürütüldüğü 2006 vejetasyon dönemi iklim verileri Tablo 1 'de verilmiştir. 15 yıllık meteorolojik rasat ortalamalarına göre vejetasyon süresinde (Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos ve Eylül) Sarayönü ve Çumra'da ortalama sıcaklıklar, toplam yağış ve nisbi nem sırasıyla 19.4 ve 19.9 °C, 90.8 ve 87.4 mm ve % 49.4 ve % 87.4 olup, araştırmanın yapıldığı 2006 yılında Sarayönü ve Çumra'da ortalama sıcaklıklar, toplam yağış ve nisbi nem sırasıyla 19.5 ve 20.8 °C, 68.0 ve 22.8 mm ve % 48.4 ve % 44.0 olarak gerçekleşmiştir.

Tablo 1. Sarayönü ve Çumra Lokasyonlarında 2006 Yılı Vejetasyon Süresi ve 15 Yıllık (1990-2005) Rasatlara Ait Meteorolojik Değerler*

AYLAR	Sarayönü						Çumra					
	Ortalama Sıcaklık (°C)		Toplam Yağış (mm)		Ort. Nisbi Nem (%)		Ortalama Sıcaklık (°C)		Toplam Yağış (mm)		Ort. Nisbi Nem (%)	
	1990-2005	2006	1990-2005	2006	1990-2005	2006	1990-2005	2006	1990-2005	2006	1990-2005	2006
Mayıs	15.3	15.2	43.6	14.0	57.0	64.3	15.8	16.5	45.7	28.5	57.7	49.7
Haziran	19.6	20.8	25.8	42.0	50.0	48.9	20.0	22.0	20.3	15.2	52.0	42.7
Temmuz	22.8	22.0	7.0	0.0	43.8	41.5	23.3	22.7	6.7	6.2	48.0	40.3
Ağustos	21.9	25.8	5.9	0.0	45.5	33.4	22.5	25.4	4.7	13.4	50.1	38.3
Eylül	17.5	17.3	8.5	12.0	50.8	53.7	17.9	17.6	10.0	24.6	53.0	49.1
Ort. /Top.	19.4	19.5	90.8	68.0	49.4	48.4	19.9	20.8	87.4	87.9	52.2	44.0

* Değerler Ilgın ve Çumra Meteoroloji Müdürlüğünden Alınmıştır.

Toprak analizleri için her iki lokasyondan denemelerin kurulacağı yerlerden 0-30 cm derinliğinden toprak örnekleri alınmış ve bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerini belirlemek amacıyla analizleri yapılmıştır. Denemelerin yapıldığı her iki lokasyonda da topraklar killi-tınlı bir bünyeye sahip olup, kireç ve po-

tasyumca zengin, organik madde ve fosfor bakımından fakir, hafif alkali karakterde ve tuzluluk problemi yoktur (Tablo 2).

Araştırma, her iki lokasyonda da 2006 yılında üç tekerrürlü olarak "Tesadüf Blokları Deneme" desenine

göre kurulmuştur. Ekim işlemi 5 x 2.5 m (12.5 m²) parsellere 50 x 10 cm olacak şekilde, markörle açılan sıralara (5 adet) 5-6 cm derinliğinde elle, Sarayönü'nde 10 Mayıs ve Çumra'da 12 Mayıs 2006 tarihlerinde tavlı toprağa yapılmıştır. Her iki deneme alanına da dekara 15 kg DAP (Diamonyumfosfat % 18-46) gübresi üniform bir şekilde verilmiştir.

Tablo 2. Deneme Alanı Topraklarının Bazı Kimyasal ve Fiziksel Özellikleri*

	Sarayönü	Çumra
Toprak Derinliği (cm)	0-30	0-30
pH	7.20	7.80
Organik Madde (%)	0.65	2.59
CaCO ₃ (%)	19.34	21.86
P ₂ O ₅ (kg/da)	5.36	4.28
K ₂ O (kg / da)	100.62	114.62
Bünye	Killi-Tınlı	Killi-Tınlı

*Toprak analizleri, Konya Köy Hizmetleri Araştırma Enstitüsü Laboratuvarlarında yapılmıştır

Deneme parsellerini yabancı otlardan temizlemek amacıyla 3 defa çapa, iklim şartlarına bağlı

Tablo 3. Araştırmada Kullanılan Fasulye Genotiplerinin İki (Sarayönü ve Çumra) Lokasyonda Tespit Edilen Tüm Özelliklere Ait Kareler Ortalaması

Varyans Kaynakları	SD	Dal Sayısı	Yaprak Sayısı	Boğum Sayısı	Bitki Boyu
Genel	113	----	----	----	----
Tekerrür	2	0.302	14.372	3.004	9.935
Lokasyon	1	1.404*	2757.267**	1230.804*	104.947
Hata ₁	2	0.047	27.216	5.370	107.862
Genotip	18	0.671**	159.245**	58.569**	1733.730**
Lok. x Gen. İnt.	18	1.614**	66.039**	21.085**	221.656**
Hata ₂	72	0.259	15.200	2.126	69.970
Varyans Kaynakları	SD	Çiçeklenme Süresi	Vejetasyon Süresi	Bakla Sayısı	Baklada Tane Sayısı
Genel	113	----	----	----	----
Tekerrür	2	0.561	4.456	6.102	0.078
Lokasyon	1	501.061**	606.746**	150.581*	5.655*
Hata ₁	2	0.035	3.509	4.995	0.176
Genotip	18	213.411**	343.155**	94.217**	0.652**
Lok. x Gen. İnt.	18	1.635**	4.190	25.740**	0.621***
Hata ₂	72	0.687	4.927	4.749	0.138
Varyans Kaynakları	SD	Bitkide Tane Sayısı	Bakla Boyu	Bakla Eni	Biyolojik Verim
Genel	113	----	----	----	----
Tekerrür	2	214.298	0.533	0.608	572.992
Lokasyon	1	10403.198**	5.231	38.199**	251349.694*
Hata ₁	2	45.575	1.193	0.221	5600.202
Genotip	18	2347.132**	2.311**	2.325**	223404.674**
Lok. x Gen. İnt.	18	583.985**	2.009**	2.113**	20296.381**
Hata ₂	72	94.092	0.555	0.577	4084.914
Varyans Kaynakları	SD	Tane Verimi	Hasat İndeksi	Bin Tane Ağırlığı	Protein Verimi
Genel	113	----	----	----	----
Tekerrür	2	534.687	7.307	47.697	6.364
Lokasyon	1	82377.520*	119.792*	18199.579**	14706.884**
Hata ₁	2	1445.378	6.307	18.483	7.449
Genotip	18	55803.492**	60.990**	16683.374**	3124.277**
Lok. x Gen. İnt.	18	1938.150*	36.149**	302.094**	152.050**
Hata ₂	72	894.470	11.883	49.126	54.323

*: $p < 0.05$; **: $p < 0.01$

Araştırmada kullanılan genotipler üzerinde dal sayısı (adet/bitki), yaprak sayısı (adet/bitki), boğum sayısı (adet/bitki), bitki boyu (cm), çiçeklenme süresi (gün), vejetasyon süresi (gün), bakla sayısı (adet/bitki), baklada tane sayısı (adet/bakla), bitkideki tane sayısı (adet/bitki), bakla boyu (cm), bakla eni (mm), biyolojik verim (kg/da), tane verimi (kg/da), hasat indeksi (%), bin tane ağırlığı (g) ve protein ve-

olarak fasulye bitkisinin su ihtiyacına görede Sarayönü'nde ve Çumra'da altı defa sulama yapılmıştır. Her iki lokasyonda da denemeler antraknoz (*Colletotrichum lindemuthianum* Sacc. et Magn.) hastalığına karşı Propimed + Cymoxonil etken maddeli fungusit çiçeklenme döneminde ve afitlere (*Aphis fabae* Scop.) karşı Primicab etken maddeli insektisit ve çiçeklenme başlangıcından itibaren 10 gün arayla da 2 kez *Bruchus spp.* karşı Deltamethrin etken maddeli insektisit ile ilaçlanmıştır.

Hasat elle yapılmış olup, Sarayönü'nde ekilen parsellerdeki bitkiler 11 Ağustos ve 09 Eylül 2006 tarihlerinde ve Çumrada ise hasat 5 Ağustos ve 06 Eylül 2006 tarihleri arasında yapılmıştır. Her genotipde bitkilerin % 90'nı olgunlaştığı zaman hasat yapılmıştır. Her parselin yanlarından birer sıra ve parsel başlarından 50 cm'lik kısımlar kenar tesiri olarak atılmak suretiyle 4 x 1.5 = 6.0 m²'lik alanda bulunan bitkiler hasat edilmiştir. Hasat edilen bitkiler bağlanarak kurumaya bırakılmış ve daha sonra elle harman yapılmıştır.

rimi (kg/da) üzerinde durulmuştur (Akçin, 1974). Varyans analizi ve LSD testi bilgisayarda "MSTAT-C" paket programı kullanılarak yapılmıştır.

ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Dal Sayısı (adet/bitki)

Dal sayısı bakımından lokasyonlar arasındaki farklılık istatistiki olarak % 5 seviyesinde önemli olmuştur

(Tablo 3). Araştırma sonuçlarına göre Çumra'da (4.08 adet/bitki) yetiştirilen bitkilerin dal sayıları genelde Sarayönü'nden daha yüksek olarak gerçekleşmiştir (Tablo 4). Fasulyede verim komponentleri genetik yapıya ve yetiştirme koşullarına bağlı olarak farklılıklar göstermektedir (Akçin, 1974).

Tablo 4. Fasulye Genotiplerinin İki Lokasyonda Tespit Edilen Dal Sayısına (adet/bitki) Ait Değerler ve LSD Grupları

Genotipler	Lokasyonlar		Ortalama
	Sarayönü	Çumra	
PV1	4.67 a-d	3.44 f-j	4.06 a-d
PV2	4.11 b-h	3.67 d-j	3.89 a-d
PV3	4.00 c-ı	4.78 abc	4.39 ab
PV4	3.56 e-j	4.33 a-g	3.95 a-d
PV5	3.11 hij	5.11 ab	4.11 a-d
PV6	3.11 hij	4.67 a-d	3.89 a-d
PV7	3.00 ij	4.11 b-h	3.56 cd
PV8	3.56 e-j	4.56 a-e	4.06 a-d
PV9	3.11 hij	4.11 b-h	3.61 cd
PV10	3.55 e-j	3.89 c-ı	3.72 bcd
PV11	3.67 d-j	3.55 e-j	3.61 cd
PV12	3.78 c-j	4.11 b-h	3.95 a-d
PV13	4.78 abc	3.33 g-j	4.06 a-d
PV14	3.33 g-j	3.89 c-ı	3.61 cd
PV15	2.78 j	4.00 c-ı	3.39 d
PV16	5.11 ab	4.00 c-ı	4.56 a
PV17	5.22 a	3.89 c-ı	4.56 a
Akman-98	4.44 a-f	3.67 d-j	4.06 a-d
Gina	4.33 a-g	4.33 a-g	4.33 abc
Ortalama	3.85	4.08	

Aynı harf grubuna giren ortalama değerler arasındaki fark önemli değildir.

Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre dal sayısı bakımından genotipler arasındaki farklılıklar istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli olmuştur (Tablo 3). Lokasyonların ortalamasına göre araştırmada kullanılan genotiplerin dal sayıları 3.56 adet/bitki (PV7) ile 4.56 adet/bitki (PV16 ve PV17) arasında yer almıştır (Tablo 4). Bu konuyla ilgili araştırmalar yapan Önder ve Şentürk (1996a) ve yine Önder ve Şentürk (1996b)'ün araştırma sonuçlarıyla bizim araştırma sonuçlarımız uyum içerisindedir.

Tablo 3'in incelenmesinden de anlaşılacağı gibi, dal sayısı bakımından lokasyon x genotip interaksiyonu istatistiki bakımdan % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Araştırmada en yüksek dal sayısı 5.22 adet/bitki (PV17) ile Sarayönü lokasyonunda elde edilirken, en düşük dal sayısı ise 3.00 adet/bitki (PV7) ile yine Sarayönü lokasyonundan elde edilmiştir (Tablo 4). Bu sonuçlar, dal sayısının genetik yapının yanında çevre şartlarından da etkilendiğini göstermektedir.

Yaprak Sayısı (adet/bitki)

Tablo 3'in incelenmesinde de görüleceği gibi yaprak sayısı bakımından lokasyonlar arasındaki farklılık istatistiki olarak % 1 seviyesinde önemlidir. Çumra'da (33.93 adet/bitki) yetiştirilen bitkilerin yaprak sayısı Sarayönü'nden (24.09 adet/bitki) daha yüksek olarak gerçekleşmiştir (Tablo 5).

Yaprak sayısı bakımından genotipler arasındaki farklılık istatistiki olarak % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Tablo 3). Fasulyede yaprak sayısı genotipik yapıdan önemli derecede etkilenmektedir (Önder ve Şentürk, 1996a). İki lokasyonun ortalamasına göre genotiplerin yaprak sayısı 23.06 adet/bitki (Gina) ile 40.00 adet/bitki (PV8) arasında değişim göstermektedir (Tablo 5). Önder ve Şentürk (1996a) Karaman ekolojik koşullarında yaprak sayısını 12.16 – 15.69 adet/bitki, yine Önder ve Şentürk (1996b) Karaman koşullarında 17.08 – 26.35 adet/bitki olarak belirlemişlerdir. Bu araştırma sonuçları ile bizim araştırma sonuçlarımız uyum içerisindedir.

Tablo 5. Fasulye Genotiplerinin İki Lokasyonda Tespit Edilen Yaprak Sayısına (adet/bitki) Ait Değerler ve LSD Grupları

Genotipler	Lokasyonlar		Ortalama
	Sarayönü	Çumra	
PV1	20.55 l-p	25.67 ı-m	23.11 f
PV2	27.78 g-m	32.00 c-j	29.89 b-e
PV3	32.11 c-j	37.67 b-f	34.89 ab
PV4	22.22 k-o	24.89 j-n	23.56 f
PV5	17.22 nop	38.89 a-d	28.06 def
PV6	12.45 p	35.33 c-h	23.89 f
PV7	25.22 ı-n	45.00 ab	35.11 ab
PV8	33.44 c-ı	46.55 a	40.00 a
PV9	20.78 l-p	32.89 c-j	26.83 ef
PV10	22.45 k-o	37.89 b-e	30.17 b-e
PV11	16.11 op	30.89 c-j	23.50 f
PV12	30.56 d-k	37.56 b-f	34.06 abc
PV13	19.55 m-p	27.44 g-m	23.50 f
PV14	27.00 h-m	33.33 c-ı	30.17 b-e
PV15	20.00 l-p	30.00 e-k	25.00 ef
PV16	29.33 f-k	28.22 g-l	28.78 c-f
PV17	30.00 e-k	39.11 abc	34.56 abc
Akman-98	30.44 e-k	35.78 c-g	33.11 bcd
Gina	20.56 l-p	25.56 ı-n	23.06 f
Ortalama	24.09	33.93	

Aynı harf grubuna giren ortalama değerler arasındaki fark önemli değildir.

Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre yaprak sayısı bakımından lokasyon x genotip interaksiyonu farklılıklar istatistiki olarak % 1 seviyesinde önemli olmuştur (Tablo 3). araştırmada en yüksek yaprak sayısı 46.55 adet/bitki (PV8) ile Çumra lokasyonunda, en düşük yaprak sayısı ise 12.45 adet/bitki (PV6) ile Sarayönü lokasyonundan elde edilmiştir (Tablo 4). Yaprak sayısı bakımından lokasyon x genotip interaksiyonunun önemli çıkması bu özelliğin sadece genetik yapıdan değil aynı zamanda çevreden çok fazla etkilendiğini göstermektedir.

