

*Ocak –Nisan 2008*

*ISSN : 1300-5774*

***SELÇUK ÜNİVERSİTESİ  
ZİRAAT FAKÜLTESİ DERGİSİ***

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

*Yılda 3 sayı yayınlanır.*

***Sayı : 44***

***Cilt : 22***

***Yıl : 2008***

***Number : 44***

***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**

*Editörler Kurulu*  
*(Editorial Board)*

**Prof. Dr. Mehmet Musa ÖZCAN**  
**Doç. Dr. Nuh BOYRAZ**  
**Yrd. Doç. Dr. Ercan CEYHAN**  
**Yrd. Doç. Dr. Seyit Ali KAYIŞ**  
**Dr. Sinan SÜHERİ**  
**Dr. Ahmet ÜNVER**

---

*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](mailto:mozcan@selcuk.edu.tr)*

---

***Dizgi ve Baskı: Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Matbaası***



[www.ziraat.selcuk.edu.tr/dergi](http://www.ziraat.selcuk.edu.tr/dergi)

Selçuk Üniversitesi  
Ziraat Fakültesi Dergisi 22 (44): (2008)  
ISSN:1300-5774



**DERGİDE YAYIMLANAN MAKALELER İÇİN GÖRÜŞÜNE BAŞVURULAN HAKEMLER\***

Prof. Dr. Fikret AKINERDEM, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya  
Doç. Dr. Suat AKTAN, Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Isparta  
Yrd. Doç. Dr. K. Kurtuluş BAŞTAŞ, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya  
Doç. Dr. Nuh BOYRAZ, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya  
Prof. Dr. Saim BOZTEPE, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya  
Yrd. Doç. Dr. Fatih ÇELEN, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Van  
Doç. Dr. Birol DAĞ, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya  
Prof. Dr. Gürsel DELLAL, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Ankara  
Prof. Dr. Fikret DEMİR, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya  
Yrd. Doç. Dr. Rüstem DUMAN, Selçuk Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Konya  
Doç. Dr. Vedat DEMİR, Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, İzmir  
Doç. Dr. Atilla DURSUN, Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Erzurum  
Doç. Dr. Can ERTEKİN, Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Antalya  
Doç. Dr. İbrahim GEZER, İnönü Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksek Okulu, Malatya  
Prof. Dr. Sait GEZGİN, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya  
Yrd. Doç. Dr. İsmail KINACI, Selçuk Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Konya  
Doç. Dr. Hakan Okyay MENGEŞ, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya  
Prof. Dr. Mehmet Musa ÖZCAN, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya  
Dr. Işıl ÖZDEMİR, Merkez Ziraat Mücadele Araştırma Enstitüsü, Ankara  
Doç. Dr. Mustafa PAKSOY, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya  
Prof. Dr. Bayram SADE, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya  
Doç. Dr. Süleyman SOYLU, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya  
Yrd. Doç. Dr. Suat ŞENSOY, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Van  
Doç. Dr. Hüseyin ŞİMŞEK, Gaziosman Paşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tokat  
Prof. Dr. H. Hayri TOK, Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tekirdağ  
Prof. Dr. İlhan TURGUT, Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bursa  
Doç. Dr. Önder TÜRKMEN, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya  
Prof. Dr. Meryem UYSAL, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya  
Doç. Dr. Mehmet Ali YILDIZ, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Ankara  
Yrd. Doç. Dr. Ahmet Melih YILMAZ, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya  
Yrd. Doç. Dr. Mehmet ZENGİN, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya

\*Hakem isimleri soyadlarına göre sıralanmıştır.



www.ziraat.selcuk.edu.tr/dergi

Selçuk Üniversitesi  
Ziraat Fakültesi Dergisi 21 (44): (2008)  
ISSN:1300-5774



## İÇİNDEKİLER (CONTENTS)

	<u>Sayfa No</u>
<i>Yaz Sezonunda Yetiştirilen Brokkolide (Brassica oleracea L. var. italica) Bazı Organik Maddelerin Bitki Gelişimi, Verim ve Kaliteye Etkileri</i> <i>The Effects of Some Organic Matters on The Plant Growth, Yield and Quality of Broccoli (Brassica oleracea L. var. italica) Grown in Summer Season</i> Zarife KARAKAYA, Mustafa PAKSOY.....	1-6
<i>Apartman Tipi Kafeste Uygulanan Askılı Aydınlatma Sisteminin Kahverengi Yumurtacı Hibritlerin Performans, Yumurta Kalite Özellikleri Ve Stres Düzeyine Etkileri</i> <i>The Effects Of Hanging Type Lighting Systems In Apartment Type Cages On Performance, Egg Quality Traits And Stress Level In Commercial Brown Layers</i> İskender YILDIRIM, Sinan Sefa PARLAT, Ali AYGÜN, Ramazan YETİŞİR.....	7-11
<i>Denizli İl Merkezinde Belirlenen Afid (Hemiptera:Aphididae) Türleri</i> <i>The Determination Of The Aphid (Hemiptera:Aphididae) Species Of The Central Denizli</i> Ayşe ÇIRAKLI, Gazi GÖRÜR, Mustafa IŞIK.....	12-18
<i>Siyah Alaca İneklerde Dış Görünüş Özellikleriyle Süt Verim Ölçütleri Arasındaki Fenotipik Korelasyonlar</i> <i>Phenotypic Correlations Between Type Traits And Milk Yield Criteria In Holstein Cows</i> Erdal YAYLAK.....	19-25
<i>Konya Merinosu Koyunlarda Bazı Çevre Faktörlerinin Gebelik Süresine Etkileri</i> <i>The Effects Of Some Environmental Factors On Gestation Length In Konya Merino Sheep</i> Mehmet GÖKMEN, Vahdettin SARIYEL, İsmail KESKİN, Birol DAĞ.....	26-28
<i>Sulama Pompaj Tesislerinde Enerji Tüketimi</i> <i>Energy Consumptions In Irrigation Pumping Plants</i> Sedat ÇALIŞIR, Haydar HACİSEFEROĞULLARI.....	29-32
<i>Tuzlu Sulama Suyu Uygulamalarının Domates Bitkisinde Bazı Büyüme Unsurları Üzerine Etkisi</i> <i>The Effect of Salt Irrigation Water Applications on Growth Factors of Tomato Plant</i> İlknur KUTLAR YAYLALI, Nizamettin ÇİFTÇİ.....	33-47
<i>Bor Uygulamasının Bazı Haşhaş (Papaver somniferum L.) Çeşitlerinin Verim ve Kalitesi Üzerine Etkisi – I (Verim, Verim Unsurları ve Fenolojik Gözlemler)</i> <i>Effects of Boron Application on The Yield and Quality of Some Poppy (Papaver somniferum L.) VARIETIES – I (Yield, Yield Components and Phenological Observation)</i> Hakan GÜNLÜ, Özden ÖZTÜRK.....	48-55
<i>Bor Uygulamasının Bazı Haşhaş (Papaver somniferum L.) Çeşitlerinin Verim ve Kalitesi Üzerine Etkisi – II (Kalite Özellikleri ve Bitki Bor Konsantrasyonları)</i> <i>Effects of Boron Application on The Yield and Quality of Some Poppy (Papaver somniferum L.) Varieties –II (Quality Characters and Plant Boron Concentration)</i> Hakan GÜNLÜ, Özden ÖZTÜRK.....	56-63

<i>Van Gölü Havzası'ndan Toplanan Bazı Kavun Genotiplerinin Verim ve Verim Özelliklerin Belirlenmesi</i> <i>Determination of Yield and Related Traits of Melon Genotypes Collected from Lake Van Basin</i> Önder TÜRKMEN, Suat ŞENSOY, Çeknas ERDİNÇ.....	64-70
<i>Some Physical Properties And Nutritional Compositions of Cowpea (Vigna sinensis L.) Seeds</i> <i>Börülce Tohumlarının Bazı Fiziksel Özellikleri ve Besinsel Bileşimleri</i> Cevat AYDIN, Mustafa PAKSOY, Ayşe ÖZER, Özlem ŞEN.....	71-77
<i>Levene ve Bartlett Testleri Üzerine Bir İnceleme</i> <i>A Study on Levene and Bartlett Tests</i> Coşkun KUŞ, İsmail KESKİN.....	78-83
<i>Ege Bölgesi Koşullarında Bazı Kışlık Kolza Çeşitlerinde Farklı Ekim Zamanı Uygulamalarının Verim, Verim Unsurları ve Kalite Üzerine Etkileri</i> <i>The Effects of Different Sowing Dates on The Yield, Yield Components and Quality of Some Winter Rapeseed Varieties Under Aegean Region Conditions</i> Müjde BEĞBAĞA, Özden ÖZTÜRK.....	84-98
<i>Konya'da Şeker Pancarı Üretiminde Hasat Mekanizasyonunda İşgücü Özellikleri</i> <i>Labour Properties of Harvesting Mechanization For Sugar Beet Production In Konya Province</i> Cevat AYDIN, Haydar HACISEFEROĞULLARI, Sedat ÇALIŞIR, Mehmet Hakan SONMETE.....	99-103
<i>Melez Atdışı Mısırdaki Farklı Taban Gübresi Çeşitlerinin Tane Verimi, Verim Unsurları ve Kalite Üzerine Etkileri</i> <i>The Effects of Different Based Fertilizer Kinds on Yield, Yield Components and Quality of Hybrid Dent Corn</i> Hayrettin ELMALI, Süleyman SOYLU.....	104-112
<i>Konya Yöresi Taze Ev Yapımı Yoğurtların Mikrobiyolojik Özelliklerinin Araştırılması</i> <i>Investigation of Microbiological Properties of Fresh Home Made Yogurt in Konya Surround</i> Yusuf DURAK, Fatma KELEŞ, Ahmet UYSAL, Mustafa Onur ALADAĞ.....	113-117
<i>Kapıdağ Yarımadası Zeytinliklerinin Beslenme Durumu</i> <i>Nutrition Statu Of The Olive Trees Grown In Kapıdağ Peninsula</i> M. Turgut SAĞLAM, Korkmaz BELLİTÜRK, Neslihan HAZİNEDAR, Fatma DANIŞMA.....	118-123
<i>Şeftali Yaprak Kıvrıcıklığı Hastalığı (Taphrina deformans (Berk.) Tul.)'na Karşı Farklı Düzeylerde Duyarlılık Gösteren Şeftali Çeşitlerinin Besin İçerikleri ile Hastalığa Duyarlılıkları Arasındaki İlişki</i> <i>Relation Between Disease Susceptibilities with Nutrition Contents of Peach Varieties Susceptible at The Different Levels Against Leaf Curly Disease (Taphrina deformans (Berk.)Tul.) on Peach</i> Suat KAYMAK, Kadir UÇKUN, Nuh BOYRAZ.....	124-130



www.ziraat.selcuk.edu.tr/dergi

Selçuk Üniversitesi  
Ziraat Fakültesi Dergisi 22 (44): (2008) 1-6  
ISSN:1300-5774



## YAZ SEZONUNDA YETİŞTİRİLEN BROKKOLİDE (*Brassica oleracea L. var. italica*) BAZI ORGANİK MADDELERİN BİTKİ GELİŞİMİ, VERİM VE KALİTEYE ETKİLERİ

Zarife KARAKAYA<sup>1</sup>

Mustafa PAKSOY<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya/Türkiye

<sup>2</sup>Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Konya/Türkiye

(Geliş Tarihi: 13.09.2007, Kabul Tarihi: 12.11.2007)

### ÖZET

Bu çalışma, 2004 yaz sezonunda yetiştirilen üç brokkoli (*Brassica oleracea L. var. italica*) çeşidinde bazı organik maddelerin bitki gelişimi, verim ve kalitesine etkilerini belirlemek amacıyla Konya'nın Çumra ilçesinde yürütülmüştür.

Bitki materyali olarak ACN-055 (MENTOR) F<sub>1</sub>, ACN-085 (CARDINAL) F<sub>1</sub> ve ACN-120 F<sub>1</sub> hibrit brokkoli çeşitleri kullanılmıştır. Organik madde olarak tavuk gübresi (50 ton/ha), sığır gübresi (50 ton/ha), koyun gübresi (50 ton/ha), humik asit (3 kg/ha) ve azot, fosfor, potasyum (200 kg/ha saf N, 200 kg/ha saf P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ve 200 kg/ha saf K<sub>2</sub>O) uygulaması yapılmıştır. Kontrol parsellerinde hiç gübre uygulaması yapılmamıştır.

Sonuçta ACN-085 (CARDINAL) F<sub>1</sub>'in ortalama ana taç verimi (45582 kg/ha) diğer çeşitlerden yüksek bulunmuştur. Bunu ACN-120 F<sub>1</sub> (41998 kg/ha) ve ACN-055 (MENTOR) F<sub>1</sub> (33536 kg/ha) izlemiştir. Ana taç verimine ve toplam verime gübre uygulamalarının ve çeşit x gübre uygulama etkileşimlerinin etkisi önemli bulunmamıştır. ACN-085 (CARDINAL) F<sub>1</sub> çeşidinin toplam verimi (48150 kg/ha) diğer çeşitlerden daha yüksek çıkmıştır. Bunu toplam verimde ACN-120 F<sub>1</sub> çeşidi (41990 kg/ha) ve ACN-055 (MENTOR) F<sub>1</sub> çeşidi (38350 kg/ha) izlemiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Brokkoli, çiflik gübresi, humik asit, bitki gelişimi, verim, kalite

### THE EFFECTS OF SOME ORGANIC MATTERS ON THE PLANT GROWTH, YIELD AND QUALITY OF BROCCOLI (*Brassica oleracea L. var. italica*) GROWN IN SUMMER SEASON

#### ABSTRACT

This study was carried out to determine the effects of some organic matters on the plant growth, yield and quality of three broccoli (*Brassica oleracea L. var. italica*) cultivars grown in Çumra district of Konya in 2004 summer season.

As plant materials, ACN-055 (MENTOR) F<sub>1</sub>, ACN-085 (CARDINAL) F<sub>1</sub> and ACN-120 F<sub>1</sub> hybrid broccoli cultivars were used. As organic matters, chicken manure (50 tonnes/ha), cow manure (50 tonnes/ha), sheep manure (50 tonnes/ha), humic acid (3kg/ha), nitrogen, phosphorus, potassium (200kg N/ha, 200 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha, 200 kg K<sub>2</sub>O/ha) were applied. No manure were applied in control parcels.

In the results, the mean head yield of ACN-085 F<sub>1</sub> (45582 kg/ha) was higher than the other cultivars. The mean head yield of ACN-120 F<sub>1</sub> (41998 kg/ha) and ACN-055 F<sub>1</sub> (33536 kg/ha), followed this mean head yield. The effects to mean head and total yield of applications, cultivars x application interactions were not found statistically significant. The total yield of ACN-085 F<sub>1</sub> (48150 kg/ha) was higher than total yields of the other cultivars. The total yields of ACN-120 F<sub>1</sub> (41990 kg/ha), and ACN-055 F<sub>1</sub> cultivars (38350 kg/ha) followed this result.

**Key Words:** Broccoli, farmyard manure, humic acid, plant growth yield, quality

### GİRİŞ

Brokkoli (*Brassica oleracea var. italica*); yeşil sürgünleri yenilen, karnabahara benzeten lahana grubundan bir sebzedir. Bitki, yeşil tomurcukları ile kalın ve etli çiçek saplarından oluşan bir taçtan ibarettir. Taçın çapı 5-25 cm, ağırlığı ise 100-800g kadardır. Bitki oluşurken önce ortada bir taç meydana gelir. Taçın kesilmesi halinde ise yaprak koltuklarından çıkan sürgünler hızla gelişerek üzerinde yeşil çiçek tomurcukları bulunan etli sürgünleri meydana getirirler. Yan sürgünlerin gelişmesi ile oluşan taçların çapları, ana taçtan daha küçük olup 5-10 cm, ağırlıkları ise 10-50 g'dır. Bitki büyüklüğü lahana ve karnabahar

dan daha fazladır. Yaprakları saplı ve oval şekillidir (Günay 1992, Vural ve ark., 2000).

Genel olarak lahana grubu sebzeler serin iklim sebzeleridirler (Eşiyok 1996). Brokkolinin optimum sıcaklık istekleri 18-24°C dir. Özellikle tropik bölgelerde 800 metrenin üzerindeki rakımlarda daha yüksek verim alınır (Tindall 1992, Vural ve ark., 2000).

Brokkoli karnabahara göre topraktan daha fazla besin maddesi kaldırır. Çiçek tomurcukları hızla gelişir. Bu nedenle fakir topraklarda gübreleme yapmak gerekir. Aksi takdirde içi kof sürgünler meydana gelir. Brokkoli nemli topraklardan hoşlanır. Kuru topraklarda sürgünler lifli bir yapı kazanır (Nieuwhof 1969, Vural ve ark., 2000).

Brokkoli, insan sağlığına faydası olan birçok mineral ve vitamin ihtiva eden bir sebzedir. Brokkolinin özel selülozik yapısı barsaklardaki zehirli maddeleri ve ağır

<sup>3</sup> Sorumlu Yazar: paksoy42@hotmail.com

metalleri uzaklaştırarak koruyucu tesir göstermektedir (Anonymous 2002). Brokkoli bünyesinde selenyum ihtiva eder. Selenyum antioksidant bir vitamin olan E vitamini içeriğinde bulunur. Antioksidant maddelerin vücuda alınmasıyla koroner kalp hastalığı sıklığının azaldığı ve kansere karşı olumlu yönde etkili olduğu bilinmektedir (Krauss ve ark. 1996). Diğer taraftan brokkoli, karnabahar ve lahanaya gibi kalsiyumca zengin sebzeler arasında yer almaktadır. Bu nedenle hem çocukların kemik gelişimini olumlu yönde etkilemekte hem de yaşlılarda görülen kemik erimelerine karşı koruyucu özelliğe sahiptir. Brokkoli potasyumca da zengin bir sebzedir. Bu özelliğinden dolayı yüksek tansiyon ve şişmanlığa karşı etkili besin maddelerini içeren bir sebze olarak bilinir.

Günümüzde insanların gelir durumunun ve eğitim seviyelerinin artması, sağlıklı yaşama bilincinin oluşması sebzelere olan eğilimi artırmıştır. Bilhassa sağlık açısından önemli oldukları bilinen sebzelerin tüketimi günden güne artmaktadır. Brokkoli de bu sebzelerden biridir.

Yapılan literatür taramasında pek çok araştırmaya rastlanmıştır (Hill 1989 ve 1995, Chung 1985, Eşiyok 1996, Sterrett ve ark., 1990, Tone 1986, Damato ve Bianco 1990, Diputado ve Nichols 1989, Fujime ve Okuda 1994, Sorensen ve Grevsen 1994, Kahn ve ark. 1991, Griffith ve Carling 1991, Bracy ve ark. 1994), ancak organik gübre ve humik asit kullanımının brokkoliye etkileri konusunda yapılan kaynak taramasında yalnızca bir adet araştırma (Paksoy ve Babaoğlu 2004) bulunmuştur. Bu nedenle araştırmamızda organik gübre ve humik asidin brokkoli gelişmesi, verim ve kalitesine nasıl bir etki yaptığını belirlemek amaçlanmıştır.

#### MATERYAL VE METOT

Bu çalışma Konya'nın Çumra ilçesinde 25 Haziran-25 Ekim 2004 tarihleri arasında yapılmıştır. Bitki materyali olarak ACN-055 (MENTOR) F<sub>1</sub>, ACN-085 (CARDINAL) F<sub>1</sub> ve ACN-120 F<sub>1</sub> brokkoli çeşitleri kullanılmıştır. Tohumlar 25 Haziran 2004 tarihinde soğuk yastıklara ekilmiştir. Çıkan fideler 30 gün sonra 25 Temmuz 2004 tarihinde Tablo 1. Araştırma alanına ait bazı iklim değerleri (Anonymous 2004)

İklim verileri	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım
Ortalama sıcaklık, °C	19,8	23,0	23,1	17,8	14,1	5,8
Ortalama min. sıcaklık, °C	7,7	10,3	11,5	2,8	2,5	-11
Ortalama mak. sıcaklık, °C	31,5	36,1	36,2	31,8	30,6	22,3
Toplam yağış miktarı, mm	14,4	12,8	0,0	-	1,6	72,3

#### BULGULAR VE TARTIŞMA

##### Bitki Gelişmesi

Bitki gelişmesi ile ilgili bitki boyu, gövde çapı, yaprak sayısı, kök boyu, kök çapı, yaprak çapı ve yaprak boyu verileri alınmıştır. Bu verilerin istatis-

teneme yerlerine sıra arası ve sıra üzeri mesafe 40x40 cm olacak şekilde dikilmiştir. Parseller arası mesafe 150 cm, tekerrürler arası mesafe 200 cm ve parsellerde uygulamalar arası mesafe 100 cm olarak bırakılmıştır. Fide dikiminden 15 gün sonra, tavuk gübresi (50 ton/ha), sığır gübresi (50 ton/ha), koyun gübresi (50 ton/ha), humik asit (3kg/ha Humi-Plus-K) ve N, P, K (200 kg/ha saf N, 200kg/ha saf P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 200 kg/ha saf K<sub>2</sub>O) olacak şekilde işaretlenen parsellere verilmiştir. Kontrol parsellerine hiç gübre uygulanmamıştır.

Araştırma yerinin toprakları Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Araştırmalar Genel Müdürlüğü Konya Araştırma Enstitüsünde analiz edilmiş ve sonuçta deneme alanının toprağı; killi (C) toprak sınıfında, organik maddesi %1.68, EC (Electrical conductivity)'si 1.08 milimhos/cm 25 °C, pH'sı 7.7, tuz nispeti %0.05, CaCO<sub>3</sub> %19.78, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 2.50 kg/da, K<sub>2</sub>O 99.7 kg/da olduğu analizlerle belirlenmiştir.

Dikimden hemen sonra yağmurlama sulama ile can suyu verilmiştir. Vegetasyon dönemi boyunca haftada iki kere yağmurlama sulama ile sulama yapılmıştır. Dikimden 20 gün sonra birinci çapa ve birinci çapadan 20 gün sonra ikinci çapa yapılarak yabancı otlarla mücadele edilmiştir. Bitkilerin yetiştiriciliği sırasında yapılan kültürel işlemler, Günay (1992) ve Vural ve ark. (2000)'a göre yapılmıştır.

Denemede bitki boyu, gövde çapı, yaprak sayısı, kök boyu, kök çapı, yaprak çapı ve yaprak boyu, ana taç verimi, yan taç verimi, toplam verim, ortalama taç boyu, ortalama taç çapı, ortalama taç ağırlığı, ortalama yan taç sayısı, ortalama yan taç ağırlığı, suda çözünabilir kuru madde, meyve suyundaki pH, titre edilebilir asitik, L-askorbik asit analiz, gözlem ve ölçümleri yapılmıştır.

Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Her bir parselde 18 fide dikilmiştir. Deneme sonuna kadar toplanan veriler Minitab paket programı ile varyans analizi yapılmış ve elde edilen ortalamalar Mstat-C programında Tukey testi ile karşılaştırılmıştır.

Deneme alanının iklim özellikleri ile ilgili veriler aşağıda Tablo 1'de verilmiştir.

tiksel çözümlenmeleri yapılmış ve ortalamalar Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2'de görüleceği gibi en uzun boylu bitkileri ACN-0120 F<sub>1</sub> (47.35cm) çeşidi oluşturmuştur. Bu sonuçlar Nieuwhof (1969), Eryılmaz (1999), Yoldaş (2003), Paksoy ve Babaoğlu (2004) ile benzerlik içindedir. ACN-055 (MENTOR) F<sub>1</sub> çeşidinde en fazla sayıda yap-

rak (15,7 adet) bulunmuştur. Bu değerler Yoldaş (2003) ile uyum göstermektedir. En büyük yaprak çapı ACN-0120 F<sub>1</sub> çeşidinde (19.8 cm), en uzun yaprak boyu (37.5cm) ACN-120 F<sub>1</sub> çeşidinde bulunmuştur. Kök boyu en uzun olan çeşit ACN-120 F<sub>1</sub> (11.8 cm) ve en büyük kök çapı ACN-120 F<sub>1</sub> çeşidinde (22.7 cm) ölçülmüştür. Paksoy ve Babaoğlu (2004)'nin kök çapıyla ilgili bulduğu değerler bu sonuçla paralellik arz etmektedir.

Uygulanan organik maddelerin bitki boyu, gövde çapı, yaprak sayısı, yaprak çapı, kök boyu ve kök çapına olan etkileri Tablo 3'te verilmiştir.

Buna göre organik maddelerin bitki boyu ve gövde çapı ile yaprak çapına etkisi birbirinden istatistik anlamda farklı olmamıştır. Tavuk gübresi uygulamasında yaprak sayısı en fazla sayıda bulunmuş ve yine kök çapı tavuk gübresi uygulamasında en yüksek olarak ölçülmüştür. Koyun gübresi uygulamasında ise yaprak boyu ve kök boyu en yüksek değerde çıkmıştır.

#### Verimlilik

Brokkoli çeşitlerinin farklı gübre uygulamalarına karşı verimliliklerini belirlemek amacıyla ana taç verimi (kg/ha), yan taç verimi (kg/ha), toplam verim (kg/ha) değerleri hesaplanmıştır. Bu veriler ile ilgili değerler Tablo 4 ve 5'de ifade edilmiştir. Buna göre ana taç verimi ve toplam verim en yüksek ACN-085 (CARDINAL) F<sub>1</sub> (45582 kg/ha, 48158 kg/ha) çeşidinde bulunurken, yan taç verimi ise ACN-055 (MENTOR) F<sub>1</sub> (4815 kg/ha) çeşidinde en yüksek bulunmuştur. Sonuçlar Eryılmaz (1999), Açıkgöz ve Şalk (2000) Vartanlı (2001)'in yaptıkları çalışmalarla paraleldir. Tablo 5'de görüleceği gibi uygulanan organik maddelerin ana taç verimi, yan taç verimi ve toplam verime etkisi olmamıştır.

Tablo 2. Çeşitlerin bitki boyu, gövde çapı, yaprak sayısı, yaprak boyu ve çapı, kök boyu ve çapına etkileri

Çeşitler	Bitki boyu(cm)	Gövde çapı(mm)	Yaprak sayısı (adet)	Yaprak boyu (cm)	Yaprak çapı (cm)	Kök boyu(cm)	Kök çapı (cm)
ACN-055 (Mentor) F <sub>1</sub>	30.1 c	37.2	15.7 a	27.1 c	17.1 b	11.3 ab	19.0 b
ACN-085 (Cardinal) F <sub>1</sub>	34.7 b	38.7	12.9 b	30.4 b	18.5 ab	10.7 b	17.9 b
ACN-0120 F <sub>1</sub>	47.3 a	37.8	9.9 c	37.5 a	19.8 a	11.8 a	22.7 a
D 0.05	0.64	Ö.D	0.33	0.5647	0.4756	0.1809	0.4691

Tablo 3. Organik maddelerin bitki boyu, gövde çapı, yaprak sayısı, yaprak boyu ve çapı, kök boyu ve çapına etkileri

Uygulamalar	Bitki boyu (cm)	Gövde çapı (mm)	Yaprak sayısı (adet)	Yaprak boyu (cm)	Yaprak çapı (cm)	Kök boyu (cm)	Kök çapı (cm)
Koyun gübresi	36.4	37.6	12.6 b	33.6 a	17.0	12.3 a	20.6 ab
Sığır gübresi	38.3	38.4	11.6 b	31.6 abc	18.0	11.6 ab	19.5 ab
Tavuk gübresi	37.8	38.5	14.5 a	32.8 ab	18.7	11.5 ab	21.3 a
Humik asit	37.3	36.7	12.8 b	29.8 c	18.2	10.9 b	20.0 ab
NPK	37.2	36.8	12.5 b	31.8 bc	18.8	11.0 b	19.3 b
Kontrol	37.2	39.3	13.0 b	31.4 abc	18.4	10.6 b	19.2 b
D 0.05	Ö.D	Ö.D	0.33	0.56	Ö.D	0.18	0.46

#### Ürün Kalitesi

Brokkoli çeşitlerinin farklı gübre uygulamalarına karşı elde edilen ürün kalitesini belirlemek amacıyla ortalama taç boyu (cm), ortalama taç çapı (cm), ortalama taç ağırlığı (kg), ortalama yan taç sayısı (adet), ortalama yan taç ağırlığı (kg), suda çözünür kuru madde (%), meyve suyundaki pH, titre edilebilir asitik (mg/100ml), L-askorbik asit (mg/100g) ölçümleri yapılmıştır (Tablo 6, 7). Bulduğumuz bu değerlere göre çeşitler, ortalama taç boyu, titre edilebilir asitik ve L-askorbik asit değerlerini etkilememiştir. Ortalama taç çapı ve ortalama taç ağırlığı en yüksek ACN-085 (Cardinal) F<sub>1</sub> (18.4 cm ve 729.3 g) çeşidinde ölçülmüştür. Bulgularımız Nieuwhof (1969), Vartanlı (2001), Yoldaş (2003), Vural ve ark. (2000), Eryılmaz (1999), Sanders (1996)'a benzer çıkmıştır. Ortalama yan taç sayısı ve ortalama yan taç ağırlığı en fazla ACN-055 (Mentor) F<sub>1</sub> (9.3 adet ve 76g) bulunmuştur. Bu sonuçlar Eryılmaz (1999), Açıkgöz ve Şalk (2000), Eşiyok (1996) Vartanlı (2001) ve Kar (2000) ile paralellik arz etmektedir.