Boğum Sayısı

Lokasyonların boğum sayısı üzerine etkisi istatistiki olarak % 5 düzeyinde önemli bulunmuştur (Tablo 3). Araştırma da en yüksek boğum sayısı Çumra'da (17.46 adet/bitki) tespit edilmiştir (Tablo 6). Fasulyede boğum sayısı genetik yapıya ve yetiştirme koşullarına bağlı olarak farklılıklar göstermektedir (Sepetoğlu, 1992).

Varyans analizi sonuçlarına göre boğum sayısı bakımından genotipler arasındaki farklılıklar istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Tablo 3). Lokasyonların ortalamasına göre genotiplerin boğum sayısı 9.28 adet/bitki (Gina) ile 18.89 adet/bitki (PV8) arasında yer almıştır (Tablo 6). Sepetoğlu (1992) bodur tiplerin ana sapsalarında boğum sayısının 3-10 adet/bitki olduğunu bildirmektedir. Bu da araştırmamız bulgularını desteklemektedir.

Tablo 6. Fasulye Genotiplerinin İki Lokasyonda Tespit Edilen Boğum Sayısına (adet/bitki) Ait Değerler ve LSD Grupları

Genotipler	Lokasyonlar		Ortalama
	Sarayönü	Çumra	
PV1	7.11 op	11.78 ı-m	9.45 f
PV2	12.45 h-l	15.56 d-h	14.00 bcd
PV3	14.89 e-ı	20.55 bc	17.72 a
PV4	9.23 mno	13.00 g-l	11.11 ef
PV5	9.23 mno	20.33 bc	14.78 b
PV6	6.00 p	18.22 cd	12.11 de
PV7	12.22 ı-m	24.11 a	18.17 a
PV8	12.89 g-l	24.89 a	18.89 a
PV9	12.89 g-l	22.22 ab	17.56 a
PV10	12.11 ı-m	23.33 ab	17.72 a
PV11	7.56 nop	13.78 e-k	10.67 ef
PV12	13.44 f-l	22.67 ab	18.06 a
PV13	10.56 lmn	14.00 e-j	12.28 cde
PV14	12.45 h-l	16.55 def	14.50 bc
PV15	11.45 j-m	13.44 f-l	12.44 cde
PV16	10.78 klm	12.67 h-l	11.72 e
PV17	11.11 j-m	16.89 de	14.00 bcd
Akman-98	13.89 e-k	15.89 d-g	14.89 b
Gina	6.67 op	11.89 ı-m	9.28 f
Ortalama	10.89	17.46	

Aynı harf grubuna giren ortalama değerler arasındaki fark önemli değildir.

Boğum sayısı bakımından lokasyon x genotip interaksyonu % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Tablo 3). En yüksek boğum sayısı 24.89 adet/bitki (PV8) ile Çumra lokasyonunda, en düşük boğum sayısı ise 6.00 adet/bitki (PV6) ile Sarayönü lokasyonundan elde edilmiştir (Tablo 6). Bu araştırma sonuçları fasulyede boğum sayısının yalnız genetik yapıdan değil aynı zamanda çevre şartlarından da son derece etkilendiğini göstermektedir.

Bitki Boyu

Tablo 3'den görüleceği gibi, genotiplerin bitki boyuna etkisi istatistiki olarak % 1 ihtimal düzeyinde önemli bulunmuştur. İki lokasyonun ortalamalarına göre genotiplerin bitki boyları 38.56 ile 86.72 cm arasında değişmektedir. En uzun boyu PV12, en kısa bitki boyu ise PV1 genotipinde ölçülmüştür (Tablo 7). Bu konu üzerine araştırmalar yapan bazı araştırmacılar fasulyede bitki boyunun 17.67 – 49.71 cm (Akçin 1974), 31.65 – 47.10 cm (Azkan ve Yürür 1987), 31.48 – 81.71 cm (Bozoğlu (1995), 43.52 – 51.68 cm (Önder ve Şentürk 1996a), 35.23 – 45.98 cm (Önder ve Şentürk 1996b), 44.85 – 133.78 cm (Düzdemir

1998), 24.55-72.28 (Pekşen 2005) arasında olduğunu belirtmektedirler. Bu sonuçlar yukarıdaki araştırma sonuçları ile benzerlik göstermektedir.

Tablo 7. Fasulye Genotiplerinin İki Lokasyonda Tespit Edilen Bitki Boyuna (cm) Ait Değerler ve LSD Grupları

Genotipler	Lokasyonlar		Ortalama
	Sarayönü	Çumra	
PV1	36.11 n	41.00 lmn	38.56 e
PV2	71.00 c-f	63.22 c-j	67.11 bc
PV3	61.44 d-k	60.45 e-k	60.94 cd
PV4	51.22 h-n	41.67 lmn	46.44 e
PV5	78.67 bcd	91.34 ab	85.00 a
PV6	35.56 n	52.22 g-n	43.89 e
PV7	77.56 b-e	92.11 ab	84.83 a
PV8	79.22 bcd	91.11 ab	85.17 a
PV9	70.00 c-g	66.22 c-h	68.11 bc
PV10	78.78 bcd	80.44 bc	79.61 ab
PV11	43.67 k-n	41.00 lmn	42.33 e
PV12	70.55 c-f	102.90 a	86.72 a
PV13	55.67 f-m	39.78 mn	47.72 e
PV14	64.78 c-ı	64.89 c-ı	64.83 c
PV15	50.56 h-n	47.78 ı-n	49.17 de
PV16	58.33 f-l	38.89 mn	48.61 de
PV17	64.89 c-ı	71.67 c-f	68.28 bc
Akman-98	48.00 ı-n	45.22 j-n	46.61 e
Gina	44.11 k-n	44.67 k-n	44.39 e
Ortalama	60.01	61.93	

Aynı harf grubuna giren ortalama değerler arasındaki fark önemli değildir.

Bitki boyu bakımından lokasyon x genotip interaksyonu istatistiki bakımdan % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Tablo 3). En uzun bitki boyu 102.90 cm (PV12) ile Çumra lokasyonunda elde edilirken, en kısa bitki boyu ise 35.56 cm (PV6) ile Sarayönü lokasyonundan elde edilmiştir (Tablo 4). Fasulye genotiplerinin lokasyonlara göre ve lokasyon içinde birbirleriyle bitki boyu yönünden karşılaştırıldığında farklı sonuçlar oluşturduğu görülmektedir. Bu durum bize fasulyede bitki boyunu genetik yapının kontrolünün yanında çevre şartlarında da önemli derecede etkilendiğini göstermektedir (Bozoğlu 1995).

Çiçeklenme Süresi (gün)

Çiçeklenme süresi bakımından lokasyonlar arasındaki farklılık istatistiki olarak % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur (Tablo 3). Genotiplerin ortalaması olarak en uzun çiçeklenme süresi Sarayönü'nde (65.04 gün) belirlenmiştir (Tablo 8). Fasulyede çiçeklenme süresi çevre koşullarına bağlı olarak değişiklik göstermektedir (Bozoğlu, 1995). Bu çalışmada da çiçeklenme süresi çevreye bağlı olarak değişiklikler göstermiştir. Gencev (1995) artan gün uzunluğu ve yüksek sıcaklıkların fasulyede çiçek tomurcuğu gelişimi için gerekli olan süreyi kısalttığını belirtmektedirler. Çumra'da çiçeklenme süresinin daha kısa olması açıklanabileceği kanaatindeyiz (Tablo 1). Fasulyede çiçeklenme süresi çevre şartlarına göre özellikle de sıcaklık ve rutubet stresine bağlı olarak değişim göstermektedir (Gencev, 1995; Vural ve ark., 1986; Akçin, 1988 ve Düzdemir, 1998).

Tablo 3'den görüleceği gibi, çiçeklenme süresi bakımından genotipler arasındaki farklılıklar istatistiki olarak % 1 seviyesinde önemlidir. Lokasyonların ortalamasına göre 19 genotipin çiçeklenme süreleri 53.50 (Gina) ile 72.50 gün (Akman 98) gün arasında değişim göstermiştir. En erken çiçeklenme Gina genotipinde görülürken bunu azalan sıra ile PV11, PV10, PV5 ve PV4 genotipleri takip etmiştir (Tablo 8). Araştırmamızda daha önceki araştırmacıların belirttiği gibi çiçeklenme süresi genotipe bağlı olarak değişim göstermiştir (Akçin, 1974 ve Bozoğlu, 1995).

Tablo 8. Fasulye Genotiplerinin İki Lokasyonda Tespit Edilen Çiçeklenme Süresi (gün) Ait Değerler ve LSD Grupları

Genotipler	Lokasyonlar		Ortalama
	Sarayönü	Çumra	
PV1	64.33 ı	60.00 jkl	62.17 g
PV2	60.67 jk	55.67 o-r	58.17 h
PV3	61.33 j	57.00 no	59.17 h
PV4	58.33 lmn	54.33 qrs	56.33 ı
PV5	59.00 klm	53.33 s	56.17 ı
PV6	69.33 de	63.67 ı	66.50 def
PV7	69.67 d	65.00 hı	67.33 de
PV8	69.00 def	66.33 gh	67.67 d
PV9	71.67 bc	66.67 gh	69.17 c
PV10	57.33 mno	54.67 p-s	56.00 ı
PV11	57.33 mno	54.00 rs	55.67 ı
PV12	70.00 cd	65.00 hı	67.50 de
PV13	67.33 fg	65.33 hı	66.33 ef
PV14	67.67 efg	63.67 ı	65.67 f
PV15	69.33 de	64.33 ı	66.83 def
PV16	72.33 b	69.33 de	70.83 b
PV17	60.33 jk	56.33 op	58.33 h
Akman-98	74.67 a	70.33 cd	72.50 a
Gina	56.00 opq	51.00 t	53.50 j
Ortalama	65.04	60.84	

Aynı harf grubuna giren ortalama değerler arasındaki fark önemli değildir.

Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre çiçeklenme süresi bakımından lokasyon x genotip interaksyonu % 1 seviyesinde önemli olmuştur (Tablo 3). Araştırmada en uzun çiçeklenme süresi 74.67 gün (Akman-98) ile Sarayönü lokasyonunda elde edilirken, en kısa çiçeklenme süresi ise 51.00 gün (Gina) ile Çumra lokasyonundan elde edilmiştir (Tablo 8). Bozoğlu (1995) çiçeklenme süresi üzerine lokasyon x genotip interaksyonunu önemli bulmuştur. Bu sonuç bizim bulgularımızı desteklemekte ve çiçeklenme süresinin çevreden çok fazla etkilendiğini doğrulamaktadır.

Vejetasyon Süresi (gün)

Vejetasyon süresi bakımından lokasyonlar arasındaki farklılık % 1 ihtimal sınırına göre istatistik olarak önemli bulunmuştur (Tablo 3). Araştırma sonuçlarına göre Sarayönü'nde (109.05 gün) yetiştirilen bitkilerin vejetasyon süreleri Çumra'da (104.44 gün) yetiştirilen bitkilerin vejetasyon sürelerinden daha uzundur (Tablo 9). Bu farklılığın iklim şartlarından kaynaklandığı kanaatindeyiz (Tablo 1). Çumra'nın sıcaklık değerleri Sarayönü'nün değerlerinden daha yüksek iken, nisbi

nem değerleri ise daha düşük olarak gerçekleşmiştir. Bu da çiçeklenme süresinde olduğu gibi vejetasyon süresini de kısaltmaktadır (Gençev, 1985 ve Bozoğlu, 1995).

Tablo 9. Fasulye Genotiplerinin İki Lokasyonda Tespit Edilen Vejetasyon Süresi (gün) Ait Değerler ve LSD Grupları

Genotipler	Lokasyonlar		Ortalama
	Sarayönü	Çumra	
PV1	112.00	108.00	110.00 cde
PV2	109.33	104.33	106.83 ef
PV3	113.33	109.33	111.33 c
PV4	103.33	99.33	101.33 h
PV5	106.67	101.67	104.17 fgh
PV6	113.67	108.67	111.17 c
PV7	107.67	102.67	105.17 fg
PV8	118.00	115.00	116.50 b
PV9	113.33	108.33	110.83 c
PV10	94.33	91.33	92.83 j
PV11	97.00	86.33	91.67 j
PV12	113.00	108.00	110.50 cd
PV13	108.67	105.67	107.17 def
PV14	107.00	103.00	105.00 fg
PV15	109.00	104.00	106.50 fg
PV16	104.67	101.67	103.16 gh
PV17	99.00	95.00	97.00 ı
Akman-98	122.67	117.67	120.17 a
Gina	119.33	114.33	116.83 ab
Ortalama	109.05	104.44	

Aynı harf grubuna giren ortalama değerler arasındaki fark önemli değildir.

Tablo 3'ün incelenmesinden de anlaşılacağı gibi genotiplerin vejetasyon süresi üzerine etkisi istatistiki olarak % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Lokasyonların ortalamasına göre en uzun vejetasyon süresi 120.17 gün ile Akman-98 genotipinden elde edilirken, en kısa vejetasyon süresi ise 91.67 gün ile PV11 genotipinden elde edilmiştir. Araştırmada kullanılan diğer genotiplerin vejetasyon süreleri bu günler arasında değişim göstermektedir (Tablo 9). Fasulyede genotiplerin genetik yapılarının vejetasyon süresini etkileyen önemli bir etken olduğu bir çok araştırmacı tarafından bildirilmiştir (Akçin, 1974; Bozoğlu, 1995 ve Düzdemi, 1998). Araştırma sonuçlarının bazıları literatürlerle (Akçin, 1974; Önder, 1993; Bozoğlu, 1995; Düzdemi, 1998 ve Pekşen, 2005) uyum içerisinde yer almaktadır.

Bakla Sayısı (adet/bitki)

Fasulye genotiplerinde bakla sayısı bakımından lokasyonlar istatistiki olarak % 5 düzeyinde önemli bulunmuştur (Tablo 3). Fasulyede çevre şartları bakla sayısını etkilemektedir (Bozoğlu, 1995). Çumra'da (20.09 adet/bitki) yetiştirilen bitkilerin bakla sayıları Sarayönü'nün (17.80 adet/bitki) de yetiştirilen bitkilerin bakla sayılarından fazladır (Tablo 10). Çumra; güneşlenme, sıcaklık ve sulama imkanı iyi olan bir çevre olup, verim ve verimi etkileyen bakla sayısı gibi özelliklerin burada yüksek olması son derece normal bir sonuçtur.

Bakla sayısı üzerine genotiplerin etkisi istatistik olarak % 1 ihtimal sınırına göre önemli olmuştur (Tablo 3). Lokasyonların ortalamasına göre genotiplerin bakla sayısı 11.61 adet/bitki (PV6) ile 25.17 adet/bitki (PV3) arasında değişim göstermektedir (Tablo 10). Fasulyede bitkide bakla sayısı tane verimini etkileyen en önemli verim unsurlarından birisidir (Şehirli, 1980 ve Düzdemir, 1998). Azkan ve Yürür (1987) (13.55 – 22.45 adet/bitki), Zeytin ve Gülümser (1988) (16 – 86 adet/bitki), Önder ve Sade (1996) (13.50 adet/bitki), Önder ve Şentürk (1996a) (21.02 – 22.93 adet/bitki), yine Önder ve Şentürk (1996b)'ün (13.75 – 22.33 adet/bitki) araştırma sonuçları ile bizim bulgularımız uyum içerisinde yer almaktadır.