Suda çözünebilir kuru madde miktarı ve meyve suyundaki pH en fazla ACN-0120F<sub>1</sub> (%6.32 ve 6.86) çeşidinde ölçülmüştür. Bu değerler Hayoğlu (1999)'a paraleldir.

Organik maddelerin ürün kalitesine etkileri ile ilgili veriler Tablo 8'de verilmiştir. Uygulanan organik maddelerin, ortalama taç boyu, ortalama taç ağırlığı, meyve suyundaki pH, titre edilebilir asitik ve L-askorbik asit değerlerine etkisi olmamıştır. Ortalama taç çapı en yüksek sığır gübresi (18.8 cm) uygulamasında ölçülmüştür. Ortalama yan taç sayısı ve ortalama yan taç ağırlığı en fazla tavuk gübresi (9 adet ve 65 g) uygulamasında bulunmuştur. Suda çözünebilir kuru madde miktarı en yüksek sığır gübresi (%6.10) uygulamasında ölçülmüştür.



Tablo 4. Çeşitlere ait ana taç ve yan taç verimi ile toplam verimleri

Çeşitler	Ana Taç Verimi (kg/ha)	Yan Taç Verimi (kg/ha)	Toplam Verim (kg/ha)
ACN-055 (Mentor) F <sub>1</sub>	33536 b	4815	38352 b
ACN-085 (Cardinal) F <sub>1</sub>	45582 a	2575	48158 a
ACN-0120 F <sub>1</sub>	41998 a	Yan taç yok	41998 ab
D 0.05	240.8		241.1

Tablo 5. Organik maddelerin ana taç, yan taç ve toplam verime etkisi

Uygulamalar	Ana Taç Verimi (kg/ha)	Yan Taç Verimi (kg/ha)	Toplam Verim (kg/ha)
Koyun gübresi	37976	3670	40423
Sığır gübresi	42808	3473	45124
Tavuk gübresi	42843	4061	45551
Humik asit	37585	4022	40267
NPK	39160	3746	41658
Kontrol	41859	3200	43993
D 0.05	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.

Tablo 6. Çeşitlerin ortalama taç boyu, ortalama taç çapı, ortalama taç ağırlığı ve ortalama yan taç ağırlığı ile ilgili değerler

Çeşitler	Ort.taç boyu (cm)	Ort.taç çapı (cm)	Ort.taç ağırlığı (g)	Ort.yan taç sayısı (adet)	Ort.yan taç ağırlığı (g)
ACN-055 (Mentor) F <sub>1</sub>	12	16.2 b	536.6 b	9.3 a	76 a
ACN-085 (Cardinal) F <sub>1</sub>	11	18.4 a	729.3 a	8.3 a	40 b
ACN-0120 F <sub>1</sub>	11	17.5 ab	671.3 a	6.7 b	Yan taç yok
D 0.05	Ö.D	0.50	38.5	0.3764	2.91

Tablo 7. Çeşitlerin Suda çözünür kuru madde, meyve suyundaki pH, titre edilebilir asitlik ve L-askorbik asit ile ilgili değerler

Çeşitler	Suda çözünür kuru madde(%)	Meyve suyundaki pH	Titre edilebilir asitlik (mg/100ml)	L-Askorbik asit (mg/100g)
ACN-055 (Mentor) F <sub>1</sub>	5.66 b	6.37 b	0.14	65.3
ACN-085 (Cardinal) F <sub>1</sub>	4.80 c	6.37 b	0.13	59.3
ACN-0120 F <sub>1</sub>	6.32 a	6.86 a	0.11	58.4
D 0.05	0.07	0.06	Ö.D	Ö.D

Tablo 8. Organik maddelerin ürün kalitesine etkisi

Uygulamalar	Ort. taç boyu (cm)	Ort. taç çapı (cm)	Ort. taç ağırlığı (g)	Ort.yan taç sayısı (adet)	Ort.yan taç ağırlığı (g)	SÇKM (%)	pH	Titre edilebilir asitlik (mg/100 ml)	L-askorbik asit (g/100 ml)
Koyun gübresi	11.5	16.9 ab	606.3	7.1 b	60 ab	5.27 c	6.53	0.10	65.1
Sığır gübresi	12.6	18.8 a	684.9	7.3 b	55 ab	6.10 a	6.45	0.10	63.9
Tavuk gübresi	11.5	17.6 ab	685.5	9 a	65 a	5.88 b	6.53	0.12	57.3
Humik asit	11.7	15.7 b	601.4	8.6 ab	61 a	5.62 b	6.52	0.18	55.4
NPK	11.7	17.2 ab	626.6	8.4 ab	57 ab	5.11 c	6.60	0.14	63.6
Kontrol	11.1	17.9 a	669.8	8 ab	49 b	5.60 b	6.57	0.11	60.6
D 0.05	Ö.D	0.50	Ö.D	0.3764	2.91	0.069	Ö.D	Ö.D	Ö.D

## SONUÇ

Ortalama ana taç veriminde ACN-085 (Cardinal) F<sub>1</sub> çeşidi 45582 kg/ha ile en verimli çeşit bulunmuştur. Uygulamaların ana taç verimine etkisi istatistik anlamda önemli bulunmamıştır. Toplam verimi en fazla olan 48150 kg/ha ile yine ACN-085 (Cardinal) F<sub>1</sub> çeşidi olmuştur.

Hayvan gübrelerinin ve humik asitin brokkoli verim ve kalitesine etkisi istatistik anlamda önemli bulunmamıştır. Bu durumda istenilen hayvan gübresi ya da humik asitin ticari gübrelere alternatif olarak brokkoli yetiştiriciliğinde kullanılabilmesi mümkündür.

Tüm bu sonuçlara göre Konya'da yaz döneminde brokkoli başarılı bir şekilde yetiştirilebilir. Ürün çeşit-

lendirmesi bakımından brokkoli yetiştiricilere bir alternatif olarak sunulabileceği düşünülmektedir.

#### KAYNAKLAR

- Açıkgoz, E.F., Şalk, A., 2000. Tekirdağ şartlarında yetiştirilen bazı brokoli çeşitlerinde farklı ekim zamanlarının gelişme ve verim üzerine etkisi. 3. Sebze Tarımı Sempozyumu. 11-13 Eylül 2000-İsparta,356-360.
- Anonymous 2002. Brokkolinin ülsere etkisi.Hasat Dergisi, Kasım 2002 s:27.
- Anonymous 2004. 2004 yılına ait meteorolojik veriler. Çumra Meteoroloji İstasyonu. Çumra/Konya.
- Bracy, R.P. Parish, R.L. ve Bergeron, P.E. 1994. Sidedress N application methods for broccoli production. Hemmond research station, Louisiana Agriculture Experiment Station, Louisiana State University Agricultural Centre, 21549 old Covington Highway, Hammond, LA70403, USA. Journal of Vegetable Crop Production. 1:1 63-71.
- Chung, B. 1985. The effects of sowing time and plant density on the once-over harvest yields of broccoli. Journal of Horticultural Science 60;1 57-64.
- Damato, G. ve Bianco, V. V. 1990. Sowing date and plant density on two early cultivars of broccoli raab. 23. International Horticultural Congress.
- Diputado, M.T. ve Nichols, M.A. 1989. The effect of sowing date and cultuar on the maturity characteristics of broccoli (*Brassica oleracea* var. *italica*). Department of Horticultural Science, Massey University, Palmerston North, New Zealand. Acta Horticulture. 1989, 247,59-66;9 ref.
- Eşiyok, D. 1996. Bornova koşullarında yetiştirilmeye uygun brokkoli çeşitlerinin belirlenmesi. E.Ü.Ziraat Fakültesi Dergisi cilt 33 Sayı:1 Sayfa:55-62.
- Eryılmaz, F. 1999. Tekirdağ şartlarında yetiştirilen bazı brokkoli çeşitlerinde farklı ekim zamanları hasat şeklinin gelişme ve verim üzerine etkisi. Doktora Tezi Trakya Üniversitesi 2003.
- Fujime, Y. ve Okuda, N. 1994. Method for the prediction and harvest time of broccoli under field condition. Acta Hort. 371, 355-362.
- Griffith, M. ve Carling, D.E. 1991. Effects of plant spacing on broccoli yield and hollow stem in Alaska. Can. J. Plant Sci. 71: 579-585.
- Günay, A. 1992. Özel Sebze Yetiştiriciliği. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Cilt II., 2. baskı, Ankara.
- Hayoğlu, G. 1999. Çukurova bölgesi koşullarında yetiştirilen Marothon ve Sultan çeşidi brokolilerin konserveye işlemeye uygunluğunun belirlenmesi üzerine bir araştırma. Harran Üniversitesi Yüksek Lisans Tezi 1999 Şanlıurfa.
- Hill, D.E. 1989. Cauliflower and Broccoli Trials – 1988. The Conn. Arg. Exp. Sta., New Haven, Bull. 869.18p.
- Hill, D.E. 1995. Broccoli and Cauliflower trials 1993-1994. Connecticut Agricultural Experiment Station, Box 1106 New Haven, CT 06504, USA. Bulletin-Connecticut Agricultural Experiment Station.1995, No.930, 16 pp., 10 ref.
- Kahn, B.A., Shilling, P.G., Brusewitz, G.h. ve McNew R.W. 1991. Force to shear the stalk diameter, and yield of broccoli in response to nitrogen fertili 2 ation and withinrow spacing. Department of Horticulture and Landscape Architecture, Oklahoma state University, stillwater, OK 74078, USA. Journal of the American Society for Horticultural Science, 1991, 116;2, 222-227; 21 ref.
- Kar, H., 2000. Farklı dikim zamanları ve yetiştirme sisteminin brokoli ve salatalık beyaz baş lahananın büyüme, gelişme ve verime kantitatif etkileri. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi Samsun 2000.
- Krauss, R.M., Deckelbaum, R.J., Ernst N. 1996. Dietary guidelines for healthy American adults. A statement for health professionals from the Nutrition Committees American Heart Association,Circulation, 94;1795-1800.
- Nieuwhof, M. 1969. Cole Crops. The University Press Aberdeen, London. Institute of Horticultural Plant Breeding. Wageningen, Holland p.87-91.
- Paksoy, M., Babaoğlu, D. 2004. Organik materyallerin bazı brokkoli çeşitlerinde bitki gelişimi üzerine etkileri. V.Sebze Tarımı Sempozyumu 21-24 Eylül 2004 Çanakkale.
- Sanders, D.C. 1996. Broccoli. Extension Horticultural Specialist Department of Horticultural Science North Carolina Cooperative Extention service. North Carolina State University.
- Sorensen, L. ve Grevsen, K. 1994. Effects of plant spacing on Uniformity in broccoli for once-over harvest. Department of vegetables, Danish Institute of plant and Soil Science. 5792 Arslev, Denmark. Gartenbauwissenschaft. 1994, 59:3, 102-105; 7 ref.
- Sterett, S.B., Mapp, J.W. ve Coale, C.W. 1990. "Feasibility of broccoli as new enterprise a systems approach." Department of horticulture, Eastern Shore Agricultural Experiment station, Virginia Polytechnic Institute and state University, Painter, VA 23420, USA. Hort Science 1990, 25:6, 638-641; 18 ref.
- Tindall, H.D. 1992. Vegetables in the tropics. The Macmillan Piress ltd. London and Basingstoke.
- Tone, S. 1986. Production of autumn crops of broccoli in the intermediate mountain regions of Yamaguchi Prefecture, Japan Yamaguchi Agric. Exp.Sta., Ouchi-Mihari, Yamaguchi-shi, Yamaguchi-ken, Japan. Bul-

- letin of the Yamaguchi Agricultural Experiment station. 1986, No.38,51-59; 14 ref.
- Vartanlı, E. 2001. Ankara Ayaş koşullarında dikim zamanlarının brokolide verim ve kalite özelliklerine etkisi. Ankara Üniversitesi Yüksek Lisans Tezi Ankara 2001
- Vural, H., Eşiyok, D. ve Duman, İ. 2000 . Kültür Sebzele-ri; (142). Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Bornova-İzmir.
- Yoldaş, F. 2003. Brokkolide sıcaklık dikim sıklığı ekim ve dikim zamanlarının generatif gelişim ve kalite kriterleri üzerine etkileri. Doktora Tezi. Ege Üniversitesi 2003.



www.ziraat.selcuk.edu.tr/dergi

Selçuk Üniversitesi  
Ziraat Fakültesi Dergisi 22 (44): (2008) 7-11  
ISSN: 1300-5774



## APARTMAN TİPİ KAFESTE UYGULANAN ASKILI AYDINLATMA SİSTEMİNİN KAHVERENGİ YUMURTACI HİBRİTLERİN PERFORMANS, YUMURTA KALİTE ÖZELLİKLERİ VE STRES DÜZEYİNE ETKİLERİ

İskender YILDIRIM<sup>1,2</sup>

Sinan Sefa PARLAT<sup>1</sup>

Ali AYGÜN<sup>1</sup>

Ramazan YETİŞİR<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Konya/Türkiye

(Geliş Tarihi: 25.07.2007, Kabul Tarihi: 17.11.2007)

### ÖZET

Yumurta tavuklarının genotipik potansiyellerini maksimal düzeyde realize edebilmeleri için onlara optimal çevresel koşulların sağlanması gerekir. Şüphesiz aydınlatma yönetimi bunlar içerisinde önemli bir unsurdur. Bu çalışma, Konya vilayetindeki ticari yumurta tavuğu kümeslerinde yaygın olan askılı tip aydınlatma uygulamasının kahverengi yumurtacı hibritlerin (H&N-Brown Nick) performans, yumurta kalite özellikleri ve stres düzeyine (heterofil/lenfosit oranı) etkilerinin belirlenebilmesi için yürütülmüştür. Elli altı haftalık yaşta-toplam 160 adet kahverengi yumurtacı hibridin rastlantısal olarak 4 katlı apartman tipi kafeslere dağıtıldığı bu denemede, kafes katları üstten aşağı doğru 1, 2, 3 ve 4 şeklinde kodlanmış; kümes içi aydınlatma ise tavana asılan floresan lambalarla gerçekleştirilmiştir. Kümesler tam kontrollü olup, deneme süresince aydınlatma programı 16 saat aydınlık : 8 saat karanlık (16A:8K) olarak uygulanmıştır. Her bir kafes katındaki ışık şiddetleri, tavukların göz seviyeleri baz alınarak, üç farklı konumdan dijital lüksmetre ile haftalık olarak belirlenmiştir. Denemede kafes katlarındaki ışık şiddetleri 1, 2, 3 ve 4. katlar için sırasıyla 68.08, 41.68, 31.54 ve 22.08 lüks olarak kaydedilmiştir. Deneme sonunda; tavuk-gün yumurta verimi (% ve adet), yumurta kitlesi, yem değerlendirme katsayısı (YDK), ak indeksi, şekil indeksi ve kırılma direnci bakımından grup ortalamaları arasındaki farklılıklar önemli olup ( $P<0.05$ ), birinci gruba ilişkin yumurta verimi, YDK, kırılma direnci, yem tüketimi ve yumurta kitlesi diğer gruplardan daha olumsuz bulunmuştur. Keza, ak ve sarı indeksleri bakımından da gruplar arasındaki farklılıklar önemlidir ( $P<0.05$ ). Ak indeksi yönünden 1. ve 4. gruplar arasındaki farklılık önemli; sarı indeksince 2. ve 4. gruplar 1. gruptan daha üstün bulunmuşlardır. Hayvanlardaki stres düzeyinin önemli bir göstergesi olan heterofil/lenfosit (H/L) oranı bakımından grup ortalamaları arasındaki farklılıklar önemlidir ( $P<0.05$ ). En yüksek H/L oranı üçüncü katta (1.12), en düşük değer ise dördüncü katta (0.56) gözlemlenmiştir. Sonuç olarak; artan ışık şiddetinin performans ve yumurta kalite özelliklerini olumsuz etkilediği gerçeği göz önüne alındığında, apartman tipi kafeslerde ışık şiddetinin 41 lüks'ü aşmamasının uygun olabileceği söylenebilir.

**Anahtar Kelimeler:** Yumurta tavuğu, apartman tipi kafes, ışık şiddeti, performans, yumurta kalitesi

### THE EFFECTS OF HANGING TYPE LIGHTING SYSTEMS IN APARTMENT TYPE CAGES ON PERFORMANCE, EGG QUALITY TRAITS AND STRESS LEVEL IN COMMERCIAL BROWN LAYERS

#### ABSTRACT

This study was conducted to evaluate the effects of light systems which is commonly being used in layer houses on production traits, egg quality traits and heterophil:lymphocyte (H:L) rates of H&N Brown Nick hens in Konya province of Turkey. A total of 160 laying hens at 56 wks of age were used for 5 weeks study period. The hens were caged in standard cages equipped with fluorescent lamps for each 6 m length and placed to the ceiling of the poultry houses in order to obtain the similar light intensity with the poultry houses located in the province. Each tier was called 1, 2, 3 and 4 from top to bottom of the cages. The mean lighting intensities of the groups were measured as 68.08, 41.68 and 31.54, respectively. The cage unit was placed in a light tight research unit in the research farm. The photo schedule was 16 h of light and 8 h of darkness throughout the study. There were statistical differences among the groups for percent hen day egg production, total egg mass, and FCR and shell strength. The lowest egg production, egg mass were found at the first treatment group ( $P<0.05$ ). Furthermore, the highest feed consumption, the lowest shell breakage resistance and the worst FCR value was also found at the first treatment group. However, the highest H: L ratio was found as 1.12 at the third tier ( $P<0.01$ ). In conclusion, exposure the current hybrids to the light intensities more than 41 lux would be harmful on egg production parameters.

**Key words:** Laying hen, apartment type cage, light intensity, performance, egg quality

#### GİRİŞ

Işık, kanatlı fizyolojisini doğrudan etkileyen en önemli çevresel faktörlerden birisidir. Başlangıçta sadece güneş ışığı alan yumurta tavukları, sonraları tam çevre kontrollü kümeslere alındıklarında sadece

yapay ışık kaynakları kullanılarak bu ihtiyaçları karşılanmaya çalışılmıştır. Günümüzde ticari yumurta tavuklarından genotipik kapasiteleri ölçüsünde maksimum verim alabilmek için çok farklı ışık kaynakları ve aydınlatma programları uygulanmaktadır (Hess ve Lien 1999).

<sup>2</sup> Sorumlu Yazar: iyildir@selcuk.edu.tr

Işığın kanatlıların üreme fizyolojisini yakından etkilediği öteden beri bilinen bir gerçektir. Bu nedenle ışık üzerinde pek çok çalışmalar yapılmış, sıklıkla da ışık yoğunluğu, aydınlatma süresi ve ışık spektrum kalitesi üzerinde durulmuştur. Öte yandan, ışık yumurtlama periyodunda olduğu kadar yumurtlama öncesi dönemde de önemli fizyolojik etkilere sahiptir (Christmas ve ark., 1996; Leeson ve Lewis 2004). Yumurtlama periyodunda uygulanan uzun süreli aydınlatma programları yumurta verimini etkilerken; ilave ışıklandırma süresi -özellikle uzun süreli ışıklandırma uygulamaları- yumurta verimini ve yumurta büyüklüğünü artırmıştır. Bu arada, Darre ve Rock (1995) 0,3 fc'lik ışık şiddetinin (~3 lüks) yumurta tavuklarının fizyolojik ışık ihtiyacı için yeterli olduğunu bildirmişlerdir. Bununla birlikte, North ve Bell (1990) yumurta tavukları için optimal ışık şiddetinin -tavuk göz hizasında- 1 fc (~10 lüks) olması gerektiğini kaydetmişlerdir.

Mevcut denemenin gerçekleştirildiği bölge yumurta tavukçuluğu bakımından büyük potansiyele sahiptir. Çalışma öncesi yapılan kümes etüd ve değerlendirme ziyaretlerinde; üreticilerin ışık şiddetinin önemini göz ardı ettikleri anlaşılmış, ayrıca ışık kaynaklarının konumlandırılmasının ampirik olarak yapıldığı gözlemlenmiştir. Öte yandan, üreticiler kümeslerin aydınlatılmasında tavukların fizyolojik ihtiyaçlarından ziyade kümeste çalışan personelin görsel konforlarını ön plana almışlardır. Keza, kümeslerde yapılan ölçümlerde kümesin üst katlarında ışık şiddeti 68-71 lüks aralığında değişmekte olup (Hatta bazı çok katlı kümeslerde üst katlardaki ışık şiddeti 150 lüks'e kadar çıkabilmektedir.), alt kattakilerde ise bu değerler 1-5 lüks'e kadar düşmüştür. Dolayısıyla, üst katlardaki tavuklar arasında kanibalizm yaygınlaşmış, ilaveten bu katlarda prolapsus vakaları ile küçük yumurta, düşük kabuk kaliteli yumurta ve anormal şekilli yumurta oranları artmıştır. Rozemboim ve ark. (1998) uygulamada söz konusu bu olguların sıklıkla yaşandığını, özellikle 55 haftalık yaştan sonra kırık-çatlak yumurta oranının pik yaptığını bildirmişlerdir.

Boshouwers ve Nicaise'in (1987) yumurta tavuklarına uygulanan ışık şiddetinin enerji tüketimine etkisini inceledikleri çalışmalarında; 120 lüks'lük ışık şiddetinin 1 lüks'e göre % 18 daha fazla enerji tüketimine sebep olduğu gözlemlenmiştir. Anılan araştırmacılar bu mevcut bulgunun aşırı ışık şiddetinin fiziksel aktiviteyi etkileyip, yem tüketimini artırması sonucu olabileceğini kaydetmişlerdir. Keza, Siegel'de (1995) yumurta tavuklarında yaptığı çalışmalarda heterofil / lenfosit (H/L) oranının aktüel stres seviyesinin dolaylı olarak belirlenmesinde son derece önemli bir gösterge olduğunu bildirmiştir.

Çalışmamız, söz konusu bu bulgular doğrultusunda modifiye edilmiş, böylece üst ve alt katlarda eş olmayan ışık şiddetleri sebebiyle, hayvanlardaki stres seviyesinin dolaylı bir ölçütü olan heterofil / lenfosit (H / L) oranları da ayrıca belirlenerek denemeye dâhil edilmiştir.

Mevcut deneme, Konya vilayetindeki ticari yumurta tavuğu kümeslerinde yaygın olan askılı tip aydınlatma uygulamasının kahverengi yumurtacı hibritlerin (H&N-Brown Nick) performans, yumurta kalite özellikleri ve stres düzeyine (heterofil/lenfosit oranı) etkilerinin belirlenebilmesi için yürütülmüştür.

## MATERYAL VE METOD

Elli altı haftalık yaşta-toplam 160 adet kahverengi yumurtacı hibridin (H&N-Brown Nick) rastlantısal olarak 4 katlı apartman tipi kafeslere dağıtıldığı bu denemede kafes katları üstten aşağı doğru 1, 2, 3 ve 4 şeklinde kodlanmış; kümes içi aydınlatma ise tavana asılan floresan lambalarla gerçekleştirilmiştir. Kümesler tam kontrollü olup, deneme süresince aydınlatma programı 16 saat aydınlık: 8 saat karanlık (16A:8K) olarak uygulanmıştır. Her bir kafes katındaki ışık şiddetleri haftalık -hayvanların göz hizasından 3 farklı noktadan- dijital lüks metre<sup>1</sup> ile ölçülerek bu değerlerin aritmetik ortalaması kullanılmıştır. Denemede kafes katlarındaki ışık şiddetleri 1, 2, 3 ve 4. katlar için sırasıyla 68.08, 41.68, 31.54 ve 22.08 lüks olarak kaydedilmiştir. Denemede her bir kafes gözüne 4 adet hayvan olacak şekilde bir kafes katında 40 adet tavuk kullanılmıştır. Denemede 2 kafes gözü 1 tekerrür olarak planlanmış, her bir grup için 5 tekerrür kullanılmıştır. Araştırma kümesinde aydınlatma tasarımı ve ışık şiddeti bölgedeki uygulamalar göz önüne alınarak planlanmıştır. Kümeslerin aydınlatılması için gün ışığı renk tayfında (day light) 36 W'lık floresan lambalar kullanılmıştır. Lambaların yerden yüksekliği 2,1 m olup, lambalar arası mesafe 6 m'dir. Denemede rasyonu NRC'nin (1994) yumurta tavuklarına ilişkin gereksinim önerileri baz alınarak hazırlanmış; tavuklar deneme süresince 2850 kcal ME/kg ve % 16 HP içeren rasyonla yemlenmişlerdir. Denemede tavuklara yem ve su *ad libitum* sağlanmış; hayvanların yem tüketimi (YT), yumurta verimi (YV), ak indeksi (AI), sarı indeksi (SI), kırık yumurta oranı, kırılma direnci (KD) haftalık olarak belirlenmiştir. Farklı ışık şiddetlerinin katlarda oluşturabileceği stres seviyesinin dolaylı olarak belirlenebilmesi için her bir alt gruptan 8'er tavuk rastlantısal olarak seçilip, bunlardan alınan kan numunelerinden frotiler hazırlanmıştır. Bu frotiler May Grünwald-Giemsma yöntemine göre boyandıktan sonra analiz edilmişlerdir (Gross ve Siegel 1983), Analizler için sözkonusu numunelerden mikroskop (10x100) kullanılarak 100'er adet akyuvar hücresi sayılmış (heterofil, eozinofil, bazofil, lenfosit ve monosit); bulunan heterofil sayısı lenfosit sayısına bölünerek heterofil / lenfosit oranı (H/R) saptanmıştır (Konuk 1975). Deneme

<sup>1</sup> LT Lutron LX-101 Digital Lux Meter

süresi 5 hafta olup, iç ve dış yumurta kalite özellikleri Sarıca ve Erensayın'a (2004) göre belirlenmiştir. Denemede incelenen performans ölçütleri aşağıdaki gibi hesaplanmıştır:

- Tavuk-Gün olarak yüzde yumurta verimi (%)=[Tavuk başına üretilen toplam yumurta sayısı / Yumurtlama periyodu (gün)] x 100
- Yumurta kitlesi (g/tavuk/deneme süresi)= Ortalama yumurta ağırlığı x tavuk başına üretilen yumurta sayısı
- Yem değerlendirme katsayısı<sup>1</sup> (YDK<sup>1</sup>) = Haftalık tüketilen yem miktarı (g)/ [Haftalık üretilen yumurta sayısı x Ortalama yumurta ağırlığı (gram)]
- Yem değerlendirme katsayısı<sup>2</sup> (YDK<sup>2</sup>) = haftalık tüketilen yem mik./ haftalık üretilen yumurta sayısı

#### İstatistiksel Analizler

Denemeden elde edilen verilere tek yönlü varyans analiziyle uygulanmış ( Minitab 10, 1998); gruplar Tablo 1. Apartman tipi kafeste uygulanan askılı aydınlatma sisteminin kahverengi yumurtacı hibritlerin

performans özelliklerine etkileri ( $\bar{X} \pm S\bar{X}$ )