Tablo 10. Fasulye Genotiplerinin İki Lokasyonda Tespit Edilen Bakla Sayısı (adet/bitki) Ait Değerler ve LSD Grupları

Genotipler	Lokasyonlar		Ortalama
	Sarayönü	Çumra	
PV1	15.11 j-o	14.00 l-p	14.56 h-k
PV2	19.33 d-k	27.44 a	23.39 ab
PV3	27.00 ab	23.33 a-e	25.17 a
PV4	18.44 f-m	21.56 c-g	20.00 c-f
PV5	15.44 j-o	11.56 op	13.50 jk
PV6	9.44 p	13.78 m-p	11.61 k
PV7	12.67 nop	16.00 i-o	14.34 ijk
PV8	15.56 i-o	25.89 abc	20.72 b-e
PV9	17.55 g-m	22.55 b-f	20.05 c-f
PV10	14.00 l-p	18.22 f-m	16.11 g-j
PV11	14.00 l-p	16.33 h-n	15.17 hij
PV12	21.56 c-g	23.89 a-d	22.72 abc
PV13	14.67 k-o	19.78 d-j	17.22 f-i
PV14	18.67 e-l	17.00 g-n	17.83 e-h
PV15	20.22 d-i	18.22 f-m	19.22 d-g
PV16	23.67 a-d	19.33 d-k	21.50 bcd
PV17	20.78 d-h	26.56 ab	23.67 ab
Akman-98	21.33 c-g	26.56 ab	23.94 ab
Gina	18.67 e-l	19.78 d-j	19.22 d-g
Ortalama	17.80	20.09	

Aynı harf grubuna giren ortalama değerler arasındaki fark önemli değildir.

Yapılan varyans analizlerine göre lokasyon x genotip etkisi % 1 ihtimal seviyesinde önemli bulunmuştur (Tablo 3). Araştırma bulgularında en yüksek bakla sayısı 27.44 adet/bitki (PV2) ile Çumra lokasyonunda elde edilirken, en düşük bakla sayısı ise 9.44 adet/bitki (PV6) ile Sarayönü lokasyonunda elde edilmiştir (Tablo 10). Lokasyon x genotip etkisinin önemli olması bu özelliğin çevre koşullarından çok fazla etkilendiğini göstermektedir.

Baklada Tane Sayısı (adet)

Baklada tane sayısı bakımından lokasyonlar arasındaki farklılık % 5 ihtimal sınırına göre istatistik olarak önemli bulunmuştur (Tablo 3). Araştırma sonuçlarına göre Çumra'da (4.47 adet) yetiştirilen bitkilerin baklada tane sayıları Sarayönü'nde (4.03 adet) yetiştirilen bitkilerin baklada tane sayılarından genelde yüksektir (Tablo 11). Konsens ve ark. (1991) ve Bozoğlu (1995) gündüz ve gece sıcaklık farklarının

fazla olduğu zaman baklada tane sayısının azaldığını belirtmişlerdir. Sarayönü'nde baklada tane sayısının azlığı gece gündüz sıcaklık farklılıklarının Çumra'ya oranla daha fazla olması ile açıklanabilir.

Tablo 11. Fasulye Genotiplerinin İki Lokasyonda Tespit Edilen Baklada Tane Sayısı (adet) Ait Değerler ve LSD Grupları

Genotipler	Lokasyonlar		Ortalama
	Sarayönü	Çumra	
PV1	3.84 g-l	3.22 l	3.53 e
PV2	4.72 a-e	3.89 f-l	4.30 bcd
PV3	3.34 kl	5.11 ab	4.23 bcd
PV4	3.68 h-l	5.00 abc	4.34 a-d
PV5	3.80 g-l	3.89 f-l	3.85 de
PV6	3.16 l	4.56 a-g	3.86 de
PV7	4.07 e-k	4.33 b-ı	4.20 bcd
PV8	4.23 c-j	4.33 b-ı	4.28 bcd
PV9	4.45 a-h	4.67 a-f	4.56 abc
PV10	4.09 d-k	4.22 c-j	4.16 bcd
PV11	3.83 g-l	4.22 c-j	4.03 cde
PV12	3.59 ı-l	4.44 a-h	4.02 cde
PV13	4.49 a-g	4.89 a-d	4.69 ab
PV14	4.04 e-k	4.44 a-h	4.24 bcd
PV15	4.54 a-g	4.67 a-f	4.60 ab
PV16	4.16 d-j	4.78 a-e	4.47 abc
PV17	4.57 a-g	5.22 a	4.89 a
Akman-98	3.49 jkl	4.56 a-g	4.03 cde
Gina	4.45 a-h	4.56 a-g	4.50 abc
Ortalama	4.03	4.47	

Aynı harf grubuna giren ortalama değerler arasındaki fark önemli değildir.

Baklada tane sayısı bakımından genotipler arasındaki farklılık istatistik olarak % 1 ihtimal sınırına göre önemli bulunmuştur (Tablo 3). Bozoğlu (1995) fasulyede baklada tane sayısının tane verimini belirleyen en önemli karakterden biri olduğunu ve bu özelliğin verim üzerine etkilerinin genotiplere göre farklılıklar gösterdiğini belirtmiştir. Lokasyonların ortalamasına göre genotiplerin baklada tane sayısı 3.53 adet (PV1) ile 4.89 adet (PV17) arasında yer almıştır. Bu çalışmada tane verimi yüksek olan PV3, PV2, PV12, PV17, PV15 ve PV16 genotiplerinin baklada tane sayılarında yüksektir (Tablo 11). Bu konu ile ilgili çalışmalar yapan, Şehirli (1971) (2 – 8 adet), Azkan ve Yürür (1987) (2.40 – 4.65 adet), Zeytin ve Gülümser (1988) (3.26 – 5.87 adet), Önder ve Sade (1996) (2.67 adet), Önder ve Şentürk (1996a) (3.61 – 5.90 adet), yine Önder ve Şentürk (1996) (3.05 – 5.60 adet), Düzdemir (1998) (1.86 – 4.53 adet) ve Anlarsal ve ark. (2000)'ün (1–9 adet olarak) araştırma sonuçları ile bizim sonuçlarımız büyük oranda benzerlik göstermektedir.

Baklada tane sayısı bakımından lokasyon x genotip etkisi % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Tablo 3). Araştırma bulgularında en yüksek baklada tane sayısı 5.22 adet (PV17) ile Çumra'da elde edilirken, en düşük baklada tane sayısı ise 3.16 adet (PV6) ile Sarayönü'nde elde edilmiştir (Tablo 11). Lokasyon x genotip etkisinin önemli olması bize bu özelliğin genetik yapının yanında çevre

şartlarından da çok fazla etkilendiğini göstermektedir. Fasulyede baklada tane sayısı çevre şartlarından etkilenmektedir (Çiftçi ve Şehirali, 1984 ve Bozoğlu, 1995).

Bitkideki Tane Sayısı (adet)

Bitkideki tane sayısı bakımından lokasyonlar arasındaki farklılık % 1 ihtimal sınırına göre istatistik olarak önemli bulunmuştur (Tablo 3). Fasulyede bitkide tane sayısı çevre şartlarından etkilenmektedir. Genotiplerin ortalaması olarak en yüksek bitkide tane sayısı Çumra'da (90.52 adet) elde edilmiştir (Tablo 12). Konsens ve ark. (1991) ve Bozoğlu (1995) gündüz ve gece sıcaklık farklarının fazla olduğu zaman baklada tane sayısının azaldığını belirtmişlerdir. Buna bağlı olarak ta bitkide bakla sayısı azalmaktadır. Çumra'nın iklim şartlarının fasulye yetiştiriciliğine daha uygun olması ile bitkide bakla sayısı daha çok elde edilmiştir.

Tablo 12. Fasulye Genotiplerinin İki Lokasyonda Tespit Edilen Bitkide Tane Sayısı (adet) Ait Değerler ve LSD Grupları

Genotipler	Lokasyonlar		Ortalama
	Sarayönü	Çumra	
PV1	58.33 m-p	44.78 opq	51.56 h
PV2	91.22 d-ı	106.44 b-e	98.83 bc
PV3	91.22 d-ı	119.56 abc	105.39 ab
PV4	67.56 k-n	107.44 b-e	87.50 cde
PV5	57.67 m-p	44.22 pq	50.94 h
PV6	30.00 q	63.00 l-p	46.50 h
PV7	51.89 nop	69.56 j-n	60.72 gh
PV8	65.22 k-o	111.67 bcd	88.44 cde
PV9	76.11 g-m	105.22 b-e	90.67 bcd
PV10	57.56 m-p	76.78 g-m	67.17 fg
PV11	53.11 nop	68.78 k-n	60.94 gh
PV12	76.00 g-m	106.44 b-e	91.22 bcd
PV13	65.89 k-n	96.33 d-g	81.11 def
PV14	72.44 ı-n	75.33 h-m	73.89 efg
PV15	90.44 e-j	84.11 f-k	87.28 cde
PV16	99.00 c-f	91.33 d-ı	95.17 bcd
PV17	94.44 d-h	138.45 a	116.45 a
Akman-98	75.78 g-m	120.33 ab	98.06 bc
Gina	82.89 f-l	90.00 e-j	86.44 cde
Ortalama	71.41	90.52	

Aynı harf grubuna giren ortalama değerler arasındaki fark önemli değildir.

Tablo 3'den görüleceği gibi, bitkideki tane sayısı bakımından genotipler arasındaki farklılıklar istatistik olarak % 1 seviyesinde önemlidir. Lokasyonların ortalamasına göre genotiplerin bitkide tane sayıları 46.50 adet (PV6) ile 116.45 adet (PV17) arasında değişim göstermiştir. Bitkide tane sayısı yüksek olan PV3, PV2, PV12, PV17, PV15 ve PV16 genotiplerinin genelde tane verimlerinde yüksek olmuştur (Tablo 12). Bu konu üzerine araştırmalar yapan, Özçelik ve Gülümser (1988) Samsun ekolojik koşullarında bitkide tane sayısını 25.7 – 38.8 adet, Düzdemir (1998) Tokat ekolojik şartlarında ise 11.03 – 65.88 adet arasında olduğunu tespit ettiğini bildirmiştir. Bu sonuçlarla bizim sonuçlarımız arasındaki farklılıklar

genetik yapıdan olabileceği gibi çevre şartlarından da kaynaklanabileceği kanaatindeyiz.

Lokasyon x genotip interaksiyonunda incelendiğinde bitkideki tane sayısı farklılıkları % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur (Tablo 3). En yüksek bitkide tane sayısı 138.45 adet (PV17) ile Çumra'da elde edilirken, en düşük bitkide tane sayısı ise 30.00 adet (PV6) ile Sarayönü'nde elde edilmiştir (Tablo 12). Lokasyon x genotip interaksiyonunun önemli çıkması ile genetik yapının yanında çevresel etkilerinde son derece önemli olduğunu göstermektedir.

Bakla Boyu (cm)

Tablo 13'den görüleceği gibi, Çumra'da (9.94 cm) en yüksek bakla boyu belirlenmiştir (Tablo 13).

Tablo 13. Fasulye Genotiplerinin İki Lokasyonda Tespit Edilen Bitkide Bakla Boyu (cm) Ait Değerler ve LSD Grupları

Genotipler	Lokasyonlar		Ortalama
	Sarayönü	Çumra	
PV1	8.92 g-j	9.56 b-j	9.24 d-h
PV2	9.32 d-j	10.45 a-g	9.88 a-g
PV3	9.28 e-j	10.89 a-d	10.09 a-f
PV4	9.45 c-j	10.89 a-d	10.17 a-f
PV5	10.38 a-h	10.45 a-g	10.41 abc
PV6	8.92 g-j	9.66 b-j	9.29 c-h
PV7	8.23 jk	10.00 a-h	9.12 fgh
PV8	11.47 a	9.44 c-j	10.45 ab
PV9	9.69 b-j	9.55 b-j	9.62 b-h
PV10	8.99 f-j	8.78 h-k	8.88 gh
PV11	9.29 d-j	9.66 b-j	9.48 b-h
PV12	10.63 a-e	10.11 a-h	10.37 a-d
PV13	10.58 a-f	11.11 ab	10.84 a
PV14	7.22 k	9.89 a-ı	8.56 h
PV15	9.11 e-j	9.33 d-j	9.22 e-h
PV16	10.99 abc	9.67 b-j	10.33 a-e
PV17	10.34 a-h	9.67 b-j	10.01 a-g
Akman-98	8.39 ijk	10.22 a-h	9.30 c-h
Gina	9.42 c-j	9.42 c-j	9.42 b-h
Ortalama	9.51	9.94	

Aynı harf grubuna giren ortalama değerler arasındaki fark önemli değildir.

Varyans analizi sonuçlarına göre bakla eni bakımından genotipler arasındaki farklılıklar istatistik olarak %1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Tablo 3). İki lokasyonun ortalamasına göre ise genotiplerin bakla boyu 8.56 cm (PV14) ile 10.84 cm (PV13) arasında değişim göstermiştir (Tablo 13). Şehirali (1971) fasulye çeşitlerinde bakla boylarını 8.242 – 12.605 cm, Akçin (1974) Erzurum ekolojik koşullarında 6.94 – 12.17 cm, Sepetoğlu (1992) fasulyede bakla boyunu 8 – 12 cm, Düzdemir (1998) Tokat şartlarında bakla boyunu 7.48 – 11.88 cm olduğunu bildirmiştir. Bu araştırma sonuçları ile bizim araştırma sonuçlarımız arasında büyük oranda benzerlik vardır.

Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre bakla boyu bakımından lokasyon x genotip interaksiyonu istatistik olarak % 1 seviyesinde önemli olmuştur (Tablo 3). Araştırmada en yüksek bakla boyu 11.47 cm (PV8) ile Sarayönü'nde elde edilirken, en düşük bakla boyu

ise 7.22 cm (PV14) ile yine Sarayönü'nde elde edilmiştir (Tablo 13).

Bakla Eni (mm)

Lokasyonlar arasındaki farklılık istatistiki olarak % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Tablo 3). Araştırma sonuçlarına göre genotiplerin ortalaması olarak en yüksek bakla eni Çumra'da (10.72 mm) tespit edilmiştir (Tablo 14).

Genotiplerin bakla eni üzerine etkileri % 1 ihtimal seviyesine göre istatistiki olarak önemli olmuştur (Tablo 3). İki lokasyonun ortalamasına göre genotiplerin bakla enleri 9.00 mm (PV16) ile 11.72 mm (Gina) arasında belirlenmiştir (Tablo 14). Şehirali (1971) fasulyede bakla enini 6.766 – 12.403 mm, Akçin (1974) Erzurum ekolojik koşullarında 14.366 – 9.171 mm, Sepetoğlu (1992) fasulyede bakla eninin 7– 25 mm arasında değiştiğini belirtmektedirler. Bu sonuçlar bizim sonuçlarımızla uyum içerisinde yer almaktadır.

Tablo 14. Fasulye Genotiplerinin İki Lokasyonda Tespit Edilen Bitkide Bakla Eni (mm) Ait Değerler ve LSD Grupları

Genotipler	Lokasyonlar		Ortalama
	Sarayönü	Çumra	
PV1	9.55 f-l	10.11 c-k	9.83 bcd
PV2	8.89 jkl	11.67 abc	10.28 bc
PV3	8.89 jkl	12.55 a	10.72 ab
PV4	8.89 jkl	10.78 b-h	9.83 bcd
PV5	10.22 b-k	11.55 abc	10.89 ab
PV6	8.89 jkl	10.67 b-h	9.78 bcd
PV7	9.33 g-l	10.78 b-h	10.06 bcd
PV8	11.22 a-e	10.33 b-j	10.78 ab
PV9	9.34 g-l	10.44 b-j	9.89 bcd
PV10	9.22 h-l	9.89 d-k	9.56 cd
PV11	8.67 kl	10.11 c-k	9.39 cd
PV12	10.11 c-k	9.67 e-l	9.89 bcd
PV13	9.66 e-l	10.45 b-j	10.06 bcd
PV14	11.00 a-f	10.55 b-i	10.78 ab
PV15	9.00 i-l	10.89 b-g	9.95 bcd
PV16	8.22 l	9.78 d-l	9.00 d
PV17	10.11 c-k	10.44 b-j	10.28 bc
Akman-98	8.67 kl	11.33 a-d	10.00 bcd
Gina	11.78 ab	11.67 abc	11.72 a
Ortalama	9.56	10.72	

Aynı harf grubuna giren ortalama değerler arasındaki fark önemli değildir.

Varyans analizi sonuçlarına göre bakla eni bakımından lokasyon x genotip interaksyonu istatistiki olarak % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Tablo 3). Araştırmada en yüksek bakla eni 12.55 mm (PV3) ile Çumra'da elde edilirken, en düşük bakla eni ise 8.22 mm (PV16) ile Sarayönü'nde elde edilmiştir (Tablo 14). Bu sonuçlar bize bakla eninin genetik yapının yanında çevre şartlarından da yüksek oranda etkilendiğini göstermektedir.

Biyolojik Verim (kg/da)

Biyolojik verimi bakımından lokasyonlar arasındaki farklılık % 5 ihtimal sınırına göre istatistik olarak önemli bulunmuştur (Tablo 3). Çumra'da (860.21

kg/da) yetiştirilen bitkilerin biyolojik verimleri Sarayönü'nde (766.30 kg/da) bitkilerin biyolojik verimlerinden daha yüksektir (Tablo 15).

Varyans analizi sonuçlarına göre biyolojik verim bakımından genotipler arasındaki farklılıklar istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Tablo 3). Lokasyonların ortalamasına göre genotiplerin biyolojik verimleri 456.29 kg/da (PV5) ile 1093.67 kg/da (PV3) arasında değişim göstermiştir (Tablo 15). Bozoğlu (1995) iyi bakılmış bitkilerin daha yüksek biyolojik verim vereceğini ve buna bağlı olarak da tane veriminin arttığını belirtmiştir. Bozoğlu (1995) Samsun ekolojik koşullarında yürüttüğü çalışmada biyolojik verimi 407.0 – 694.6 kg/da olduğunu bildirmiştir ki, bu değerler bizim bulgularımızdan daha düşüktür. Bu farklılık genetik yapıdan veya çevre şartlarından kaynaklanabilir.

Tablo 15. Fasulye Genotiplerinin İki Lokasyonda Tespit Edilen Biyolojik Verime (kg/da) Ait Değerler ve LSD Grupları

Genotipler	Lokasyonlar		Ortalama
	Sarayönü	Çumra	
PV1	643.11 k-o	656.22 k-n	649.67 hı
PV2	978.15 b-f	1059.56 bc	1018.85abc
PV3	968.44 b-f	1218.89 a	1093.67 a
PV4	766.37 h-k	993.18 b-e	879.78 de
PV5	510.37 opq	402.22 q	456.29 j
PV6	493.33 pq	614.74 m-p	554.04 ı
PV7	812.97 g-j	698.96 j-m	756.00 fg
PV8	670.00 k-n	726.37 i-m	698.19 gh
PV9	621.70 l-p	868.00 efgh	744.85 fgh
PV10	505.93 opq	608.22 m-p	557.08 ı
PV11	596.29 m-p	557.93 nop	577.11 ı
PV12	1032.30 bc	1049.56 bc	1040.93 ab
PV13	661.19 k-n	864.15 e-ı	762.67 fg
PV14	754.44 h-l	872.52 efgh	813.48 ef
PV15	840.37 f-ı	1063.19 bc	951.78 bcd
PV16	1027.78 bc	967.71 b-f	997.74 abc
PV17	879.18 d-h	1027.93 bc	953.56 bcd
Akman-98	860.74 e-ı	1014.67bcd	937.70 cd
Gina	937.04 c-g	1080.00 b	1008.52abc
Ortalama	766.30	860.21	

Aynı harf grubuna giren ortalama değerler arasındaki fark önemli değildir.

Biyolojik verim bakımından lokasyon x genotip interaksyonu % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Tablo 3). Yapılan araştırmada en yüksek biyolojik verim 1218.89 kg/da (PV3) ile Çumra'da elde edilirken, en düşük biyolojik verim ise 402.22 kg/da (PV5) ile yine Çumra'da elde edilmiştir (Tablo 15). Bu sonuçlar bize bu özelliğin genetik yapının yanında çevre şartlarından da etkilendiğini göstermektedir.

Tane Verimi

Tane verimi bakımından lokasyonlar arasındaki farklılık % 5 ihtimal sınırına göre istatistik olarak önemli bulunmuştur (Tablo 3). Genotiplerin ortalaması olarak en yüksek tane verimi Çumra'da (373.55 kg/da) elde edilmiştir. Sarayönü lokasyonunda tane verimi (319.79 kg/da) daha düşüktür. Buda bize tane veriminin çevre şartlarından çok fazla etkilendiğini

göstermektedir (Çiftçi ve Şehirli, 1984 ve Bozoğlu, 1995). Konsens ve ark. (1991) ve Bozoğlu (1995) gündüz ve gece sıcaklık farklarının fazla olduğu zaman bitkide bakla sayısı ve baklada tane sayısının azaldığını belirtmişlerdir. Buna bağlı olarak Çumra'da bitkide bakla sayısı ve baklada tane sayısının fazla olması ile bu lokasyonda tane veriminin de daha yüksek olmasına neden olmuştur.

Tablo 16. Fasulye Genotiplerinin İki Lokasyonda Tespit Edilen Tane Verimine (kg/da) Ait Değerler ve LSD Grupları

Genotipler	Lokasyonlar		Ortalama
	Sarayönü	Çumra	
PV1	207.85 pq	300.37 klm	254.11 gh
PV2	432.44 def	483.78 abc	458.11 ab
PV3	432.44 def	521.26 a	476.85 a
PV4	354.67 ij	436.74 cde	395.70 d
PV5	157.63 r	168.22 qr	162.92 j
PV6	155.11 r	233.85 op	194.48 ij
PV7	286.81 k-n	304.22 kl	295.52 efg
PV8	261.77 l-o	314.81 jk	288.30 fg
PV9	300.44 klm	377.48 ghı	338.96 e
PV10	216.00 opq	253.56 m-p	234.78 hı
PV11	250.52 nop	253.19 m-p	251.85 gh
PV12	458.96 bcd	457.56 bcd	458.26 ab
PV13	290.37 k-n	385.11 f-ı	337.74 e
PV14	295.55 k-n	361.63 hij	328.59 ef
PV15	361.04 hij	458.15 bcd	409.59 cd
PV16	407.26 e-h	405.63 e-h	406.45 cd
PV17	406.81 e-h	488.67 ab	447.74 abc
Akman-98	405.63 e-h	422.30 d-g	413.96 bcd
Gina	394.66 e-ı	470.96 bcd	432.81 a-d
Ortalama	319.79	373.55	

Aynı harf grubuna giren ortalama değerler arasındaki fark önemli değildir.

Tane verimi üzerine genotiplerin etkisi istatistiki olarak %1 ihtimal sınırına göre önemli olmuştur (Tablo 3). Araştırmada kullanılan genotiplerin ortalama tane verimleri arasında farklılıklar belirlenmiştir. Nitekim, lokasyonların ortalaması olarak en yüksek tane verimi 476.85 kg/da ile PV3 genotipinden elde edilirken, en düşük tane verimi ise 162.93 kg/da ile PV5 genotipinden elde edilmiştir. PV3, PV2, PV12, PV17, PV15 ve PV16 genotiplerinden dekara 400 kg'ın üzerinde verim alınmıştır. Bu genotiplerin üzerinde durulması son derece önemlidir. Bu genotipler her iki lokasyonda da ilk sıralarda yer almışlardır. Azkan ve Yürür (1987) Bursa ekolojik koşullarında tane verimini 197.4 – 311.6 kg/da, Özçelik ve Gülümser (1988) Samsun koşullarında 115 – 226 kg/da, Bozoğlu (1995) Samsun ekolojik şartlarda 162.7 – 237.7 kg/da, Önder ve Sade (1996) Konya şartlarında 231 kg/da, Önder ve Şentürk (1996a) Karaman ekolojik koşullarında 377.69 – 389.41 kg/da, yine Önder ve Şentürk (1996b) Karaman ekolojik şartlarında 390.20 – 413.23 kg/da arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Bu literatürlerle bizim değerlerimiz büyük oranda benzerlik göstermektedir. Mishra ve Dash (1991) Hindistan'da yaptıkları çalışmada 86.00 – 121.00 kg/da ve Düzdemir (1998) Tokat ekolojik koşullarında 65.70 – 244.80 kg/da olarak tespit ettiklerini bildirmişlerdir. Bu so-

nuçlar ise genelde bizim değerlerimizden daha düşüktür. Bu araştırmacılarla bizim bulgularımız arasındaki farklılık genetik yapı veya çevre şartlarından kaynaklanabilir.

Lokasyon x çeşit interaksyonu istatistiki olarak % 5 ihtimal seviyesinde önemli (Tablo 3) olup, en yüksek tane verimi 521.11 kg/da (PV3) ile Çumra'da elde edilirken, en düşük tane verimi ise 155.1 kg/da (PV6) ile Sarayönü'nde elde edilmiştir. Bu sonuçlar bize farklı çevre ve çeşitler ile bunların interaksyonlarının tane verimini etkilediğini göstermektedir. Bu sonuçlar Bozoğlu (1995)'nin sonuçları ile uyum içerisinde yer almaktadır. Ayrıca Akçin (1974), Şehirli (1990) ve Pekşen (2005) fasulyede her genotipin farklı ekolojik şartlara adaptasyonunun genetik yapısından dolayı farklı olduğunu belirtmişlerdir ki, bu da bizim sonuçlarımızı desteklemektedir.

Hasat İndeksi (%)

Hasat indeksi bakımından lokasyonlar istatistiki olarak % 5 düzeyinde önemli bulunmuştur (Tablo 3). Genotiplerin ortalaması olarak en yüksek hasat indeksi Çumra'da (% 43.33) belirlenmiştir (Tablo 17).

Tablo 17. Fasulye Genotiplerinin İki Lokasyonda Tespit Edilen Hasat İndeksine (%) Ait Değerler ve LSD Grupları

Genotipler	Lokasyonlar		Ortalama
	Sarayönü	Çumra	
PV1	32.25 ef	45.81 ab	39.03 efg
PV2	44.43 abc	45.63 ab	45.03 abc
PV3	44.65 abc	42.85 abc	43.75 a-e
PV4	46.46 ab	43.95 abc	45.21 abc
PV5	31.56 f	41.87 a-d	36.72 fg
PV6	31.22 f	38.05 c-f	34.63 g
PV7	35.29 def	43.53 abc	39.41 d-g
PV8	39.19 b-e	43.33 abc	41.26 b-f
PV9	48.35 a	43.49 abc	45.92 ab
PV10	42.70 a-d	41.68 a-d	42.19 a-e
PV11	42.29 a-d	45.36 abc	43.83 a-e
PV12	44.44 abc	43.64 abc	44.04 a-e
PV13	43.92 abc	44.69 abc	44.31 a-d
PV14	39.19 b-e	41.50 a-d	40.34 c-f
PV15	43.00 abc	43.11 abc	43.06 a-e
PV16	39.71 bcd	41.94 a-d	40.82 b-f
PV17	46.19 ab	47.54 a	46.87 a
Akman-98	47.24 a	41.64 a-d	44.44 a-d
Gina	42.17 a-d	43.61 abc	42.89 a-e
Ortalama	41.28	43.33	

Aynı harf grubuna giren ortalama değerler arasındaki fark önemli değildir.

Genotiplerin hasat indeksi üzerine etkileri % 1 ihtimal seviyesine göre istatistiki olarak önemli olmuştur (Tablo 3). Lokasyonların ortalamasına göre genotiplerin hasat indeksleri % 34.63 (PV6) ile % 46.87 (PV17) arasında değişim göstermektedir (Tablo 17). Özçelik ve Gülümser (1988) Samsun ekolojik şartlarında araştırmada hasat indeksini % 26 – 39, Düzdemir (1998) Tokat koşullarında % 21.05 – 58.33 olarak tespit ettiğini bildirmiştir. Bu değerlerle bizim bulgularımız uyum içerisinde yer almaktadır.

Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre hasat indeksi bakımından lokasyon x genotip interaksyonu istatistiki olarak % 1 seviyesinde önemli olmuştur (Tablo 3). Araştırmada en yüksek hasat indeksi % 47.54 (PV17) ile Çumra'da elde edilirken, en düşük hasat indeksi ise % 31.22 (PV6) ile Sarayönü'nde elde edilmiştir (Tablo 17). Bu bulgular bize hasat indeksi üzerine çevrenin etkili olduğunu göstermektedir.

Bin Tane Ağırlığı (g)

Lokasyonlar arasındaki farklılık istatistiki olarak % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Tablo 3). Genotiplerin ortalaması olarak en yüksek bin tane ağırlığı Çumra'da (337.36 g) tespit edilmiştir. Çumra'da yetiştirilen bitkilerin bin tane ağırlığı Sarayönü'nde yetiştirilen bitkilerin bin tane ağırlıklarından daha yüksek gerçekleşmiştir. Bu verime de yansımıştır (Tablo 18).

Tablo 18. Fasulye Genotiplerinin İki Lokasyonda Tespit Edilen Bin Tane Ağırlığına (g) Ait Değerler ve LSD Grupları

Genotipler	Lokasyonlar		Ortalama
	Sarayönü	Çumra	
PV1	354.40 def	351.10 d-g	352.75 cde
PV2	245.13 rs	287.30 no	266.22 lm
PV3	338.27 g-j	362.00 cde	350.13 def
PV4	316.83 m	326.83 j-m	321.83 ı
PV5	354.43 def	390.23 b	372.33 b
PV6	334.03 h-l	348.70 e-h	341.37 fg
PV7	334.87 h-k	388.20 b	361.53 c
PV8	447.67 a	462.33 a	455.00 a
PV9	270.83 pq	294.17 n	282.50 k
PV10	327.13 j-m	357.14 def	342.13 efg
PV11	319.53 lm	346.20 f-ı	332.87 gh
PV12	330.43 j-m	377.10 bc	353.77 cd
PV13	236.60 s	266.60 pq	251.60 n
PV14	364.00 cd	384.00 b	374.00 b
PV15	240.73 s	257.40 qr	249.07 n
PV16	262.90 pq	277.70 op	270.30 l
PV17	242.40 rs	272.40 opq	257.40 mn
Akman-98	286.93 no	326.93 j-m	306.93 j
Gina	322.60 klm	333.53 ı-l	328.07 hı
Ortalama	312.09	337.36	

Aynı harf grubuna giren ortalama değerler arasındaki fark önemli değildir.