Gruplar	Yumurta Verimi			Yem Tüketimi (g/gün)	Yem Değerlendirme Katsayısı	
	Toplam (adet/tavuk)	Tavuk-Gün (%)	Yumurta kitlesi (g/tavuk)		Yem tük(g)/ Yumurta ağ(g)	Yem tük(g) / Yu- murta sayısı (adet)
1	22.4±1.4 <sup>b</sup>	63.9±3.9 <sup>b</sup>	1464.6±109.5 <sup>b</sup>	136.3±2.1	3.33±0.2 <sup>a</sup>	216.5±12.8 <sup>a</sup>
2	26.0±0.8 <sup>a</sup>	74.1±2.3 <sup>a</sup>	1710.1±60.8 <sup>a</sup>	138.2±1.9	2.84±0.1 <sup>b</sup>	187.0±5.0 <sup>b</sup>
3	27.4±0.7 <sup>a</sup>	78.2±2.0 <sup>a</sup>	1825.5±59.2 <sup>a</sup>	138.0±1.7	2.65±0.1 <sup>b</sup>	176.7±3.5 <sup>b</sup>
4	26.0±0.8 <sup>a</sup>	74.0±2.2 <sup>a</sup>	1668.7±16.6 <sup>ab</sup>	136.0±3.2	2.85±0.1 <sup>b</sup>	184.3±6.2 <sup>b</sup>
Ort.	25.4±0.6	72.6±1.7	1667.2±43.9	137.1±1.1	2.92±0.1	191.1±5.0
P	<0.05	<0.05	<0.05	>0.05	<0.05	<0.05

Tablo 2. Apartman tipi kafeste uygulanan askılı aydınlatma sisteminin kahverengi yumurtacı hibritlerin yumurta kalite özellikleri ve H / L oranlarına etkileri ( $\bar{X} \pm S\bar{X}$ )

	Yum. Ağırlığı (g)	Şİ (%)	KD (N/cm <sup>2</sup> )	Aİ	Sİ	Kırık yumurta oranı (%)	H / L
2	65.9±0.7	74.4±0.3	39.0±1.6 <sup>ab</sup>	8.7±0.3 <sup>ab</sup>	42.2±0.4 <sup>a</sup>	2.5±1.0	0.85±0.05 <sup>ab</sup>
3	66.7±1.0	74.6±0.3	40.8±2.2 <sup>a</sup>	8.3±0.3 <sup>ab</sup>	41.3±0.5 <sup>ab</sup>	1.5±0.5	1.12±0.17 <sup>a</sup>
4	64.7±2.2	74.7±0.5	40.5±1.5 <sup>a</sup>	9.1±0.4 <sup>a</sup>	42.9±0.5 <sup>a</sup>	1.1±0.4	0.56±0.04 <sup>b</sup>
Ort.	65.7±0.8	74.3±0.2	38.8±0.9	8.5±0.2	41.8±0.3	2.3±0.4	0.84±0.01
P	>0.05	>0.05	<0.01	<0.05	<0.05	>0.05	<0.05

Deneme sonu itibariyle ortalama yem tüketimi yönünden gruplar arasındaki farklılıklar önemsiz olmasına rağmen, yem değerlendirme katsayısınca (YDK) gruplar arasında gözlemlenen farklılıklar önemli bulunmuştur (P<0.05). Bütün gruplar içerisinde en yüksek YDK 1. grupta gerçekleşmiş, ancak sadece bu grupla diğer gruplar arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur (P<0.05).

Apartman tipi kafeste uygulanan askılı aydınlatma sisteminin kahverengi yumurtacı hibritlerin yumurta ağırlığı (YA), şekil indeksi (Şİ), kırılma direnci (KD), ak indeksi (Aİ), sarı indeksi (Sİ) ve kırık yumurta

arasındaki farklılığın belirlenmesinde ise Duncan'ın çoklu karşılaştırma testinden yararlanılmıştır (MSTATC,1989). Yüzde olarak ifade edilen veriler transforme edildikten sonra (açı transformasyonu) istatistiksel analize tabi tutulmuşlardır.

#### SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Apartman tipi kafeste uygulanan askılı aydınlatma sisteminin kahverengi yumurtacı hibritlerin performans ölçütlerine ilişkin sonuçlar Tablo 1'de sunulmuştur. Deneme sonu itibariyle, 1. katta ölçülen ortalama ışık şiddeti 68.08 lüks, 2. katta 41.68 lüks; 3. katta 31.54 lüks ve 4. katta ise 22.08 lüktür. Kat yüksekliğinin azalmasına bağlı olarak ışık şiddeti de doğrusal bir seyir izlemiştir. Total yumurta verimi ve yüzde yumurta verimi bakımından 1. kattaki (en üst kat) tavuklar diğer gruplardan (2, 3 ve 4. gruplar) daha düşük bir performans sergilemişlerdir (P<0.05). Öte yandan, yumurta kitlesince 1. ve 4. grup ortalamaları arasındaki farklılık önemsiz olup, 1. grup ile (1464,6) ile 2. (1710,1) ve 3. gruplar (1825,5) arasındaki farklılıklar ise önemli bulunmuştur (P<0.05).

oranlarına etkilerine ilişkin sonuçlar Tablo 2' de verilmiştir.

Analizler sonucunda gruplar arasında YA, Şİ ve kırık yumurta oranı bakımından gözlemlenen farklılıklar önemsiz bulunmuştur. Bununla birlikte KD, Aİ ve H/L oranınca grupların sergiledikleri farklılıklar önemli olup, en düşük KD 1. grupta gerçekleşmiştir. KD bakımından bu grupta (1. grup) 2. grup arasındaki farklılık önemsiz olmasına rağmen, diğer gruplarla olan farklılıklar ise önemli bulunmuştur (P<0.01). Keza, Aİ bakımından 1. ve 4. gruplar arasındaki farklılıklar; Sİ bakımından da 2. ve 4. gruplar arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur (P<0.05). Bu-

nunla beraber H/L oranı yönünden gruplar arasındaki farklılıklar önemli olup ( $P<0.05$ ), gruplarda bu kritere ilişkin elde edilen bulgular ise son derece ilginçtir. Şöyle ki, H / L oranınca en yüksek değer üçüncü katta (1.12), en düşük değer ise en alt katta (0.56) gözlemlenmiştir. Bilindiği gibi aşırı stres koşullarında H / L oranının yüksek olması beklenir (Siegel, 1995). Ancak, mevcut denemede tam aksi gerçekleşmiş; 3.kattaki H / L oranı, en üst katlar olan 1. ve 2. katlardan daha yüksek bulunmuştur. Bu sonuç ilgili literatürle çelişmekte olup, ne yazık ki buna mantıksal bir yorum getirilememiştir.

Deneme bulgularına göre; YV ve yumurta kitesindeki düşüşler, YDK'nın artması ve kabuk kırılma dirençlerindeki farklılıklar, yumurta tavuğu işletmelerinde üniform aydınlatmanın ne denli önemli olduğunu bir kez daha kanıtlamıştır. Görüldüğü gibi, kümeslerde uygulanan aydınlatmanın homojen olmaması ve ışık şiddetinin 41 lüks'ü aşması performans ve yumurta kalite özelliklerini olumsuz yönde etkilemiştir. Denemeden elde edilen bu sonuçlar Hill ve ark.'nın (1988) kafeste yetiştirilen yumurta tavuklarında 2–45 lüks'lük ışık şiddetinin yumurta verimini etkilemediği yönündeki bildirişleriyle kısmen örtüşmektedir. Keza, mevcut bulgular, Renema ve ark.'ın (2001) yumurta tavuklarına uygulanan yüksek ışık şiddetinin yumurta ağırlığı ve yumurta kitesini azalttığı yönündeki sonuçlarıyla da uyumludur. İlave olarak, çalışmamızda 22–41 lüks'lük ortalama ışık şiddetine sahip gruplardan elde ettiğimiz bulgular, Darre ve Rock (1995) ile North ve Bell'in (1990) optimal yumurta üretimi için 30 lüks'lük ışık şiddetinin yeterli olduğu yönündeki bildirişleriyle de uyum içerisindedir.

Öte yandan, bu çalışmada gözlemlenen yumurta kitesindeki farklılıklar, yumurta ağırlığından değil yumurta sayısının ilgili gruplarda farklı oluşundan kaynaklanmıştır. Deneme sonucunda, üst katların YDK değerleri alt kattakilere göre daha yüksek bulunmuştur. Üst katlardaki grupların YDK'larının alt katlardaki gruplardan daha yüksek olması, üst katlardaki tavukların tükettikleri besin maddelerini yumurta üretimi yerine farklı amaçlar için - muhtemelen aşırı fiziksel aktivite- harcamalarından kaynaklanmış olabilir. Nitekim bu sonuçlar, Boshouwers ve Nicaise'nin (1987) üst katlarda yetiştirilen hayvanların alt katlara göre % 18 daha fazla enerji harcadıkları yönündeki bulgularıyla örtüşmektedir.

Performans özellikleri ve yumurta kalite ölçütleri dikkate alındığında, ticari yumurta tavuğu kümeslerinde 22–41 lüks aralığındaki ışık şiddetinin optimal bir üretim için yeterli olabileceği söylenebilir. Ancak, kümeste üniform bir aydınlatmanın sağlanabilmesi için, periyodik olarak lamba ve yansıtıcı yüzey temizliğinin yapılması, yanmayan veya ışığı zayıflayan ışık

kaynaklarının değiştirilmesi, hatta mümkünse reflektör kullanımı yoluna gidilmelidir.

#### KAYNAKLAR

- Boshouwers, F.M. Nicaise, E., 1987. Physical activity and energy expenditure of laying eggs as effected by light intensity. *Br. Poultry Sci.* 28:204–216.
- Boshouwers, F.M., Nicaise, E., 1993. Artificial light sources and their influence on physical activity and energy expenditure of laying eggs. *Br. Poultry Sci.* 34: 11-19.
- Christmas, R.B., R.H. Harms ve D.R. Sloan, 1996. Effect of light stimulation on pullets. *J. Appl. Poultry Res.* 5:173–179.
- Darre, M.J., J.S. Rock, 1995. Compact fluorescent lamps under commercial poultry house conditions. *J. Appl. Poultry Res.* 4:105-108.
- Gross, W. B. and Siegel, H.S. 1983. Evaluation of the heterophil/lymphocyte ratio as a measure of stress in chickens. *Avian Dis.* 27: 972-979.
- Hess, B.J., R.J. Lien, 1999. Lighting program and other effects on egg size. *World Poultry-Elsvier Volume 15, No 10: 22-23.*
- Hill, J.A., Charles, D.R., Spechter, H.H., Bailey, R.A., Ballantyne, A.J., 1988. Effects of multiple environmental and nutritional factors on laying hens. *Br. Poultry Sci.*, 29:499-511.
- Konuk T. 1975. *Pratik Fizyoloji I.* Ankara Üniv. Veteriner Fak. Yayınları. Ankara
- Leeson, S ve P.D. Lewis, 2004. Changes in light intensity during the rearing period can influence egg production in domestic fowl. *Br. Poultry Sci.* 45 (3): 316–319.
- MINITAB (1998). *Minitab for Windows.* Minitab inc., ABD.
- MSTAT (1989) *Mstat-C: A Microcomputer Program for the Design, Management, and Analysis of Agronomic Research Experiments.* Michigan State University - USA
- North O.M. ve D.D. Bell, 1990. *Commercial chicken production manual.* An avi book. Published by Van Nostrand Reinhold, New York, ABD.
- NRC, 1994. *Nutrient requirement of poultry.* The National Academy Press, 9. Baskı, ABD.
- Renema, R.A., Robinson, F.E., Feddes, J.J.R., Fasenko, G.M., Zuidhof, M.J., 2001. Effects of light intensity from photostimulation in four strains of commercial egg layers: 2.Egg production parameters. *Poultry Sci.* 80: 1121-1131.
- Rozemboim, I., Zilberman, E., Gvaryu, G., 1998. New monochromatic light source for laying hens. *Poultry Sci.*, 77: 1695-1698.

*İ. Yıldırım ve ark. / S.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi 22 (44): (2008) 7-11*

Sarıca, M. ve Erensayın, C. 2004. Tavukçuluk Ürünleri. Tavukçuluk Bilimi (Yetiştirme ve Hastalıklar). Editörler, M. Türkoğlu, M. Sarıca,

Bey-Ofset Matbaacılık Ltd. Şti., 2. Basım, Sayfa 100-160., Ankara.

Siegel, H.S., 1995. Stress, Strains and resistance. Br. Poultry Sci. 36:3-22.





www.ziraat.selcuk.edu.tr/dergi

Selçuk Üniversitesi  
Ziraat Fakültesi Dergisi 22 (44): (2008) 12-18  
ISSN:1300-5774



## DENİZLİ İL MERKEZİNDE BELİRLENEN AFİT (HEMIPTERA: APHIDIDAE) TÜRLERİ<sup>1</sup>

Ayşe ÇIRAKLI<sup>2</sup>

Gazi GÖRÜR<sup>2,3</sup>

Mustafa IŞIK<sup>2</sup>

<sup>2</sup>Niğde Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Niğde/Türkiye

(Geliş Tarihi: 19.06.2007, Kabul Tarihi: 22.11.2007)

### ÖZET

Denizli il merkezinde 2004-2006 yılları arasında gerek kültüre alınmış, gerekse doğal olarak yetişen bitki türlerinde bulunan afit örneklerinin incelenmesi sonucunda; Aphididae familyasının Aphidinae ve Pemphiginae altfamilyalarına bağlı 10 cins'e ait 17 tür belirlenmiştir. Bu türler; *Aphis craccivora* Koch, *Aphis fabae* Scopoli, *Aphis gossypii* Glover, *Aphis nasturtii* Kaltentbach, *Aphis punicae* Shinji, *Aphis spiraeicola* Patch, *Brachycaudus* (*Prunaphis*) *cardui* (Linnaeus), *Brachycaudus helichrysi* (Kaltentbach), *Eriosoma lanigerum* (Gilette), *Hyalopterus pruni* (Geoffray), *Macrosiphum euphorbiae* (Thomas), *Macrosiphum rosae* (Linnaeus), *Myzaphis turanica* (Nevsky), *Myzus ascolanicus* Sulzer, *Ovatus insitus* (Gilette), *Rhopalosiphum insertum* (Linnaeus) ve *Wahlgreniella nervata* (Gilette). Bu türlerin tamamı çalışma alanı için yeni kayıt niteliğindedir, çünkü bu bölgede daha önce benzer bir çalışma yapılmamıştır. Belirlenen türlerden *Myzus ascolanicus* ve *Wahlgreniella nervata* ülkemiz afit faunası için yeni kayıt niteliğindedir. Ayrıca türlerin ülkemiz ve dünyadaki yayılışları, genel özellikleri ve konak bitkileri verilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Afıt, Aphididae, Denizli.

### THE DETERMINATION OF THE APHID (HEMIPTERA:APHIDIDAE) SPECIES OF THE CENTRAL DENİZLİ

#### ABSTRACT

As a result of the analyses of studies conducted between 2004 and 2006 to determine aphid species on the both cultured and naturally grown plants in the Central Denizli, 17 species belongs to 10 genus from Aphidinae and Pemphiginae subfamilies of Aphididae family were recorded. Recorded species are; *Aphis craccivora* Koch, *Aphis fabae* Scopoli, *Aphis gossypii* Glover, *Aphis nasturtii* Kaltentbach, *Aphis punicae* Shinji, *Aphis spiraeicola* Patch, *Brachycaudus* (*Prunaphis*) *cardui* (Linnaeus), *Brachycaudus helichrysi* (Kaltentbach), *Eriosoma lanigerum* (Gilette), *Hyalopterus pruni* (Geoffray), *Macrosiphum euphorbiae* (Thomas), *Macrosiphum rosae* (Linnaeus), *Myzaphis turanica* (Nevsky), *Myzus ascolanicus* Sulzer, *Ovatus insitus* (Gilette), *Rhopalosiphum insertum* (Linnaeus) and *Wahlgreniella nervata* (Gilette). All recorded species are new records for the study area as there were no detailed studies organized before. Of these species, *Myzus ascolanicus* and *Wahlgreniella nervata* were new records for Turkish aphid fauna. For each recorded species, worldwide and Turkey's distribution, host plant lists and general characteristics were also given.

**Key words:** Aphid, Aphididae, Denizli.

### GİRİŞ

Afitler ülkemizde ve dünyanın birçok yerinde bitkilere direkt olarak zarar vermeleri ve birçok bitki hastalığının taşıyıcısı olmaları nedeniyle ekonomik öneme sahip bir gruptur. Gelişmiş ülkelerde oldukça etkili çeşitli mücadele yöntemlerinin kullanılmasına rağmen afitler günümüzde hem verdikleri zararları hem de dünya üzerinde yayılış alanlarını hızla genişletmektedirler. Gelişmiş ülkelerde afitlerin sebep olduğu ürün kayıplarının %30 oranında olduğu az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde ise yaklaşık % 45 lere olduğu belirtilmektedir (Ruberson 1999). Ülkemizle ilgili istatistiki bilgiye net olarak ulaşılamamıştır. Ülkemiz nüfusunun halen %35 den fazlasının tarımla uğraştığı, tarımsal ürünlerin çeşitliliği, ülkemizin coğrafik-iklimsel özellikleri ve florasının zenginliği dikkate alındığında ülkemiz afit faunasının belirlenmesi önem arz etmektedir. Blackman and Eastop (1994)' e göre Dünya' da

Aphidoidea (Homoptera) üstfamilyasına bağlı bilinen yaprakbiti tür sayısı 4401 adettir, fakat bu sayı hergün artmaktadır. Ülkemiz afit faunasıyla ilgili çalışmalar son zamanlarda yoğunlaşmıştır (Toros et al. 2002, Toros et al. 2003, Bayındır 2003, Görür 2002, 2004a,b, Remaudiere et al. 2003, Bayhan et al. 2003, Toper and Çanakçıoğlu 2003, Özdemir et al. 2005, Aslan and Uygun 2005, Uysal et al. 2006). Görür (2004b) tarafından Niğde yöresinde yapılan çalışma ile 89 tür belirlenmiş, bunlardan 7 tanesini yeni kayıt olarak vermiştir. Özdemir et al. (2005) tarafından Ankara ve çevresinde yabancı otlar üzerinde yapılan çalışma ile ülkemiz afit faunası için 11 yeni tür belirlenmiştir. Aslan ve Uygun (2005) tarafından Kahramanmaraş yöresinden ülkemiz afit faunası 4 yeni kazandırılmıştır. Remaudiere et al. (2006) tarafından yapılan son çalışmaya göre ülkemiz afit faunası 410 tür içermektedir, fakat ülkemiz afit faunasının daha fazla tür içerdiği düşünülmektedir. Bu çalışmayı takiben Akyürek (2006) tarafından Ondokuz Mayıs Üniversitesi kampüs alanında yürütülen çalışmalar sonucunda 8 tür ülkemiz afit faunası için yeni kayıt olarak

<sup>1</sup>Sunulan sonuçlar çoğunlukla Ayşe ÇIRAKLI'nın Yüksek Lisans çalışmasının özetidir.

<sup>3</sup>Sorumlu Yazar:gazigorur@yahoo.com

belirlenmiştir, böylece Türkiye afit faunası şu anda 418 türle temsil edilmektedir. Bu çalışma ile de Denizli il merkezi afit türlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

## MATERYAL VE YÖNTEM

Denizli İl Merkezinden 2004-2006 yılları arasında kültürü yapılan ve doğal olarak yetişen çeşitli bitkiler üzerindeki afitleri belirlemek için yaklaşık 100 örnekleme yapılmıştır. Örneklemenin sağlıklı yapılabilmesi amacıyla iklimsel koşullara bağlı olarak Nisan-Ekim ayları arasında düzenli olarak kontroller ve örneklemler yapılmıştır. Konak bitkinin çeşitli kısımlarında beslenen yaprakbitlerinin özellikle kanatlı ve kanatsız erginleri, içinde % 70' lik etil alkol bulunan küçük tüplerin içerisine alınmış ve gerekli kayıtlar yapılarak laboratuvarlarda koruma altına alınmıştır. Toplanan örneklerin preparasyonunda Martin (1983) tarafından basitleştirilen yöntem uygulanmış, isimlendirmelerle ilgili bilgiler Remaudiere and Remaudiere (1997) den ve düzenli olarak yenilenen <http://www.faunaeur.org/> adresinden alınmıştır. Örneklerin teşhisi Yrd. Doç. Dr. Gazi Görür tarafından yapılmış ve tereddüt edilen örneklerle ilgili olarak Prof. Dr. Juan Nieto Nafria ile işbirliğine gidilmiştir.

## BULGULAR

Denizli il merkezinde kültüre alınan ve doğal olarak bulunan bitkilerde bulunan afitlerin belirlenmesi amacıyla yapılan yaklaşık 100 örnekleme sonucunda Aphididae familyasının Aphidinae ve Eriosomatinae altfamilyalarına bağlı 10 cinse ait 17 tür belirlenmiştir. Teşhisi yapılan 17 türe ait bilgiler sırasıyla verilmiştir.

### Aphidinae:Aphidini

*Aphis* Koch, 1857

*Aphis craccivora* Koch 1854

**Yayılışı:** Daha çok ılıman bölgelerde yayılım göstermekle birlikte şu anda kozmopolit bir tür ve dünyanın birçok bölgesinde belirlenmiştir. Ülkemizde Bursa, Gerede, İstanbul, Eşme, Burdur, Artvin, Niğde ve Ankara gibi ülkenin büyük bir kısmından kayıt verilmiştir (Bodenheimer and Swirski 1957, Tuatay et Remaudiere 1964, Tuatay 1993, Toros ve ark. 2002, Görür 2004a ).

**Biyolojisi:** Bulunduğu bitkiler üzerinde yoğun koloniler oluştururlar ve zarar verirler. Anholosiklik yaşam döngüsüne sahiptirler, fakat seksüellere Almanya ve Hindistanda rastlanmıştır (Blackman and Eastop 2000). Türkiye'de seksüel formlara rastlanmamıştır.

**Konukçu bitki:** Polifag afitlerdir, özellikle Legüminosae'leri tercih eder fakat küçük koloniler halinde birçok diğer familya üyelerinde de beslenirler. Çalışma alanında oldukça yoğun oranda *Hedera helix*'de belirlenmiştir.

*Aphis fabae* Scopoli 1763

**Yayılışı:** Tropiklerin ve Orta Doğunun daha sıcak bölgeleri hariç genelde tüm dünyada yayılırlar (Blackman and Eastop 2000). Türkiye'de hemen her bölgede yoğun bir yayılım göstermektedir (Bodenheimer and Swirski 1957, Tuatay et Remaudiere 1964, Çanakçıoğlu 1975, Tuatay 1993, Toros ve ark. 2002, Görür 2004b, Aslan ve Uygun 2005).

**Biyolojisi:** Bu afit türü Heteroecious holosiklik yaşam döngüsüne sahiptir. Konak bitkilerinde oldukça yoğun koloniler oluştururlar ve büyümeyi engellerler. Karıncalarca sıklıkla ziyaret edilirler.

**Konukçu bitki:** İkincil konaklar açısından polifaglardır ve bunların çoğu ekonomik bitkilerdir, bitki virüslerinin bulaşmasında önemli rol oynarlar. Türkiye'de de çok farklı bitkileri kullanmaktadırlar. Birincil konak olarak genellikle *Euonymus europaeus*'u ve *Viburnum opulus*'u kullanırlar. Çalışma alanında *Eruca sativa* ve *Lepidium sativum*'dan örneklenmişlerdir.

*Aphis gossypii* Glover 1877

**Yayılışı:** Oldukça yüksek oranda kozmopolitik gösteren bir türdür, soğuk bölgelerde seralarda etkili olur. Türkiye'de Ege bölgesi, Iğdır, Mersin, Antalya-Kaş, Bolu-Gerede Kahramanmaraş ve Doğu Akdeniz olmak üzere birçok bölgede yayılım göstermektedir (İyriboz 1937, Bodenheimer and Swirski 1957, Çanakçıoğlu 1967, Tuatay ve ark. 1967, Toros ve ark. 2002, Görür 2004, Aslan ve Uygun 2005).

**Biyolojisi:** Vücut renkleri oldukça değişkendir. Bu afit türünün konak bitki kullanımları oldukça karmaşık olduğundan biyolojilerini açıklamakta bu oranda zorlaşmıştır (Blackman and Eastop 2000). Avrupada anholosiklik yaşam döngüsüne sahip olmalarına rağmen bunların yakın akrabası olan grupların holosiklik yaşam döngüsüne sahip oldukları gözlenmiştir (Stroyan 1984).

**Konukçu bitki:** Genel olarak kültürü yapılan ve ekonomik önemi olan *Gossypium hirsutum*, *Cucurbita* spp., *Coffea* spp., *Solanum melongena*, *Capsicum annum* ve *Solanum tuberosum* ve birçok süs bitkisini kullanırlar. Çalışma alanında ise *Polygonum alpinum* üzerinden örneklenmiştir.

*Aphis nasturtii* Kaltenbach 1843

**Yayılışı:** Bu türün Avrupa'nın birçok bölgesinde, Kuzey Hindistan, Pakistan, Uzak Doğu, Kuzey Amerika, Şili ve Güney Afrika'da yayılış gösterdiği bilinmektedir (Blackman and Eastop 2000). Ülkemizde Adana, Mersin, Hatay, Ankara'dan kayıt verilmiştir (Toros ve ark. 2002, Özdemir 2004).

**Biyolojisi:** Heteroecious holosiklik yaşam döngüsüne sahiptir, daha ılıman bölgelerde anholosiklik olabileceği belirtilmektedir. Bazı virüs gruplarının vektörü olmakla birlikte çok etkili değildir.

**Konukçu bitki:** Birincil konak olarak genellikle *Rhamnus cathartica* ve *R. alnifolia* yı kullanırken, ikincil konak açısından oldukça polifag bir gruptur.

Solanaceae ve Polygonaceae familyası üyelerini ikincil konak olarak kullanırlar (Blackman and Eastop 2000, Özdemir 2004). Çalışma alanında *Eruca sativa* dan örneklenmiştir.

*Aphis punicae* Passerini 1863

**Yayılışı:** Genel olarak Akdeniz ülkeleri, Orta doğu, Etiyopya, Hindistan ve Pakistan'da yayıldığı belirtilmiştir (Blackman and Eastop 2000). Ülkemizde ise Diyarbakır, Antalya, Adana, Hatay, İçel ve Kahramanmaraş'tan kayıt verilmiştir (Ölmez 2000, Uygun ve ark., 2001, Aslan ve Uygun 2005).

**Biyolojisi:** Küçük, genellikle sarımsı yeşil renkli afitlerdir. Genel olarak monoecious holosiklik bir yaşam döngüsüne sahip oldukları belirlenmiş, fakat İsrail'de monoecious anholosiklik olarakta belirlenmiştir (Swirski 1954).

**Konukçu bitki:** Genellikle *Punica granatum* üzerinde koloniler oluşturduğu görülmekle birlikte, *Duranta plumieri*, *Plumbago capensis*, *Lawsonia inermis* ve *Gossypium* sp. üzerinde de koloni oluşturmaktadırlar. (Blackman and Eastop 2000, Bodenheimer and Swirski 1957; Ölmez 2000; Uygun ve ark. 2001). Bu çalışmada *Gossypium* sp den örneklenmiştir.

*Aphis spiraecola* Patch 1914

**Yayılışı:** Bu türün uzak doğu kökenli olduğu, 1907' den beri Kuzey Amerika'da görüldüğü ve son yıllarda Akdeniz bölgelerinde de belirlendiği, Afrika'da, Avustralya'da ve Yeni Zelanda'da kaydedildiği belirtilmektedir (Blackman and Eastop 2000). Ülkemizde Adana, Ankara, Hatay, Diyarbakır, Niğde ve Kahramanmaraş'tan kayıt verilmiştir (Tuatay et Remaudiere 1964; Yumruktepe ve Uygun 1994; Toros ve ark. 2002; Görür 2004b; Aslan ve Uygun 2005).

**Biyolojisi:** Bır türün bireyleri küçük, gövde ucuna yakın bölgelerdeki yapraklarda veya çiçeklerin üst kısımlarında koloni oluşturur, yaprakları genelde kıvrıp bozunlar yol açar ve genellikle karıncalarca ziyaret edilirler. Dünyanın pek çok bölgesinde anholosiklik olmakla birlikte Kuzey Amerika ve Brezilya'da holosiklik oldukları belirtilmektedir (Blackman and Eastop 2000).

**Konukçu bitki:** Oldukça polifag bir gruptur Özelikle; Caprifoliaceae, Compositae, Rosaceae, Rubiaceae ve Rutaceae familyası üyeleri üzerinde beslenir. Turunçgiller de önemli bir konaktır (Blackman and Eastop 2000). Bu çalışma da *Rosa* sp. den örneklenmiştir.