Tablo 3'den görüleceği gibi, bin tane ağırlığı bakımından genotipler arasındaki farklılıklar istatistiki olarak % 1 seviyesinde önemli olmuştur. Lokasyonların ortalamasına göre genotiplerin bin tane ağırlıkları 249.07 g (PV15) ile 455.00 g (PV8) arasında değişim göstermektedir (Tablo 18). Tane verimini etkileyen en önemli verim bileşenlerinden birisi de bin tane ağırlığıdır (Bozoğlu, 1995). Şehirli (1971) fasulyede bin tane ağırlığını 186 – 443 g, Azkan ve Yürür (1987) Bursa ekolojik koşullarında 154.15 – 536.90 g, Özçelik ve Gülümser (1988) Samsun koşullarında 345 – 453 g, Zeytin ve Gülümser (1988) Çarşamba Ovasında 177.9 – 548.4 g, Bozoğlu (1995) Samsun koşullarında 159.58 – 520.93 g, Önder ve Sade (1996) Konya şartlarında 403.3 g, Önder ve Şentürk (1996a) Karaman ekolojik koşullarında

173.34 – 463.32 g, yine Önder ve Şentürk (1996b) Karaman koşullarında 168.33 – 438.33 g, Düzdemir (1998) Tokat ekolojik şartlarında 190.13 – 1350.0 g, Bozoğlu ve Gülümser (1999) Samsun ekolojik şartlarında 159.58 – 520.93 g arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Bu sonuçların bizim bulgularımızla uyum içerisinde olduğu görülmektedir.

Lokasyon x genotip interaksyonunda incelendiğinde bin tane ağırlığı farklılıkları % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur (Tablo 3). En yüksek bin tane ağırlığı 462.33 g (PV8) ile Çumra'da elde edilirken, en düşük bin tane ağırlığı ise 236.60 g (PV13) ile Sarayönü'nde elde edilmiştir (Tablo 18). Bu sonuçlar bin tane ağırlığı üzerine çevrenin etkisinin de yüksek olduğunu göstermektedir.

Protein Verimi

Fasulye genotiplerinde protein verimi bakımından lokasyonlar istatistiki olarak % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur (Tablo 3). Genotiplerin ortalaması olarak en yüksek protein verimi Çumra'da (93.88 kg/da) tespit edilmiştir. En yüksek protein veriminin alındığı Çumra ile daha düşük protein veriminin alındığı Sarayönü arasındaki fark dekara 22.71 kg'dır. Buda bize bu özelliğin çevre şartlarından çok fazla etkilendiğini göstermektedir (Tablo 19).

Tablo 19. Fasulye Genotiplerinin İki Lokasyonda Tespit Edilen Protein Verimine (kg/da) Ait Değerler ve LSD Grupları

Genotipler	Lokasyonlar		Ortalama
	Sarayönü	Çumra	
PV1	51.35 n-q	73.49 j-m	62.42 f
PV2	96.69 efg	130.53 a	113.61 a
PV3	91.13 fgh	123.66 ab	107.40 abc
PV4	89.71 f-ı	115.59 a-d	102.65 abc
PV5	41.87 pq	44.57 opq	43.22 g
PV6	37.36 q	56.07 nop	46.72 g
PV7	63.80 lmn	73.89 ı-l	68.85 ef
PV8	57.97 mno	79.74 h-k	68.85 ef
PV9	55.53 nop	77.40 h-l	66.47 ef
PV10	52.25 n-q	64.10 k-n	58.18 f
PV11	55.11 nop	63.78 lmn	59.44 f
PV12	100.56 d-g	117.64 abc	109.10 ab
PV13	62.76 lmn	104.49 c-f	83.63 d
PV14	63.57 lmn	88.82 f-j	76.19 de
PV15	77.80 h-l	116.21 a-d	97.00 c
PV16	91.12 fgh	112.45 b-e	101.78 bc
PV17	85.20 g-j	108.99 b-e	97.09 c
Akman-98	86.14 g-j	110.34 b-e	98.24 bc
Gina	92.28 fgh	122.05 ab	107.16 abc
Ortalama	71.17	93.88	

Aynı harf grubuna giren ortalama değerler arasındaki fark önemli değildir.

Genotiplerin protein verimi üzerine etkileri % 1 ihtimal seviyesine göre istatistiki olarak önemli olmuştur (Tablo 3). Lokasyonların ortalamasına göre araştırma kullanılan genotiplerin protein verimleri 43.22 kg/da (PV5) ile 113.61 kg/da (PV2) arasında değişmektedir (Tablo 19). Önder ve Şentürk (1996a) Karaman ekolojik koşullarında protein verimini 93.63 – 100.03 kg/da, yine Önder ve Şentürk (1996b) Kara-

man koşullarında 89.70 – 99.28 kg/da arasında tespit etmişlerdir. Bu sonuçlar bizim sonuçlarımızla uyum içerisindedir. Ancak, Düzdemir (1998) Tokat ekolojik şartlarında protein verimini 16.54 – 58.90 kg/da arasında tespit etmiştir. Bu değerler ise bizim sonuçlarımızdan daha düşüktür. Yukarıdaki araştırmacının araştırma sonuçları ile bizim değerler arasındaki farklılık genetik yapıdan veya çevre şartlarından kaynaklanabilir.

Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre protein verimi bakımından lokasyon x genotip interaksyonu istatistiki olarak % 1 seviyesinde önemli olmuştur (Tablo 3). Araştırmada en yüksek protein verimi 130.53 kg/da (PV2) ile Çumra'da elde edilirken, en düşük protein verimi ise 37.36 kg/da (PV6) ile Sarayönü'nde elde edilmiştir (Tablo 19). Bu sonuçlar bize bu özelliğin çevre şartlarında etkilendiğini göstermektedir.

SONUÇ

Orta Anadolu koşullarına uygun fasulye genotiplerini belirlemek amacıyla yapılan bu tek yıllık araştırmanın sonuçlarına göre, Konya ve benzeri ekolojik koşullarına uygun genotipler olarak her iki lokasyonda da tane verimi ve bazı tarımsal özellikler bakımından ilk sıralarda yer alan PV3, PV2, PV12, PV17, PV15 ve PV16 genotipleri üzerinde durulmasının faydalı olacağı kanaatindeyiz.

TEŞEKKÜR

Bu makale Zir. Yük. Müh. Muhittin ÜLKER'in Yüksek Lisans Tezinden özetlenmiştir. Bu araştırmaya maddi olarak destek veren Selçuk Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü'ne (BAP No: 06201073) teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

- Akçin, A. 1974. Erzurum Şartlarında Yetiştirilen Kuru Fasulye Çeşitlerinde Gübreleme, Ekim Zamanı ve Sıra Aralığının Tane Verimine Etkisi İle Bu Çeşitlerin Bazı Fenolojik, Morfolojik ve Teknolojik Karakterleri Üzerine Bir Araştırma. Atatürk Üniv. Zir. Fak. Yayın No: 157, S:1-112, Erzurum.
- Akçin, A. 1988. Yemeklik Tane Baklagiller. Selçuk Üniv. Zir. Fak. Yayın No: 8, 41-189, Konya.
- Anlarsal, A:E., Yücel, C. ve Özveren, D., 2000. Çukurova Kosullarında Bazı Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) Çeşitlerinde Tane Verimi ve Verimle İlgili Özellikler ile Bu Özellikler Arası İlişkilerin Saptanması. Turk J Agric For 24: 19–29.
- Anonymous. 2007. www.tuik.gov.tr
- Azkan, N., ve Yürür, N. 1987. Bazı Fasulye Çeşitlerinin Bursa Yöresinde İkinci Ürün Olarak Değerlendirilmesi Üzerinde Araştırmalar. Uludağ Ü. Ziraat Fak. Der., No:6, s.155-163.
- Bozoğlu, H., Gülümser, A., 1999. Kuru Fasulyede (*Phaseolus vulgaris* L.) Bazı Tarımsal Özelliklerin Korelasyonları Ve Kalıtım Derecelerinin Be-

lirlenmesi. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi (15-18 Kasım 1999), Cilt III, Çayır-Mera Yembitkileri ve Yemeklik Baklagiller, 360-365, Adana.

- Bozoğlu, H., Gülümser, A., 2000. Kuru Fasulyede (*Phaseolus vulgaris* L.) Bazı Tarımsal Özelliklerin Genotip Çevre İnteraksiyonları ve Stabilitelerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Turk J Agric For 24 : 211–220.
- Bozoğlu, H., 1995. Kuru Fasulyede (*Phaseolus vulgaris* L.) Bazı Tarımsal Özelliklerinin Genotip x Çevre İnteraksiyonu ve Kalıtım Derecelerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Ondokuz Mayıs Üni. Fen Bilimleri Enst. Doktora Tezi (Basılmamış), Samsun.
- Çiftçi, Y., C. ve S., Şehirli., 1984. Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) Çeşitlerinde Değişik Özelliklerin Fenotipik ve Genotipik Farklılıklarının Saptanması. A. Ü. Fen Bilimleri Enst. Yayın No: TB. 4, Ankara.
- Düzdemir, O. 1998. Kuru Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) Genotiplerinde Verim ve Diğer Bazı Özellikler Üzerine Bir Araştırma. Gaziosmanpaşa Üniv. Fen Bilimleri Enst. Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış), Tokat.
- Konsens, I., Ofir, M. ve Kigel J. 1991. The effects of temperature on the production and abscission of flowers and pods in snap bean. An. Of Botany, 67(5):391-399.
- Mışra. S.N. Dash, S.N 1991. Variability for Quantitative Characters in French Bean (*Phaseolus vulgaris* L.) Plant Breeding Abstracts,63 (1):s. 64.
- Önder, M., 1993. Bodur Kuru Fasulye Çeşitlerinin Tane Verimine ve Morfolojik, Fenolojik, Teknolojik Özelliklerine Bakteri Aşılama ve Azot Uygulamalarının Etkisi. S.Ü. Fen Bilimleri Enst. Doktora Tezi (Basılmamış), Konya.
- Önder M. ve Sade A. 1996. “Yunus-90” Bodur kuru Fasulye Çeşidinde Farklı Bitki Sıklıklarının Dane Verimi ve Verim Unsurları Üzerine Etkileri. S.Ü.Ziraat Fakültesi Dergisi, 9(11) : 71-82.
- Önder, M., Şentürk, D., 1996a. Ekim zamanlarının bodur kuru fasulye çeşitlerinde dane ve protein verimi ile verim unsurlarına etkisi. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 10 (3): 7-18.
- Önder, M., Şentürk, D., 1996b. Ekim zamanlarının bodur kuru fasulye çeşitlerinde dane ve protein verimi ile verim unsurlarına etkisi. S. Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 10 (13): 7-18.
- Özçelik, H. ve Gülümser. A.,1988. Bazı bodur fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) çeşitlerinde verim ve verm öğeleri üzerine bir araştırma. Ondokuz Mayıs Üniv. Zir. Fak. Dergisi, 3(1): 99-108.
- Pekşen, E. ve Gülümser, A., 2005. Bazı Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) Genotiplerinde Verim ve

- Verim Unsurları Arasındaki İlişkiler ve Path Analizi. OMÜ Zir. Fak. Dergisi, 20(3):82-87.
- Sözen, Ö., 2006. Artvin İli Yerel Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) Populasyonlarının Toplanması Tanımlanması ve Morfolojik Varyabilitesinin Belirlenmesi. 19 Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış).
- Şehirli, S., 1971. Türkiye’de Yetiştirilen Bodur Fasulye Çeşitlerinin Tarla Ziraatı Yönünden Önemli Bazı Morfolojik ve Biyolojik Vasıfları Üzerinde Araştırmalar. Ankara Üni. Zir. Fak. Yay., 474, Ankara.
- Şehirli, S., 1980. Bodur Fasulyede (*Phaseolus vulgaris* L. var. nanus DEKAP) Ekim Sıklığının Verimle İlgili Bazı Karakterler Üzerine Etkisi. A. Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları: 738, Bilimsel Araştırma ve İncelemeler : 429. Ankara.
- Şehirli S. 1980. Bodur Fasulyede (*Phaseolus vulgaris* L. var nanus Dekap) Ekim Sıklığının Verimle İlgili Bazı Karakterler Üzerine Etkisi. Ankara Üniv. Zir. Fak Yayınları: 738. Bilimsel Araş. ve İnceleme: 1429.
- Şehirli, S. 1988. Yemeklik Dane Baklagiller. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayın No: 1089. s.435. Ankara.
- Sepetoğlu, H. 1992. Yemeklik Dane Baklagiller. Ege Üniv. Zir. Fak Ders Notları No: 24.
- Vural, H., Şalk, A., Özzambak, E. ve Eşiyok, D., 1986. Bazı Önemli Yerli Kuru Fasulye Çeşitlerinin Bornova Koşullarında Yetiştirmeye Uygunlukları Üzerine Araştırmalar. Ege Üniv. Zir. Fak. Der. 23:1.
- Zeytin, A., Gülümser, A., 1988. Çarşamba ovasında yetiştirilen fasulye çeşitlerinin fenolojik ve morfolojik karakterlerinin tespiti üzerinde bir araştırma. O. M.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 3 (1): 83-98.



www.ziraat.selcuk.edu.tr/dergi

Selçuk Üniversitesi
Ziraat Fakültesi Dergisi 22 (46): (2008) 90-97
ISSN:1300-5774



**ORTA ANADOLU EKOLOJİK ŞARTLARINDA YETİŞTİRİLEN FASULYE (*Phaseolus vulgaris* L.)
GENOTİPLERİNİN PROTEİN VE BAZI MİNERAL ORANLARININ BELİRLENMESİ**

Muhittin ÜLKER¹

Ercan CEYHAN^{2,3}

¹Tarım Reformu Konya Bölge Müdürlüğü, Konya/Türkiye

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

(Geliş Tarihi: 19.12.2008, Kabul Tarihi:23.03.2009)

ÖZET

Bu araştırma; fasulye genotiplerinin Orta Anadolu ekolojik (Sarayönü ve Çumra) şartlarındaki protein oranı ve bazı mineral içeriklerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Araştırmada, deneme materyali olarak 19 fasulye genotipi (12 hat, 5 populasyon ve 2 çeşit) kullanılmıştır. Denemeler 2006 yılında Sarayönü ve Çumra olmak üzere 2 lokasyonda; "Tesadüf Blokları Deneme" desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur.

Araştırma sonuçlarına göre protein oranı bakımından genotipler arasında ve lokasyon arasında istatistiki olarak önemli farklılıklar tesbit edilmiştir. Lokasyonların ve genotiplerin ortalaması olarak protein oranı %23.83 olmuştur. Genotiplerin ortalaması olarak en yüksek protein oranı (% 25.13) Çumra'da elde edilmiştir. Lokasyonların ortalaması olarak ise en yüksek protein oranı (% 26.60) PV5 genotipinden elde edilmiştir. Sonuç olarak; protein oranı en yüksek olan PV5, PV4 ve PV16 genotipleri Orta Anadolu ekolojik şartlarında tarıma en uygun genotipler olarak belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Fasulye, protein oranı, mineral oranları.

**DETERMINATION OF PROTEIN AND SOME MINERAL COMPOSITIONS OF COMMON BEANS
(*Phaseolus vulgaris* L.) GENOTYPES IN CENTRAL ANATOLIAN ECOLOGICAL CONDITION**

ABSTRACT

The aim of this research was to determine for protein content and some mineral compositions of bean genotypes in The Central Anatolian (Sarayönü and Çumra) ecological conditions. In this study, 19 bean genotypes (12 lines, 5 populations and 2 cultivars) were used as material. The experiment was arranged in the "Randomized Blocks Experimental" design with three replications in two different locations (Sarayönü and Çumra).

According to the results of the research, statistically significant differences were found between genotypes and locations with respect of the protein content. As the mean of genotypes and locations of protein content was 23.83%. The highest protein content (25.13%) of the mean of genotypes was obtained at the Çumra locations. In the mean of locations, the highest protein content (26.60 %) was obtained from PV5 genotype. As results, it was obtained that, PV5, PV4 and PV16 genotypes had the highest protein content and were suitable to grown in Central Anatolian ecological conditions.

Key words: Bean, protein content, mineral content.

GİRİŞ

Gen merkezinin Amerika ve Güney Asya olduğu belirtilen (Şehirali, 1988) fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) sıcak-ılıman iklimlere iyi adapte olmuş ve dünyada oldukça fazla geniş ekim alanına sahip bir sıcak iklim bitkisidir. Çimlenme döneminde sıcak, çiçeklenme döneminde ise kuraklığa ve düşük nisbi nemde hassastır (Şehirali, 1988). Gelişmekte olan ülkelerin en önemli yemeklik tane baklagillerinden biri olan fasulye (Aragao ve Brasileiro, 1995) Türkiye'de insan beslenmesinde çok önemli protein ve karbonhidrat kaynağıdır. Protein kaynağı olarak kullanılan besin maddelerinin insan beslenmesindeki önemini ne derece büyük olduğu artık yadsınamaz bir gerçektir.

Bir baklagil bitkisi olan fasulye tanelerinin % 22-30 gibi yüksek oranda protein içermesi, karbonhidratlarca yeterli; potasyum, kalsiyum, magnezyum ve fosforca zengin olması ayrıca çeşitli

vitaminlere de sahip bulunması bakımından iyi bir bitkisel protein kaynağıdır (Akçin, 1988). Dünya genelinde düşünüldüğü de insan beslenmesindeki bitkisel proteinlerin % 22'si, karbonhidratların % 7'si, hayvan beslenmesindeki proteinlerin % 38'i ve karbonhidratların % 5'i yemeklik baklagillerden sağlanmaktadır (Wery ve Grinac, 1983). Bu açıdan bakıldığında insanlarımızın beslenmesinde gerekli olan proteini ve karbonhidratları karşılamak için özellikle son zamanlarda konserve ve dondurulmuş gıda sanayisinde de kullanılan fasulye önemli bir yer tutmaktadır.

Fasulye sadece insan beslenmesi bakımından değil, dolaylı olarak tarım ve hayvancılık alanlarında da kendine özgü bir yeri bulunmaktadır. Fasulye baklagiller familyasına dahil olan bir bitki olduğu için köklerinde nodül ismi verilen yumrucuklar vardır. Bu nodüller içerisindeki nodozite bakterileri (*Rhizobium*

³Sorumlu Yazar: ecyhan@selcuk.edu.tr

phaseoli) vasıtası ile havanın serbest azotundan yararlanmakta olup, toprağın azotça zenginleşmesini sağlamaktadır (Şehirli, 1988). Nodozite bakterileri aracılığı ile fasulye bitkisi bir dekar ekili alanda bir yetiştirme döneminde 3-5 kg saf azot fikse etmektedir (Şehirli, 1973).

Fasulyenin kuru daneleri insan beslenmesinde protein kaynağı olarak kullanılmaktadır. Fasulyenin kuru olgunluğa erişmiş tanesinde protein oranı kuru maddenin % 14.6-35.1 arasında değişiklik göstermektedir (Akçin, 1988 ve Şehirli, 1988). Fasulyenin yapısında bulunan proteinler birçok protein karışımından oluşmuştur ve protein oranı yetiştirme koşulları ve genotipe bağlı olarak değişiklikler göstermektedir (Ceyhan, 2006). Tanenin yapısındaki fosfor, potasyum, kalsiyum, kükürt, demir, çinko ve magnezyum oranları da genotipe bağlı olarak değişmektedir (Ceyhan, 2006). Ceyhan (2006) Konya ekolojik şartlarında fasulye çeşitlerinde kalsiyum oranını 94.60 – 213.32 mg/100 g, demir oranını 6.70 – 8.85 mg/100 g, potasyum oranını 1873.88 – 2248.34 mg/100 g, magnezyum oranını 172.75 – 195.42 mg/100 g, sodyum oranını 43.15 – 54.65 mg/100 g, fosfor oranını 663.66 – 770.50 mg/100 g ve çinko oranını 1.85 – 2.25 mg/100 g arasında tespit etmiştir. Yine Ceyhan ve ark. (2008) Konya ekolojik şartlarında fasulyede kalsiyum oranını 109.54 – 182.65 mg/100 g, demir oranını 6.50 – 8.41 mg/100 g, potasyum oranını 1856.40 – 2159.24 mg/100 g, magnezyum oranını 174.56 – 197.95 mg/100 g, sodyum oranını 45.57 – 51.89 mg/100 g, fosfor oranını 570.00 – 796.59 mg/100 g çinko oranını 1.69 – 2.27 mg/100 g arasında tespit etmişlerdir.

Fasulye genotiplerinin protein oranı ve bazı kalite özelliklerini belirlemek amacıyla bu araştırma Sarayönü ve Çumra ekolojik şartlarında yürütülmüştür.

MATERYAL VE METOD

Araştırmada kullanılan fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) genotiplerinden 2 adeti (Gina (yeşil tane için) ve Akman-98 (kuru tane için)) tescilli, 12 adeti saf hat (Yrd. Doç. Dr. Ercan CEYHAN tarafından toplanan yerel populasyonlardan tekel seçme yöntemine göre seçilerek getirilmiş hatlardır) ve 5 adeti yerel populasyon (PV1, PV7, PV10, PV13 ve PV17) olmak üzere toplam 19 genotip materyal olarak kullanılmıştır.

15 yıllık meteorolojik rasat ortalamalarına göre vejetasyon süresinde (Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos ve Eylül) Sarayönü ve Çumra'da ortalama sıcaklıklar, toplam yağış ve nisbi nem sırasıyla 19.4 ve 19.9 °C, 90.8 ve 87.4 mm ve % 49.4 ve % 87.4 olup, araştırmanın yapıldığı 2006 yılında Sarayönü ve Çumra'da ortalama sıcaklıklar, toplam yağış ve nisbi nem sırasıyla 19.5 ve 20.8 °C, 68.0 ve 22.8 mm ve % 48.4 ve % 44.0 olarak gerçekleşmiştir.

Araştırma, her iki lokasyonda da 2006 yılında üç tekerrürlü olarak "Tesadüf Blokları Deneme

Desenine" göre kurulmuştur. Ekim, Sarayönü'nde 10 Mayıs 2006 ve Çumra'da 12 Mayıs 2006 tarihlerinde tavlı toprağa yapılmıştır. Her iki deneme alanına da dekara 15 kg DAP (Diamonyumfosfat % 18-46) gübresi üniform bir şekilde verilmiştir. Deneme parsellerini yabancı otlardan temizlemek amacıyla 3 defa çapa, iklim şartlarına bağlı olarak fasulye bitkisinin su ihtiyacına göre de Sarayönü'nde ve Çumra'da altı defa sulama yapılmıştır. Her iki lokasyonda da denemeler antraknoz (*Colletotrichum lindemuthianum* Sacc. et Magn.) hastalığına karşı Propimed + Cymoxonil etken maddeli fungusit çiçeklenme döneminde ve afitlere (*Aphis fabae* Scop.) karşı Primicab etken maddeli insektisit ve çiçeklenme başlangıcından itibaren 10 gün arayla da 2 kez *Bruchus spp.* karşı Deltamethrin etken maddeli insektisit ile ilaçlanmıştır.

Hasat elle yapılmış olup, Sarayönü'nde ekilen parsellerdeki bitkiler 11 Ağustos ve 09 Eylül 2006 tarihlerinde ve Çumrada ise hasat 5 Ağustos ve 06 Eylül 2006 tarihleri arasında yapılmıştır. Her genotipde bitkilerin % 90'nı olgunlaştığı zaman hasat yapılmıştır. Her parselin yanlarından birer sıra ve parsel başlarından 50 cm'lik kısımlar kenar tesiri olarak atılmak suretiyle 4 x 1.5 = 6.0 m²'lik alanda bulunan bitkiler hasat edilmiştir.

Hasat elle yapılmış olup, hasat edilen bitkiler bağlanarak kurumaya bırakılmış ve daha sonra elle harman yapılmıştır. Harmanı yapılan tane verimi tespit edilen bitkilere ait tohumlardan 50'er gram örnek alınmıştır. Örnekler S.Ü. Ziraat Fakültesinin Laboratuvarlarında öğütülmüş ve 65 °C sıcaklıkta 24 saat süre ile kurutulmuştur.

Protein Oranı (%) örneklerde Kjeldahl aygıtı kullanılarak azot içerikleri tespit edilmiştir (Kacar 1972). Analizler sonucu bulunan azot miktarı 6.25 katsayısıyla çarpılarak tanelerin içerdiği ham protein oranları "%" olarak hesaplanmıştır (Bremner 1965). Kalsiyum, Demir, Potasyum, Magnezyum, Mangan, Sodyum, Fosfor, Kükürt ve Çinko (mg / 100 g) gibi mineral elementlerinin içerikleri ICP-AES'de belirlenmiştir (Bubert ve Hagenah 1987). Varyans analizi ve LSD testi bilgisayarda "MSTAT-C" paket programı kullanılarak yapılmıştır.

ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Protein Oranı (%)

Lokasyonların protein oranı üzerine etkisi istatistiki olarak % 5 düzeyinde önemli bulunmuştur (Tablo 1). Genotiplerin ortalaması olarak en yüksek protein oranı Çumra'da (% 25.13) tespit edilmiştir. Genotiplerin protein oranları genelinde Çumra lokasyonunda daha yüksektir (Tablo 2).

Protein oranı bakımından genotipler arasındaki farklılık istatistiki olarak % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Tablo 1). Lokasyonların ortalamasına göre genotiplerin protein oranları % 19.51 (PV9) ile %

26.60 (PV5) arasında yer almıştır. PV5, PV4, PV16 genotipleri yüksek protein oranlarıyla ilk sıralarda yer almışlardır (Tablo 2). Genotiplerin protein oranına etkilerinin çok önemli olduğu Akçin (1974), Önder ve Şentürk (1996), ve Düzdemir (1998) tarafında bildirilmektedir. Akçin (1974) Erzurum ekolojik şartlarında yapmış olduğu araştırmada protein oranını Tablo 1. Araştırmada Kullanılan Fasulye Genotiplerinin İki (Sarayönü ve Çumra) Lokasyonda Tespit Edilen Tüm Özelliklere Ait Kareler Ortalaması

% 26.63 – 28.50, Önder ve Şentürk (1996a) Karaman ekolojik koşullarında % 23.74 – 25.98, yine Önder ve Şentürk (1996b) Karaman ekolojik koşullarında % 22.98 – 24.92, Düzdemir (1998) Tokat koşullarında % 18.99 – 29.17 arasında olduğunu tespit etmişlerdir. Bizim bulgularımızla bu sonuçlar uyum içerisindedir.

Varyans Kaynakları	SD	Protein Oranı	Kalsiyum Oranı	Demir Oranı	Potasyum Oranı	Magnezyum Oranı
Genel	113				576.928	
Tekerrür	2	1.774	294.736	0.719	85265.262**	2.050
Lokasyon	1	193.832*	1695.005	144.957**	608.920	1.439
Hata ₁	2	3.773	301.346	1.010	20395.828**	1.985
Genotip	18	14.378**	7268.495**	1.932**	2975.416**	189.554**
Lok. x Gen. İnt.	18	4.919**	1765.815**	1.481**	171.491	54.150**
Hata ₂	72	0.247	79.836	0.160		2.963

Varyans Kaynakları	SD	Mangan Oranı	Sodyum Oranı	Fosfor Oranı	Kükürt Oranı	Çinko Oranı
Genel	113					
Tekerrür	2	0.012	3.55	365.831	6.902	0.000
Lokasyon	1	6.480**	1146.010**	389148.475**	14595.332**	1.464**
Hata ₁	2	0.030	4.580	353.404	12.148	0.000
Genotip	18	0.194**	39.999**	5153.508**	719.301**	0.092**
Lok. x Gen. İnt.	18	0.114**	30.870**	1433.449**	171.502**	0.107**
Hata ₂	72	0.019	1.55	218.288	7.282	0.014

*: $p < 0.05$; **: $p < 0.01$

Tablo 2. Fasulye Genotiplerinin İki Lokasyonda Tespit Edilen Protein Oranına (%) Ait Değerler ve LSD Grupları

Genotipler	Lokasyonlar		Ortalama
	Sarayönü	Çumra	
PV1	24.75 e-1	24.47 f-j	24.61 bc
PV2	22.41 kl	27.00 ab	24.70 bc
PV3	21.13 nop	23.71 ij	22.42 h
PV4	25.24 d-g	26.47 bc	25.86 a
PV5	26.69 abc	26.51 bc	26.60 a
PV6	24.20 g-j	23.97 ij	24.09 cde
PV7	22.16 lmn	24.30 f-j	23.23 fg
PV8	22.14 lmn	25.31 def	23.73 d-g
PV9	18.53 q	20.50 p	19.51 j
PV10	24.13 hij	25.28 d-g	24.70 bc
PV11	22.00 l-o	25.19 d-h	23.60 e-g
PV12	21.90 l-o	25.71 cde	23.80 def
PV13	21.61 l-o	27.13 ab	24.37 b-d
PV14	21.49 l-p	24.57 f-1	23.03 gh
PV15	21.56 l-p	25.37 def	23.46 e-g
PV16	22.39 kl	27.71 a	25.05 b
PV17	20.95 op	22.30 lm	21.63 ı
Akman-98	21.26 m-p	26.13 bcd	23.70 d-g
Gina	23.43 jk	25.91 cd	24.67 bc
Ortalama	22.53	25.13	

Aynı harf grubuna giren ortalama değerler arasındaki fark önemli değildir.

Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre protein oranı bakımından lokasyon x genotip interaksyonu farklılıklar istatistiki olarak % 1 seviyesinde önemli olmuştur (Tablo 1). Araştırmada en yüksek protein oranı % 27.71 (PV16) ile Çumra'da elde edilirken, en

düşük protein oranı ise % 18.53 (PV9) ile Sarayönü'nde elde edilmiştir (Tablo 2). Bu sonuçlar bu özelliğin üzerine genetik yapının yanında çevre şartlarının da etkili olduğunu göstermektedir.

Kalsiyum Oranı (mg/100 g)

Çumra'da (181.17 mg/100 g) yetiştirilen bitkilerin kalsiyum oranları genelde Sarayönü'nden daha yüksek olarak gerçekleşmiştir (Tablo 3).

Kalsiyum oranı bakımından genotipler arasındaki farklılık istatistiki olarak % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Tablo 1). Lokasyonların ortalamasına göre en yüksek kalsiyum oranı 245.90 mg/100 g ile PV4 genotipinden elde edilmiş, bunu azalan sırayla PV9 (224.29 mg/100 g) ve PV2 (197.81 mg/100 g) genotipleri izlemiştir. En düşük kalsiyum oranı ise 90.95 mg/100 g ile PV1 genotipinde tespit edilmiştir (Tablo 3). Ceyhan (2006) fasulye çeşitlerinde kalsiyum oranını 94.60 – 213.32 mg/100 g ve Ceyhan ve ark. (2008) fasulye çeşitlerinde 109.54 – 182.65 mg/100 g arasında tespit etmişlerdir. Bu sonuçlarla bizim sonuçlarımız büyük oranda benzerlik göstermektedir.

Varyans analizi sonuçlarına göre kalsiyum oranı bakımından lokasyon x genotip interaksyonu farklılıklar istatistiki olarak % 1 seviyesinde önemli olmuştur (Tablo 1). Yapılan araştırmada en yüksek kalsiyum oranı 255.06 mg/100 g (PV4) ile Çumra'da elde edilirken, en düşük kalsiyum oranı 86.56 mg/100 g ise (PV1) ile yine Çumra'da elde edilmiştir (Tablo

3). Bu sonuçlar bize bu özelliğin genotipin yanında çevre koşullarından da önemli derecede etkilendiğini göstermektedir.