**Hyalopterus Koch 1854**

*Hyalopterus pruni* (Geoffroy 1762)

**Yayılışı:** Bu tür kozmopolit olup, Avrupa, Akdeniz, Orta Doğu ve Asya'nın bazı ülkelerinde yayılım gösterirler (Blackman and Eastop 2000). Ülkemizde Ankara, Gaziantep, Antalya, Diyarbakır, Hatay, İçel, Niğde, Kahramanmaraş ve İzmir'den kayıt verilmiştir

(Bodenheimer and Swirski 1957; Çanakçıoğlu 1975; Düzgüneş ve ark. 1982; Ölmez 2000; Toros ve ark. 2002 Görür 2004b; Aslan ve Uygun 2005).

**Biyolojisi:** Bu tür heteroecious holosikliklerdir, *Prunus* ile *Phragmites* türleri arasında konak değişimi gösterirler. İlkbaharda *Prunus* türlerinin yapraklarının alt yüzeylerinde yaşar, yapraklar kıvrılmaz.

**Konukçu bitki:** Bu türün bireyleri birincil konak olarak *Prunus* spp. (*armeniaca*, *amygdalus*, *domestica*, *persica* ve *spinosa*), ikincil konak olarak ise *Phragmites communis* bazen *Arundo donax*'ı kullanırlar. Bu çalışmada *Prunus persicae* üzerinden örneklenmiştir.

**Rhopalosiphum Koch 1854**

*Rhopalosiphum insertum* (Walker 1849)

**Yayılışı:** Bu türün Kuzey Amerika kökenli olduğu kabul edilmekte fakat şu anda Palearktik bölgede ve Avustralya'da dağılım gösterdiği belirtilmektedir (Blackman and Eastop 2000). Ülkemizde ise Ankara Niğde ve Tatvan'dan kayıt verilmiştir (Tuatay et Remaudiere 1964; Tuatay ve ark. 1967; Düzgüneş ve ark. 1982, Görür 2004).

**Biyolojisi:** Tüm yayılış gösterdikleri alanlarda heteroecious holosiklik döngüye sahiptirler (Blackman and Eastop 2000). Oluşturdukları yoğun koloniler nedeniyle birincil konaklarının yapraklarını orta damara doğru kıvrırırlar.

**Konukçu bitki:** Bu tür birincil konak olarak yabani ve kültürü yapılan *Malus*, *Pyrus communis*, *Cotoneaster*, *Crataegus*, ve *Sorbus* türlerini tercih ederler, nadiren de *Cydonia* ve *Mespilus*'u kullandıkları bilinmektedir. İkincil konak olarak ise *Agropyron*, *Agrostis*, *Festuca*, *Dactylis*, *Oryza* ve *Poa*'da dahil olmak üzere farklı Gramineae üyelerini kullanırlar (Çanakçıoğlu 1975; Blackman and Eastop 2000). Bu çalışmada *Crataegus* sp. den örneklenmiştir.

**Macrosiphini**

**Brachycaudus van Der Goot 1913**

*Brachycaudus (Prunaphis) cardui* (Linnaeus 1758)

**Yayılışı:** Bu tür oldukça kozmopolit olmakla birlikte özellikle Avrupa, Orta Asya, Orta Doğu, Kuzey Afrika, Çin, Amerika ve Kanada'dan kaydedilmiştir. Ülkemizde Ankara, Gerede, Kastamonu, Ahlat-Tatvan, İstanbul, Trabzon, İzmir, Niğde, Kahramanmaraş ve Doğu Akdeniz Bölgesinden kayıt verilmiştir. (Bodenheimer and Swirski 1957; Tuatay et Remaudiere 1964; Çanakçıoğlu 1975; Toros ve ark. 2002; Görür 2004b; Aslan ve Uygun 2005).

**Biyolojisi:** Bu afit Heteroecious holosiklik yaşam döngüsüne sahiptir. İlkbaharda eriklerin yapraklarını rulo şeklinde kıvrırırlar. İkinci konaklarında gövdenin her tarafında ve çiçek tablasının altında yoğunlaşırlar. Bazı bitki virüslerinin taşınmasında önemli rol oynarlar (Blackman and Eastop 2000).

**Konukçu bitki:** Birincil konak bitkileri genellikle *Prunus domestica*'dır, fakat bazen *P.spinosa*, *P. avium* ve *P. armeniaca*' yı da kullanırlar. İkincil konak bitkileri ise çeşitli Compositae familyası üyeleridir ki özellikle de *Carduus*, *Cirsium*, *Cynara*, *Arctium*, *Chrysanthemum*, *Tanacetum*'dur. Ayrıca Boraginaceae üyelerinden *Cynoglossum*, *Echium*, *Borago*'yu da kullanırlar (Blackman and Eastop 2000). Bu çalışma da *Cirsium* sp. türleri üzerinden örneklenmiştir.

*Brachycaudus helichrysi* (Kaltenbach 1843)

**Yayılışı:** Kozmopolit bir türdür. Ülkemizde Ankara, Adıyaman, Kahramanmaraş, Diyarbakır, Mardin, Siirt, Niğde, İstanbul ve Akdeniz bölgesinden kayıtları verilmiştir (Tuatay et Remaudiere 1964; Ölmez 2000; Uygun ve ark. 2001; Toros ve ark. 2002; Görür 2004b; Aslan ve Uygun 2005).

**Biyolojisi:** Heteroecious holosiklik yaşam döngüsü gösterirler, fakat ılıman bölgelerde ve seralarda anholosiklikliğin de yaygın olduğu görülmüştür (Blackman and Eastop 2000). Oldukça yoğun koloniler oluşturarak özellikle eriklerde genç sürgünde zarara yol açarlar.

**Konukçu bitki:** Birincil konak olarak farklı *Prunus* türlerini, özellikle *Prunus domestica*, *insititia*, *spinosa*, İkincil konak olarak ise Compositae (*Achillea*, *Chrysanthemum*, *Senecio*) ve Boraginaceae (*Myosotis*, *Cynoglossum*) türlerini kullanırlar (Blackman and Eastop 2000). Ülkemizde birçok farklı konak bitki üzerinde belirlenmiştir, bu çalışmada *Achillea nobilis* üzerinde belirlenmiştir.

#### **Macrosiphum Passerini 1860**

*Macrosiphum euphorbiae* (Thomas 1878)

**Yayılışı:** Bu tür Kuzey Amerika originlidir, fakat şu anda neredeyse tüm dünyada yayılım gösterirler. Orta Asya ve Orta Doğuda son zamanlarda rastlanmıştır (Blackman and Eastop 2000). Ülkemizde İstanbul, Ankara, İzmir, Erzurum, Amasya, Sakarya, Niğde, Adana ve Hatay'dan kayıt verilmiştir (Tuatay et Remaudiere 1964; Giray 1974; Çanakçıoğlu 1975; Toros ve ark. 2002, Görür 2004b; Özdemir 2004).

**Biyolojisi:** Bu türün Amerika'da heteroecious holosiklik, Avrupa ve diğer yerlerde genellikle anholosiklik olduğu belirtilmektedir. Oldukça yoğun koloniler oluştururlar, ekonomik öneme sahip birçok bitkiye virüs taşınımında önemli rolü vardır (Blackman and Eastop 2000; Özdemir 2004).

**Konukçu bitki:** Birincil konak olarak Rosaceae familyası türlerini kullanırken, ikincil konak olarak 200'ün üzerinde tür (20 familyadan) ile beslenir. Özellikle Solanaceae (*Solanum tuberosum*) tercih edilen ikincil konaktır. Bazı ağaçların genç sürgünlerinde de görülebilirler. Bu çalışmada değişik gül türlerinden yoğun bir şekilde örneklenmiştir.

*Macrosiphum rosae* (Linnaeus 1758)

**Yayılışı:** Doğu Asya hariç dünyanın birçok bölgesinde yayılım göstermektedir. Ülkemizde Adana, Ankara, Diyarbakır, Hatay, İçel, İstanbul, Isparta, İzmir, Van ve Kahramanmaraş'ta belirlenmiştir (Bodenheimer and Swriski 1957; Giray 1974; Çanakçıoğlu 1975; Düzgüneş ve ark. 1982; Ölmez 2000; Aslan ve Uygun 2005).

**Biyolojisi:** Genel olarak *Rosa* türleri ve Dipsacaceae veya Valerianaceae familyası üyeleri arasında ılıman bölgelerde heteroecious holosiklik bir yaşam döngüsü gösterdiği, ancak iklimsel koşullara ve konak bitki durumuna bağlı olarak anholosiklik bir döngü gösterdikleri de belirtilmektedir (Blackman and Eastop 2000). *Macrosiphum euphorbiae*'den tayin anahtarında ayırtetmede kornikulusun koyu, başın ön kısmının genel vücuda göre koyu ve antenin III: segmentindeki duyu organlarının segmentinin başlangıç kısmında bulunup diğer kısımlarında bulunmamasıyla ayırt edilmektedir.

**Konukçu bitki:** *M. euphorbiae* türünde olduğu gibi birincil konakları *Rosa* türleridir. İkincil konak olarak ise Dipsacaceae familyası üyeleri, özellikle *Dipsacus* ve *Succisa* türlerini, yaz aylarında ise bazen *Fragaria*, *Geum*, *Malus* ve *Rubus* türlerini kullanmaktadır. Bu çalışmada yoğun bir şekilde *Rosa* türleri üzerinde belirlenmiştir.

#### **Myzaphis van der Goot 1913**

*Myzaphis turanica* Nevsky 1929

**Yayılışı:** Bu türün İtalya, İspanya, Danimarka, Norveç, İsveç, İran, Irak, Gürcistan, İsrail, Ürdün, Lübnan, Mısır gibi bölgelerde yayıldığı belirtilmektedir (<http://www.faunaeur.org>). Ülkemizde ise daha ziyade Güneydoğu Anadolu bölgesinde ve sıcak bölgelerde dağılım gösterdiği belirtilmektedir (Bodenheimer and Swriski 1957; Tuatay et Remaudiere 1964).

**Biyolojisi:** Tuatay et Remaudiere (1967) tarafından monoecious holosiklik olarak ve kanatlı erkek bireylere sahip olarak belirtilmiştir. Bitkinin genç sürgünlerinde oldukça yoğun koloniler oluşturdukları belirlenmiştir.

**Konukçu bitki:** Yabani ve kültüre alınan *Rosa* türlerini konak bitki olarak kullandıkları belirlenmiştir (Blackman and Eastop 2000). Bu çalışmada *Rosa* türleri üzerinden örneklenmiştir.

#### **Myzus Passerini 1860**

*Myzus ascalonicus* Doncaster 1946

**Yayılışı:** Bu türün Avrupa, Hindistan, Pakistan, Japonya, Avustralya, Yeni Zelanda, Kuzey ve Güney Amerika gibi oldukça geniş bir alana yayılmaktadır (Blackman and Eastop 2000). Ülkemiz afit faunası için yeni kayıt niteliğindedir.

**Biyolojisi:** Seksüel formlara sahip olmadığı, anholosiklik bir tür olduğu belirtilmektedir. Bazı kültür bitki virüsleri de dahil olmak üzere 20 den fazla

bitki virüsünün taşınmasında rol oynarlar (Blackman and Eastop 2000).

**Konukçu bitki:** Alliaceae, Caryophyllaceae, Compositae, Cruciferae, Liliaceae ve Rosaceae familyasının değişik türlerini konak olarak kullanan oldukça polifag bir afit türüdür. Bu çalışma esnasında *Allium* sp. üzerinden toplanmıştır.

**Ovatus** van der Goot 1913.

*Ovatus insitus* (Walker 1849)

**Yayılışı:** Avrupa'dan başlayarak, Orta Asya ve Sibirya'ya kadar uzanan alanda, İsrail, İran ve Türkiye'de yayılım göstermektedirler (Heie 1994; Blackman and Eastop 2000). Ülkemizde ise Ankara, Niğde, Diyarbakır, Elazığ, Sakarya, Trabzon ve İzmir'den kayıt verilmiştir (Tuatay et Remaudiere 1964; Tuatay 1991, Görür 2004a).

**Biyolojisi:** *O. insitus* türünün bireyleri heteroecious holosiklik yaşam döngüsüne sahiptirler. Birincil konak bitkinin gövdesinde beslenirken ikincil konak bitkinin yaprak altları ve genç sürgünlerde beslenirler. Konak bitkide fazla belirgin bir zarara yol açmazlar.

**Konukçu bitki:** Bu tür Birincil konak bitki olarak *Crataegus* ve *Mespilus*'u kullanırlar, bunun yanında *Cydonia* ve Pomaceae familyasının bazı üyelerini de kullanırlar. İkincil konak olarak ise *Lycopus*

Tablo 1. Denizli il merkezinde saptanan yaprakbiti türleri ve konak bitkileri.

Familya	Altfamilya	Tür	Konak Bitki
Aphididae	Aphidinae	<i>Aphis craccivora</i> Koch 1854	<i>Hedera helix</i> L.
		<i>Aphis fabae</i> Scopoli 1763	<i>Eruca sativa</i> Miller, <i>Lepidium sativum</i> L.
		<i>Aphis gossypii</i> Glover 1877	<i>Polygonum alpinum</i> All.
		<i>Aphis nasturtii</i> Kaltentbach 1843	<i>Eruca sativa</i> Miller
		<i>Aphis punicae</i> Passerini 1863	<i>Gossypium</i> sp
		<i>Aphis spiraecola</i> Patch 1914	<i>Rosa</i> sp
		<i>Brachycaudus cardui</i> (Linnaeus 1758)	<i>Cirsium</i> sp.
		<i>Brachycaudus helichrysi</i> (Kaltentbach 1843)	<i>Achillea nobilis</i> L.
		<i>Hyalopterus pruni</i> (Geoffroy 1762)	<i>Prunus persicae</i> L.
		<i>Macrosiphum euphorbiae</i> (Thomas 1878)	<i>Rosa</i> sp
		<i>Macrosiphum rosae</i> (Linnaeus 1758)	<i>Rosa</i> sp
		<i>Myzaphis turanica</i> Nevsky 1929	<i>Rosa</i> sp
		* <i>Myzus ascalonicus</i> Doncaster 1946	<i>Allium</i> sp.
		<i>Ovatus insitus</i> (Walker 1849)	<i>Cydonia oblonga</i> Miller
		<i>Rhopalosiphum insertum</i> (Walker 1849)	<i>Crataegus</i> sp
		* <i>Wahlgreniella nervata</i> (Gillette 1908)	<i>Rosa</i> sp
		Pemphiginae	

\*Ülkemiz afit faunası için yeni kayıt.