Tablo 3. Fasulye Genotiplerinin İki Lokasyonda Tespit Edilen Kalsiyum Oranına (mg/100 g) Ait Değerler ve LSD Grupları

Genotipler	Lokasyonlar		Ortalama
	Sarayönü	Çumra	
PV1	95.34 s	86.56 s	90.95 1
PV2	203.34 e-h	192.29 g-j	197.81 c
PV3	171.36 k-o	189.57 h-k	180.46 e-h
PV4	236.74 abc	255.06 a	245.90 a
PV5	197.35 ghı	188.33 h-k	192.84 cde
PV6	174.27 j-n	180.63 ı-l	177.45 f-ı
PV7	118.62 r	152.80 op	135.71 k
PV8	156.09 nop	237.89 ab	196.99 c
PV9	217.82 cde	230.75 bcd	224.29 b
PV10	142.99 pq	189.55 h-k	166.27 ij
PV11	175.12 j-n	161.04 m-p	168.08 hı
PV12	183.90 ı-l	209.14 efg	196.51 c
PV13	198.33 f-ı	166.75 ı-o	182.54 d-g
PV14	165.28 ı-o	142.20 pq	153.74 j
PV15	230.23 bcd	160.56 m-p	195.40 cd
PV16	167.23 ı-o	177.56 j-m	172.40 ghı
PV17	173.78 j-n	188.77 h-k	181.27 e-h
Akman-98	158.73 m-p	217.08 def	187.91 c-f
Gina	129.20 qr	115.72 r	122.46 k
Ortalama	173.46	181.17	

Aynı harf grubuna giren ortalama değerler arasındaki fark önemli değildir.

Demir Oranı (mg/100 g)

Tablo 1'in incelenmesinden de anlaşılacağı gibi demir oranı bakımından araştırmanın yürütüldüğü lokasyonlar arasındaki farklılık istatistiki olarak % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Genotiplerin ortalaması olarak demir oranı Çumra'da 6.08 mg/100 g, Sarayönü'nde 3.82 mg/100 g olarak belirlenmiştir (Tablo 4).

Demir oranı bakımından genotipler arasındaki farklılık istatistiki olarak % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Tablo 1). Lokasyonların ortalamalarına göre genotiplerin demir oranları 4.05 - 6.21 mg/100 g arasında (PV3, Gina) değişmiştir. En yüksek demir oranına Gina, PV7, PV13 ve PV17 genotipleri sahip olmuştur (Tablo 4). Ceyhan (2006) fasulye çeşitlerinde demir oranını 6.70 - 8.85 mg/100 g ve Ceyhan ve ark. (2008) fasulye çeşitlerinde 6.50 - 8.41 mg/100 g arasında tespit etmişlerdir. Bu sonuçlar bizim sonuçlarımızdan daha yüksektir. Bu farklılık genetik yapıdan veya çevrenin etkisinden kaynaklanabilir.

Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre demir oranı bakımından lokasyon x genotip interaksyonu farklılıklar istatistiki olarak % 1 seviyesinde önemli olmuştur (Tablo 1). Araştırmada en yüksek demir oranı 7.06 mg/100 g (PV17) ile Çumra'da elde edilirken, en düşük demir oranı 2.87 mg/100 g ise

(PV6) ile yine Sarayönü'nde elde edilmiştir (Tablo 1). Bu da bize çevrenin bu özellik üzerine etkilerinin önemli olduğunu göstermektedir.

Tablo 4. Fasulye Genotiplerinin İki Lokasyonda Tespit Edilen Demir Oranına (mg/100 g) Ait Değerler ve LSD Grupları

Genotipler	Lokasyonlar		Ortalama
	Sarayönü	Çumra	
PV1	4.39 kl	6.18 b-e	5.29 b-e
PV2	3.50 mn	6.10 b-e	4.80 d-g
PV3	3.29 mn	4.81 jk	4.05 ı
PV4	3.15 mn	6.55 a-d	4.85 c-g
PV5	3.50 mn	6.75 abc	5.12 b-f
PV6	2.87 n	6.77 abc	4.82 c-g
PV7	5.19 f-k	6.22 a-e	5.70 ab
PV8	3.31 mn	6.05 b-f	4.68 e-h
PV9	3.31 mn	5.78 d-h	4.54 f-ı
PV10	3.78 lm	6.88 ab	5.33 bcd
PV11	3.30 mn	6.48 a-d	4.89 c-g
PV12	3.26 mn	5.39 e-j	4.32 ghı
PV13	5.12 g-k	5.98 c-g	5.55 b
PV14	3.32 mn	4.88 jk	4.10 hı
PV15	5.07 h-k	5.52 e-j	5.30 bcd
PV16	3.62 lmn	5.75 d-h	4.68 e-h
PV17	3.80 lm	7.06 a	5.43 bc
Akman-98	3.08 mn	5.61 e-j	4.35 ghı
Gina	5.74 d-ı	6.68 abc	6.21 a
Ortalama	3.82	6.08	

Aynı harf grubuna giren ortalama değerler arasındaki fark önemli değildir.

Potasyum Oranı (mg/100 g)

Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre potasyum oranı bakımından lokasyonlar arasındaki farklılıklar istatistiki olarak % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Tablo 1). Genotiplerin ortalaması olarak demir oranı Çumra'da 1021.28 mg/100 g, Sarayönü'nde 966.59 mg/100 g olarak belirlenmiştir (Tablo 5).

Fasulyede potasyum oranı bakımından genotipler arasındaki farklılık istatistiki olarak % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur (Tablo 1). Lokasyonların ortalamasına göre genotipler arasında en yüksek potasyum oranı 1114.61 mg/100 g ile PV8 genotipinden elde edilmiş, bunu azalan sırayla PV3 (1073.93 mg/100 g) ve PV7 (1066.57 mg/100 g) genotipleri izlemiştir. En düşük potasyum oranı ise 914.03 mg/100 g ile PV17 genotipinde tespit edilmiştir (Tablo 5). Ceyhan (2006) fasulye çeşitlerinde potasyum oranını 1873.88 - 2248.34 mg/100 g ve Ceyhan ve ark. (2008) fasulye çeşitlerinde 1856.40 - 2159.24 mg/100 g arasında tespit etmişlerdir. Bu sonuçlarla bizim sonuçlarımız büyük oranda farklılık bulunmaktadır. Bu farklılıkların genetik yapıdan veya iklim şartlarından kaynaklandığını söyleyebiliriz.

Potasyum oranı bakımından genotipler arasındaki farklılık istatistiki olarak % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Tablo 1). Yapılan araştırmada en yüksek potasyum oranı 1150.67 mg/100 g (PV8) ile Çumra'da elde edilirken, en düşük potasyum oranı 854.52 mg/100 g ise (PV17) ile Sarayönü'nde elde edilmiştir

(Tablo 5). Bu sonuçlar bize bu özelliğin çevreden çok fazla etkilendiğini göstermektedir.

Tablo 5. Fasulye Genotiplerinin İki Lokasyonda Tespit Edilen Potasyum Oranına (mg/100 g) Ait Değerler ve LSD Grupları

Genotipler	Lokasyonlar		Ortalama
	Sarayönü	Çumra	
PV1	1019.58 fgh	1068.11 cd	1043.83 c
PV2	960.05 klm	1023.58 fgh	991.82 fg
PV3	1040.48 def	1107.37 b	1073.93 b
PV4	960.39 klm	923.75 no	942.07 hı
PV5	1011.97 ghı	1042.27 def	1027.12 cd
PV6	959.48 lm	1037.20 efg	998.34 efg
PV7	1058.79 cde	1074.34 c	1066.57 b
PV8	1078.56 c	1150.67 a	1114.61 a
PV9	943.31 mn	964.33 klm	953.82 h
PV10	999.98 hij	1016.21 f-ı	1008.09 def
PV11	943.81 mn	1022.53 fgh	983.17 g
PV12	1012.02 ghı	1015.56 f-ı	1013.79 de
PV13	1003.99 hı	1005.86 hı	1004.93 ef
PV14	902.92 op	988.02 ijk	945.47 h
PV15	889.46 p	955.20 lm	922.33 ij
PV16	881.85 pq	958.05 lm	919.96 j
PV17	854.52 q	973.55 jkl	914.03 j
Akman-98	962.64 klm	1112.35 b	1037.50 c
Gina	881.37 pq	965.47 klm	923.42 ij
Ortalama	966.59	1021.28	

Aynı harf grubuna giren ortalama değerler arasındaki fark önemli değildir.

Magnezyum Oranı (mg/100 g)

Magnezyum oranı bakımından lokasyonlar arasındaki farklılıklar önemsiz bulunmuştur (Tablo 1). Genotiplerin ortalaması olarak en yüksek magnezyum oranı Sarayönü'nde (93.69 mg/100g) tespit edilmiştir (Tablo 6).

Tablo 6. Fasulye Genotiplerinin İki Lokasyonda Tespit Edilen Magnezyum Oranına (mg/100 g) Ait Değerler ve LSD Grupları

Genotipler	Lokasyonlar		Ortalama
	Sarayönü	Çumra	
PV1	90.04 jkl	82.42 n	86.23 j
PV2	94.67 f-ı	97.24 c-g	95.95 c-f
PV3	97.60 c-f	92.23 h-k	94.91 fg
PV4	98.33 a-f	93.54 g-j	95.93 c-f
PV5	99.96 abc	101.76 a	100.86 a
PV6	93.56 g-j	91.21 ijk	92.38 ghı
PV7	99.82 abc	95.65 d-h	97.73 b-e
PV8	100.12 abc	96.89 c-g	98.50 abc
PV9	90.54 jk	89.88 jkl	90.21 ı
PV10	96.90 c-g	98.82 a-d	97.86 b-e
PV11	94.86 e-ı	101.65 ab	98.25 a-d
PV12	99.88 abc	99.72 abc	99.80 ab
PV13	99.77 abc	91.70 ijk	95.74 def
PV14	82.99 mn	76.42 o	79.70 k
PV15	98.55 a-e	92.35 hij	95.45 ef
PV16	86.50 lm	98.04 b-f	92.27 hı
PV17	83.59 mn	86.53 lm	85.06 j
Akman-98	88.63 kl	99.30 a-d	93.96 fgh
Gina	83.87 mn	90.59 jk	87.23 j
Ortalama	93.69	93.47	

Aynı harf grubuna giren ortalama değerler arasındaki fark önemli değildir.

Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre magnezyum oranı bakımından genotipler arasındaki farklılıklar istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli olmuştur (Tablo 1). Lokasyonların ortalamasına göre, genotiplerin magnezyum oranları 100.86 mg/100 g (PV5) ile 79.70 mg/100 g (PV14) arasında yer almıştır (Tablo 6). Ceyhan (2006) fasulye çeşitlerinde magnezyum oranını 172.75 – 195.42 mg/100 g ve Ceyhan ve ark. (2008) fasulye çeşitlerinde 174.56 – 197.95 mg/100 g arasında tespit etmişlerdir. Bizim sonuçlarımız bu değerlerden daha düşük olarak gerçekleşmiştir. Bu farklılıkların genetik yapıdan veya çevre koşullarından kaynaklandığı kanaatindeyiz.

Tablo 1'in incelenmesinden de anlaşılacağı gibi, magnezyum oranı bakımından lokasyon x genotip interaksyonu istatistiki bakımdan % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Yapılan çalışmada en yüksek magnezyum oranı 101.76 mg/100 g (PV5) ile Çumra'da elde edilirken, en düşük magnezyum oranı 76.42 mg/100 g ise (PV14) ile yine Çumra'da elde edilmiştir (Tablo 6). Bu sonuçlar bize bu özellik bakımından genotiplerin yanında çevrenin etkisinin de önemli olduğunu göstermektedir.

Mangan Oranı (mg/100 g)

Lokasyonların mangan oranı üzerine etkisi istatistiki olarak % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur (Tablo 1). Genotiplerin ortalaması olarak en yüksek mangan oranı Sarayönü'nde (1.80 mg/100g) tespit edilmiştir (Tablo 7).

Tablo 7. Fasulye Genotiplerinin İki Lokasyonda Tespit Edilen Mangan Oranına (mg/100 g) Ait Değerler ve LSD Grupları

Genotipler	Lokasyonlar		Ortalama
	Sarayönü	Çumra	
PV1	1.46 g-k	1.15 l	1.31 fgh
PV2	2.10 abc	1.38 ı-l	1.74 a
PV3	2.07 abc	1.30 jkl	1.68 abc
PV4	2.09 abc	1.54 f-j	1.81 a
PV5	1.71 d-h	1.32 jkl	1.52 c-f
PV6	1.40 ı-l	1.21 kl	1.30 gh
PV7	1.33 jkl	1.12 l	1.22 h
PV8	1.83 c-f	1.63 f-ı	1.73 ab
PV9	1.96 b-e	1.46 g-k	1.71 abc
PV10	1.46 h-k	1.30 jkl	1.38 e-h
PV11	1.46 g-k	1.27 jkl	1.37 e-h
PV12	1.73 d-h	1.31 jkl	1.52 b-e
PV13	2.00 a-d	1.26 jkl	1.63 a-d
PV14	2.28 a	1.27 jkl	1.78 a
PV15	2.16 ab	1.25 jkl	1.71 abc
PV16	1.64 f-ı	1.37 ı-l	1.51 c-g
PV17	1.66 e-ı	1.27 jkl	1.46 d-g
Akman-98	1.76 d-g	1.47 g-k	1.61 a-d
Gina	2.10 abc	1.26 jkl	1.68 abc
Ortalama	1.80	1.32	

Aynı harf grubuna giren ortalama değerler arasındaki fark önemli değildir.

Varyans analizi sonuçlarına göre mangan oranı bakımından genotipler arasındaki farklılıklar istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Tablo 1). Lokasyonların ortalamasına göre en yüksek mangan

oranı 1.81, 1.78 ve 1.74 mg/100 g olarak PV4, PV14 ve PV2 genotiplerinden elde edilmiştir. En düşük değer ise 1.22 mg/100 g ile PV7 genotipinde belirlenmiştir (Tablo 7).

Mangan oranı bakımından lokasyon x genotip interaksyonu istatistiki bakımdan % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Tablo 1). Yapılan araştırmada en yüksek mangan oranı 2.28 mg/100 g (PV14) ile Sarayönü'nde elde edilirken, en düşük mangan oranı 1.12 mg/100 g ise (PV7) ile Çumra'da elde edilmiştir (Tablo 7). Bu araştırma sonuçları bize bu özelliğin çevreden çok fazla etkilendiğini göstermektedir.

Sodyum Oranı (mg/100 g)

Sodyum oranı bakımından araştırmanın yürütüldüğü lokasyonlar arasındaki farklılık istatistiki bakımdan %1 düzeyinde önemli (Tablo 1) bulunmuş olup, genotiplerin ortalaması olarak sodyum oranı Çumra'da 56.94 mg/100 g, Sarayönü'nde 36.89 mg/100 g olarak belirlenmiştir (Tablo 8).

Tablo 8. Fasulye Genotiplerinin İki Lokasyonda Tespit Edilen Sodyum Oranına (mg/100 g) Ait Değerler ve LSD Grupları

Genotipler	Lokasyonlar		Ortalama
	Sarayönü	Çumra	
PV1	38.50 j-o	45.47 h-k	41.98 i-l
PV2	32.2 0m-q	65.50 cd	48.85 d-h
PV3	62.27 cde	58.20 d-g	60.23 ab
PV4	37.20 k-o	38.30 j-o	37.75 klm
PV5	30.37 opq	74.60 ab	52.48 cde
PV6	39.60 j-n	74.20 ab	56.90 bc
PV7	42.07 i-l	53.57 fgh	47.82 e-i
PV8	25.87 pq	56.67 efg	41.27 jkl
PV9	24.20 q	52.70 fgh	38.45 klm
PV10	31.40 n-q	68.90 bc	50.15 d-g
PV11	25.90 pq	42.50 i-l	34.20 m
PV12	42.27 i-l	46.80 hij	44.53 g-j
PV13	37.17 k-o	55.77 efg	46.47 f-j
PV14	45.60 h-k	56.57 efg	51.08 c-f
PV15	49.77 ghı	58.50 def	54.13 cd
PV16	25.30 q	58.47 def	41.88 i-l
PV17	34.17 l-p	52.47 fgh	43.32 h-k
Akman-98	45.10 h-k	82.07 a	63.58 a
Gina	32.00 n-q	40.07 j-m	36.35 lm
Ortalama	36.89	56.94	

Aynı harf grubuna giren ortalama değerler arasındaki fark önemli değildir.

Varyans analizi sonuçlarına göre sodyum oranı bakımından genotipler arasındaki farklılıklar istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Tablo 1). Lokasyonların ortalamasına göre en yüksek sodyum oranı Akman-98 çeşidinden elde edilmiş, bunu PV3 ve PV6 genotipleri izlemiştir (sırasıyla 63.58 mg/100g, 60.23 mg/100g ve 56.90 mg/100g). En düşük değer ise 34.20 mg/100 g ile PV11 genotipinde saptanmıştır (Tablo 8). Ceyhan (2006) fasulye çeşitlerinde sodyum oranını 43.15 – 54.65 mg/100 g ve Ceyhan ve ark. (2008) fasulye çeşitlerinde 45.57 – 51.89 mg/100 g

arasında tespit etmişlerdir. Bu sonuçlarla bizim sonuçlarımızla uyum içerisinde yer almaktadır.

Sodyum oranı bakımından lokasyon x genotip interaksyonu istatistiki bakımdan % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Tablo 1). Yapılan araştırmada en yüksek sodyum oranı 82.07 mg/100 g (Akman-98) ile Çumra'da elde edilirken, en düşük sodyum oranı 24.20 mg/100 g ise (PV9) ile Sarayönü'nde elde edilmiştir (Tablo 8). Bu sonuçlara göre sodyum oranının çevreden önemli derece etkilendiğini söyleyebiliriz.

Fosfor Oranı (mg/100 g)

Lokasyonların fosfor oranı üzerine etkisi istatistiki olarak % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur (Tablo 1). Genotiplerin ortalaması olarak fosfor oranı Çumra'da 292.96 mg/100 g, Sarayönü'nde 409.81 mg/100 g olarak belirlenmiştir (Tablo 9).

Tablo 9. Fasulye Genotiplerinin İki Lokasyonda Tespit Edilen Fosfor Oranına (mg/100 g) Ait Değerler ve LSD Grupları

Genotipler	Lokasyonlar		Ortalama
	Sarayönü	Çumra	
PV1	340.83 jk	407.18 c-h	374.02 bcd
PV2	257.99 o	429.49 c-f	343.74 ef
PV3	300.22 mn	404.34 d-h	352.27 def
PV4	280.08 mno	412.74 c-g	346.41 ef
PV5	354.88 ij	433.32 b-e	394.10 ab
PV6	332.16 jkl	433.70 bcd	382.93 abc
PV7	339.60 jk	467.16 a	403.37 a
PV8	302.11 lmn	464.04 ab	383.08 abc
PV9	258.54 o	348.44 ij	303.49 h
PV10	332.26 jkl	438.08 abc	385.17 abc
PV11	285.00 mno	377.64 hı	331.32 fg
PV12	276.67 no	401.53 e-h	339.10 f
PV13	310.25 klm	418.25 c-g	364.25 cde
PV14	273.96 no	344.38 j	309.17 gh
PV15	273.67 no	408.70 c-h	341.18 f
PV16	270.64 no	403.31 d-h	336.97 f
PV17	225.64 p	395.33 gh	310.48 gh
Akman-98	266.44 o	399.98 fgh	333.21 f
Gina	285.32 mno	398.82 fgh	342.07 ef
Ortalama	292.96	409.81	

Aynı harf grubuna giren ortalama değerler arasındaki fark önemli değildir.

Fasulyede fosfor oranı bakımından genotipler arasındaki farklılık istatistiki olarak % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur (Tablo 1). Lokasyonların ortalamasına göre genotipler arasında en yüksek fosfor oranı 403.37 mg/100g ile PV7 genotipinden elde edilmiş, bunu azalan sırayla PV5 (394.10 mg/100 g) ve PV10 (385.17 mg/100 g) genotipleri izlemiştir. En düşük potasyum oranı ise 303.49 mg/100 g ile PV9 genotipinde tespit edilmiştir (Tablo 9). Ceyhan (2006) fasulye çeşitlerinde fosfor oranını 663.66 – 770.50 mg/100 g ve Ceyhan ve ark. (2008) fasulye çeşitlerinde 570.00 – 796.59 mg/100 g arasında tespit etmişlerdir. Bu sonuçlarla bizim sonuçlarımız bu değerlerden daha düşük olarak gerçekleşmiştir. Bu farklılık genetik yapıdan veya çevre şartlarından kaynaklanabilir.

Fosfor oranı bakımından lokasyon x genotip interaksyonu istatistiki bakımdan % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Tablo 1). Yapılan araştırmada en yüksek fosfor oranı 467.16 mg/100 g (PV7) ile Çumra'da elde edilirken, en düşük fosfor oranı 225.63 mg/100 g ise (PV17) ile Sarayönü'nde elde edilmiştir (Tablo 9). Bu araştırma sonuçları bize bu özelliğin çevreden de çok fazla etkilendiğini göstermektedir.

Kükürt Oranı (mg/100 g)

Lokasyonların kükürt oranı üzerine etkisi istatistiki olarak % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur (Tablo 1). Genotiplerin ortalaması olarak demir oranı Çumra'da 162.98 mg/100 g, Sarayönü'nde 140.35 mg/100 g olarak belirlenmiştir (Tablo 10).

Tablo 10. Fasulye Genotiplerinin İki Lokasyonda Tespit Edilen Kükürt Oranına (mg/100 g) Ait Değerler ve LSD Grupları

Genotipler	Lokasyonlar		Ortalama
	Sarayönü	Çumra	
PV1	156.77 hij	165.22 def	160.99 bc
PV2	136.17 op	166.19 def	151.18 fg
PV3	157.65 ghi	157.18 hij	157.41 cde
PV4	132.22 p	163.21 efg	147.71 gh
PV5	151.81 jk	191.71 a	171.76 a
PV6	144.47 lmn	169.96 bcd	157.21 cde
PV7	152.77 ijk	173.25 bc	163.01 b
PV8	150.15 kl	165.49 def	157.82 cde
PV9	130.62 pq	139.65 no	135.13 j
PV10	140.06 no	168.74 cde	154.40 ef
PV11	143.37 n	173.98 bc	158.67 cd
PV12	143.96 mn	160.46 fgh	152.21 f
PV13	144.68 lmn	163.20 efg	153.94 ef
PV14	119.98 s	136.34 op	128.16 k
PV15	131.65 pq	149.47 klm	140.56 i
PV16	126.24 qr	163.26 efg	144.75 h
PV17	124.27 rs	143.68 mn	133.97 j
Akman-98	140.69 no	175.01 b	157.85 cde
Gina	139.19 no	170.68 bcd	154.93 def
Ortalama	140.35	162.98	

Aynı harf grubuna giren ortalama değerler arasındaki fark önemli değildir.

Varyans analizi sonuçlarına göre kükürt oranı bakımından genotipler arasındaki farklılıklar istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Tablo 1). Lokasyonların ortalamasına göre en yüksek kükürt oranı 171.76 mg/100g ile PV5 genotiplerinden elde edilmiştir. En düşük değer ise 128.16 mg/100 g ile PV14 genotipinde belirlenmiştir (Tablo 10).

Kükürt oranı bakımından lokasyon x genotip interaksyonu istatistiki bakımdan % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Tablo 1). Araştırmada en yüksek kükürt oranı 191.71 mg/100 g (PV5) ile Çumra'da elde edilirken, en düşük kükürt oranı 119.98 mg/100 g ise (PV14) ile Sarayönü'nde elde edilmiştir (Çizelge 5.50). Bu sonuçlar kükürt oranının genetik yapının yanında çevre şartlarından ve toprak yapısından da etkilendiğini göstermektedir.

Çinko Oranı (mg/100 g)

Çinko oranı bakımından araştırmanın yürütüldüğü lokasyonlar arasındaki farklılık istatistiki bakımdan %1 düzeyinde önemli (Tablo 1) bulunmuş olup, genotiplerin ortalaması olarak çinko oranı Çumra'da 2.24 mg/100 g, Sarayönü'nde 2.02 mg/100 g olarak belirlenmiştir (Tablo 11).

Fasulyede çinko oranı bakımından genotipler arasındaki farklılıklar istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Tablo 1). Lokasyonların ortalamasına göre en yüksek çinko oranı PV3 genotipinden elde edilmiş, bunu PV12 ve PV10 genotipleri izlemiştir (sırasıyla 2.34 mg/100g, 2.31 mg/100g ve 2.28 mg/100g). En düşük değer ise 1.86 mg/100 g ile PV16 genotipinde tespit edilmiştir (Tablo 11). Ceyhan (2006) fasulye çeşitlerinde çinko oranını 1.85 – 2.25 mg/100 g ve Ceyhan ve ark. (2008) fasulye çeşitlerinde 1.69 – 2.27 mg/100 g arasında tespit etmişlerdir. Bu sonuçlarla bizim sonuçlarımız uyum içerisinde yer almaktadır.

Tablo 11. Fasulye Genotiplerinin İki Lokasyonda Tespit Edilen Çinko Oranına (mg/100 g) Ait Değerler ve LSD Grupları

Genotipler	Lokasyonlar		Ortalama
	Sarayönü	Çumra	
PV1	2.08 f-m	2.11 d-l	2.09 def
PV2	2.02 h-m	2.24 a-1	2.13 b-e
PV3	2.20 b-j	2.49 a	2.34 a
PV4	1.73 no	2.10 e-l	1.91 fg
PV5	2.42 ab	2.01 h-m	2.22 a-d
PV6	2.03 g-m	2.05 g-m	2.04 d-g
PV7	2.12 d-l	2.28 a-g	2.20 a-d
PV8	2.01 h-m	2.32 a-f	2.17 a-d
PV9	1.91 k-n	2.36 a-d	2.13 b-e
PV10	2.21 b-j	2.35 a-e	2.28 abc
PV11	2.13 c-l	2.20 b-j	2.16 a-e
PV12	2.36 a-d	2.26 a-h	2.31 ab
PV13	2.03 g-m	2.14 c-k	2.09 def
PV14	1.84 mno	2.38 abc	2.11 cde
PV15	1.97 j-n	2.00 i-m	1.98 efg
PV16	1.61 o	2.11 d-l	1.86 g
PV17	1.73 no	2.49 a	2.11 cde
Akman-98	1.88 lmn	2.35 a-e	2.11 cde
Gina	2.05 g-m	2.38 abc	2.21 a-d
Ortalama	2.02	2.24	

Aynı harf grubuna giren ortalama değerler arasındaki fark önemli değildir.

Tablo 1'in incelenmesinden de anlaşılacağı gibi, çinko oranı bakımından lokasyon x genotip interaksyonu istatistiki bakımdan % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Yapılan araştırmada en yüksek çinko oranı 2.49 mg/100 g (PV3 ve P17) ile Çumra'da elde edilirken, en düşük çinko oranı 1.61 mg/100 g ise (PV16) ile Sarayönü'nde elde edilmiştir (Tablo 11). Bu sonuçlar bize genotiplerin çinko içeriklerinin yetiştirildikleri yerlerin çevre şartlarından çok fazla etkilendiklerini göstermektedir.

SONUÇ

Orta Anadolu bölgesi için protein ve bazı mineral maddeler yönünden uygun fasulye genotiplerini belirlemek amacıyla, iki lokasyonda yürütülen bu

araştırmadan elde edilen bulgulara dayanarak, protein oranı bakımından PV5, PV4, PV16 genotipleri üzerinde durulmasının faydalı olacağı kanaatindeyiz.

TEŞEKKÜR

Bu makale Zir. Yük. Müh. Muhittin ÜLKER'in Yüksek Lisans Tezinden özetlenmiştir. Bu araştırmaya maddi olarak destek veren Selçuk Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü'ne (BAP No: 06201073) teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

- Akçin, A. 1974. Erzurum Şartlarında Yetiştirilen Kuru Fasulye Çeşitlerinde Gübreleme, Ekim Zamanı ve Sıra Aralığının Tane Verimine Etkisi İle Bu Çeşitlerin Bazı Fenolojik, Morfolojik ve Teknolojik Karakterleri Üzerine Bir Araştırma. Atatürk Üniv. Zir. Fak. Yayın No: 157, S:1-112, Erzurum.
- Akçin, A. 1988. Yemelik Tane Baklagiller. Selçuk Üniv. Zir. Fak. Yayın No: 8, 41-189, Konya.
- Bremner, V.M., 1965. Total Nitrogen (Methods of Soil Analysis Part.2, C.A. Black et al). Ame. Soc. of Agr. Madison. Winsconsin USA, 1149-1176.
- Bubert, H., ve Hagenah, W. D.,1987). Detection and measurement. In P.W.J.M. Boumans (Ed.), *Inductively Coupled Plasma Emission Spectroscopy*. New York: Wiley Interscience.
- Ceyhan E. 2006. Variations in Grain Properties of Dry Bean (*Phaseolus vulgaris* L.), International Journal of Agricultural Research, 1(2): 116 – 121.
- Ceyhan, E., Avci, M.A., Harmankaya, M., 2008. Effects of Sowing Dates and cultivars on protein content and mineral content of bean (*Phaseolus vulgaris* L.). The Asian Journal of Chemistry 20, 5601-5613.
- Düzdemir, O. 1998. Kuru Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) Genotiplerinde Verim ve Diğer Bazı Özellikler Üzerine Bir Araştırma. Gaziosmanpaşa Üniv. Fen Bilimleri Enst. Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış), Tokat.
- Kacar, B., 1972. Bitki ve Toprağın Analizleri. II. Bitki Analizleri. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları 453. Ankara. S:51-70.
- Önder, M., 1993. Bodur Kuru Fasulye Çeşitlerinin Tane Verimine ve Morfolojik, Fenolojik, Teknolojik Özelliklerine Bakteri Aşılama ve Azot Uygulamalarının Etkisi. S.Ü. Fen Bilimleri Enst. Doktora Tezi (Basılmamış), Konya.
- Önder M. ve Sade A. 1996. “Yunus-90” Bodur kuru Fasulye Çeşidinde Farklı Bitki Sıklıklarının Dane Verimi ve Verim Unsurları Üzerine Etkileri. S.Ü.Ziraat Fakültesi Dergisi, 9(11) : 71-82.
- Önder, M., Şentürk, D., 1996a. Ekim zamanlarının bodur kuru fasulye çeşitlerinde dane ve protein verimi ile verim unsurlarına etkisi. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 10 (3): 7-18.
- Önder, M., Şentürk, D., 1996b. Ekim zamanlarının bodur kuru fasulye çeşitlerinde dane ve protein verimi ile verim unsurlarına etkisi. S. Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 10 (13): 7-18.
- 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 Dane Baklagiller. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayın No: 1089. s.435. Ankara.
- Wery, J., Grnac, P., 1983. Use of Legumes an Their Economic Importance. In: Technical Handbook on Symbiotic Nitrogen Fixation. FAO, Rome, Italy.