**Pemphiginae:Eriosomatini**

**Eriosoma** Leach 1818

*Eriosoma lanigerum* (Hausmann 1802)

**Yayılışı:** Orijini konusunda tam bir kesinlik olmamakla birlikte muhtemelen Kuzey Amerika kökenli olduğu ve elma kültürünün yapılışına bağlı olarak dünyanın çeşitli bölgelerine yayılım alanlarının genişlediği düşünülmektedir (Blackman and Eastop 2000). Ülkemizde elmanın yetiştiği tüm coğrafik bölgelerde

*europaeus*'u kullanırlar ve gövde veya rizomlarında beslenirler (Blackman and Eastop 2000). Bu çalışmada *Cydonia oblonga* üzerinden örneklenmiştir.

**Wahlgreniella Hille Ris Lambers 1949**

*Wahlgreniella nervata* (Gillette 1908)

**Yayılışı:** Bu türün çoğunlukla Meksika, Brezilya, Şili, Arjantin, Pakistan, Andora ve Avrupa'da (İngiltere, İspanya, Avusturya) yayıldığı belirlenmiştir (Blackman and Eastop 2000, <http://www.faunaeur.org>). Ülkemiz afit faunası açısından bakıldığında sadece Ankara Zirai Mücadele Enstitüsünün kataloğunda listede yer verilmesine rağmen dağılımı ile ilgili bilgiye rastlanamamış ve ilgili birimdeki uzmanlarla yapılan değerlendirme neticesinde ülkemiz afit faunası için yeni kayıt olduğu belirlenmiştir.

**Biyolojisi:** Genellikle heteroecious holosiklik olduğu kabul edilsede yaşam döngüsü henüz tam aydınlatılmamıştır. Konak bitkinin daha çok uç kısımlarında veya olgunlaşmış yapraklarında beslenirler.

**Konukçu bitki:** Birincil konak olarak değişik *Rosa* türlerini kullanırken ikincil konak olarak *Ericaceae* familyası türlerini, özellikle de *Arbutus*, *Arctostaphylos* ve *Pieris* türlerini kullandıkları belirlenmiştir (Blackman and Eastop 2000). Bu çalışmada ise gülden örnekleme yapılmıştır.

yayılım gösterdiği belirlenmiştir (Bodenheimer and Swirski 1957; Düzgüneş ve ark. 1982; Ölmez 2000).

**Biyolojisi:** Hemen hemen bütün yayılış alanlarında elma üzerinde anholosiklik bir yaşam döngüsü göstermektedir. Elma üzerinde yoğun koloniler oluşturarak elma yapraklarında kıvrımlara ve zararlara yol açmaktadır.

**Konukçu bitki:** Genellikle elma bitkisini konak olarak kullanmaktadır, fakat nadiren de olsa *Crataegus*, *Cotoneaster*, *Cydonia*, *Pyrus* ve *Sorbus*

türlerini de kullandığı belirlenmiştir (Blackman and Eastop 2000). Bu çalışmada *Malus communis* ve enterasan bir şekilde mercimek bitkisi üzerinden de belirlenmiştir. Mercimek üzerinde gerçekten beslenip beslenmediği tekrar araştırma gerektirmektedir.

### TARTIŞMA

Ülkemiz afit faunasıyla ilgili çalışmalar son yıllarda önemli artışlar göstermiştir. Bu çalışmalar sonucunda Türkiye afit faunası şu anda uluslar arası literatürde 410 türle temsil edilmektedir, fakat bu sayının hızla artacağı düşünülmektedir. Örneğin Akyürek (2006) tarafından yapılan çalışma ile Orta Karadeniz bölgesinden ülkemiz afit faunası için 8 tür yeni kayıt olarak verilmiştir. Benzer şekilde Çota (2007) tarafından Bartın ilinde yapılan çalışmalarla 1 yeni tür daha belirlenmiştir. Bununla birlikte ülkemizin coğrafi büyüklüğü, coğrafik alan çeşitliliği, iklimsel özellikleri, florasının zenginliği, tarımsal ürün çeşitliliği dikkate alındığında ulaşılan bu rakamın Türkiye afit faunasını tam olarak yansıtmadığı düşünülmektedir, aynı biyocoğrafik bölgede bulunduğumuz ve komşumuz olan bazı ülkelerin afit faunası ülkemizden fazla türle temsil edilmektedir. Örneğin; yüzölçümü 301.230 km<sup>2</sup> ve yaklaşık 6000 bitki türüne sahip İtalya'nın afit faunası 760 türle, 132.000 km<sup>2</sup> alana sahip olan ve floristik zenginliği Türkiye'den az olan Yunanistan'ın afit faunası 364 türle, 237.499 km<sup>2</sup> yüzölçümüne sahip ve floristik zenginliği oldukça az olan Romanya'nın afit faunası 490 türle temsil edilmektedir (Patti and Barbagallo, 1998; Tsitsipis et al., 1998; <http://www.psr.keele.ac.uk/area>). Bu nedenle ülkemizle ilgili afit taksonomisi, ekolojisi ve uygulamalı çalışmaların artırılması gerekmektedir. Yapılan bu çalışma daha önce afitlerle ilgili çalışma yapılmamış olan Denizli il merkezi afit faunası ortaya çıkarmayı amaçlamış ve bunun sonucunda Aphididae familyasının Aphidinae ve Eriosomatinae altfamilyalarına bağlı 10 cinse ait 17 tür belirlenmiştir. Benzer çalışmaların fazlalaşması ülkemiz afit faunasının aydınlatılması açısından son derece büyük önem arz etmektedir, çünkü Toros et al. (2003) tarafından belirtildiği ve diğer araştırmacılar tarafından da paylaşıldığı gibi ülkemiz afit faunasının daha fazla türle temsil edileceği düşünülmektedir.

### KAYNAKLAR

- Akyürek, B., 2006. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Kurupelit Kampüs Alanı Afrit (Homoptera:Aphididae) Faunasının Belirlenmesi, 98 pp. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- Aslan, M. M. and Uygun, N., 2005. Aphids (Homoptera: Aphididae) of Kahramanmaraş Province, Turkey. *Türk. J. Zool.* 29, 201-209.
- Bayhan, S.Ö., Ulusoy, M. R. and Toros, S., 2003. Determination of Aphididae (Homoptera) fauna of Diyarbakır Province of Turkey. *Türk.entomol.derg.* 27(4): 253-268.
- Bayındır, N., 2003. Niğde ili ve çevresinde zararlı olan afrit (Insecta: Homoptera: Aphidoidea) türlerinin belirlenmesi, Niğde Üniversitesi, Fen-Bilimleri Enstitüsü, (Master thesis), 67pp. (Turkish, with English summary),
- Blackman RL, Eastop VF. 1994. Aphids on the World's Trees: An Identification and Information Guide. C.A.B. International Wallingford.
- Blackman RL, Eastop VF. 2000. Aphids on the World's Crops: An Identification and Information Guide. Second Edition. John Wiley, Chichester.
- Bodenheimer, F.S. and Swirski, E., 1957. The Aphidoidea of the Middle East. The Weizmann Science Press of Israel, Jerusalem, 378 pp.
- Çanakçıoğlu, H., 1967. Türkiye' de orman ağaçlarına arız olan bitki bitleri (Aphidoidea) üzerine araştırmalar. T.C. Tarım Bakanlığı, Orman Genel Müd. Yayınları Sıra No: 466, Seri No: 22, VIII, 151 s.
- Çanakçıoğlu, H., 1975. The Aphidoidea of Turkey. İstanbul Üniv. Orman Fak. Yay., İ.Ü. Yayın No: 1751, O.F. Yayın No: 189, 309 s.
- Çota, F., 2007. Bartın yöresinde zarar yapan Aphidoidea türleri. Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Fenbilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı. Yüksek Mühendislik Tezi.
- Düzgünes, Z., Toros, S., Kılınçer, N. and Kovancı, K. 1982. Ankara ilinde bulunan Aphidoidea türlerinin parazit ve predatörlerinin tesbiti. Tarım ve Orman Bakanlığı Ziraî Mücadele ve Karantina Genel Müdürlüğü Yayınları, 251 pp., Ankara. (Turkish, with English summary).
- Giray, H., 1974. İzmir İli Çevresinde *Aphidoidea* (Homoptera) familyasına ait ilk liste ile bunların konukçu ve zarar şekilleri hakkında notlar. *Ege Üniv. Ziraat Fak. Dergisi*, 11 (1) : 39-69.
- Görür, G. 2002. New records for Turkish aphid fauna (Homoptera: Aphididae). *Zool. Middle East* 25, 67-69.
- Görür, G., 2004a. Aphid (Homoptera: Aphidoidea) species on pome fruit trees in Niğde Province of Turkey. *Türk. Entomol. Derg.* 28(1): 21-26.
- Görür, G., 2004b. Niğde Yöresi Afritleri (Insecta: Homoptera:Aphidoidea). Niğde Üniversitesi Yayınları, No:17, 140pp, (Turkish, with English summary).
- Heie OE. 1994. The Aphidoidea (Hemiptera) of Fennoscandia and Denmark V. Family Aphididae: Part 2 of tribe Macrosiphini of subfamily Aphidinae. *Fauna Entomologica Scandinavica*. 28: 242 pp.
- İyriboz N. 1937. Cotton diseases. Agriculture Ministry Publication. Ankara.

- Martin, J. H., 1983. The identification of common aphid pests of tropical agriculture. Trop. Pest. Management, 29: 395-411.
- Ölmez, S., 2000. *Diyarbakır ilinde Aphidoidea (Homoptera) türleri ve bunların parazitoid ve predatörlerinin saptanması*, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 109 s.
- Özdemir, I., 2004. Ankara ilinde otsu bitkilerde Aphidoidea türleri üzerinde taksonomik araştırmalar. Doktora tezi, Ankara Üniv., Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 188 s.
- Özdemir, I., Remaudiere, G., Toros, S. and Kılınçer, N., 2005. New aphid records from Turkey including the description of a new Lachnus species (Homoptera: Aphididae). Rev. Fr. Entomol. 27(3): 97-102.
- Patti, I. and Barbagallo, S. 1998. An approach to the knowledge on the Italian aphid Fauna. In: Aphids in natural and managed ecosystems (Eds., J. M., Nieto Nafria and A. F. G., Dixon) Universidad de Leon, Leon, Spain, pp.397-405.
- Remaudiere, G. and Remaudiere, M. 1997. Catalogue des Aphididae du Monde (Catalogue of the world's Aphididae) Homoptera, Aphidoidea INRA editions, Paris. p. 473.
- Remaudiere, G. ; Sertkaya, E. and Özdemir, I. 2003. Alerte. Decouverte en Turquie du puceron américain *Aphis illinoisensis* nuisible a la vigne (Homoptera, Aphididae). Rev. Fr. Entomol. 25(4), 170.
- Remaudiere, G., Toros, S. and Özdemir I., 2006. New contribution to the aphid fauna of Turkey (Homoptera: Aphidoidea). Rev. Fr. Entomol. 28(2): 75-96.
- Ruberson, J.R., 1999. Handbook of Pest Management. Published by Marcel Dekkar Inc., New York, p. 842.
- Stroyan, H.L.G., 1984. Aphids - Pterocommatinae and Aphidinae ( Aphidini ). handbk Ident.Br. Insects 2 (6): 232.
- Toros, S., Uygun, N., Ulusoy, R., Satar, S. and Özdemir, I. 2002. Doğu Akdeniz Bölgesi Aphidoidea Türleri (The Aphidoidea Species of East Mediterranean Region). Tarım ve Köyisleri Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Ankara, 108 pp. (Turkish, with English Summary).
- Toros, S. Özdemir, I. and Canakcioglu, H., 2003. The Betula aphids of Turkey. J. Pest Science 76, 173-175.
- Toper, A. and Çanakçıoğlu, H., 2003. Contributions to the knowledge of conifer aphid fauna in Turkey and their zoogeographical distribution. J. Pest Science 76, 50-56.
- Tsitsipis, J.A., Lykouressis, D., Katis, N., Avgelis, A.D., Gargalianou, J., Papapanayotou, A. and Kokinis, G.M., 1998. Aphid species diversity demonstrated by suction trap captures in different areas in Greece In: Aphids in natural and managed ecosystems (Eds., J. M., Nieto Nafria and A. F. G., Dixon) Universidad de Leon, Leon, Spain, pp.495-501.
- Tuatay, N. 1991. Türkiye Yaprakbitleri ( Homoptera: Aphididae ) I. Aphidinae: Macrosiphini (III. Kısım) Bitki Koruma Bülteni 31, 3-18. (Turkish, with English summary).
- Tuatay N. 1993. Aphids of Turkey ( Homoptera : Aphididae ) IV. Aphidinae: Macrosiphini Part IV. Bulletin of Plant Protection. 33 (1-2: 83-105.
- Tuatay, N. and Remaudiere, G., 1964. Premiere contribution au catalogue des Aphidida (Hom.) de la Turquie. Revue Path. Vég. Ent. Agric. France 43(4), 243-278.
- Tuatay, N., Gül, S., Demirtola, A., Kalkandelen, N. ve Aysev, N. (1967) Nebat Koruma Müzesi Böcek Kataloğu (1961-1966) T. C. Tarım Bakanlığı Ziraai Mücadele ve Zirai Karantina Genel Müdürlüğü Yayınları Mesleki Kitaplar serisi, 66ss.
- Uygun, N., Toros, S., Ulusoy, M. R., Satar, S. ve Özdemir, I. (2001) Doğu Akdeniz Bölgesi Aphidoidea (Homoptera) türleri ve bunların parazitoid ve predatörlerinin saptanması. Bil. Tek. Arşt. Kur. Tar. Ve Ormn. Arşt. Grubu Proje No: TUBİTAK-TOGTAK 1720, 214ss.
- Uysal M, Sahbaz A, Özdemir I. 2006. Aphid species (Homoptera:Aphididae)on poplar trees in Konya Region. Selçuk University, Journal of Agriculture Faculty. 20 (38): 143-149.
- Yumruktepe, R. ve Uygun, N. (1994) Doğu Akdeniz Bölgesi turunögil bahçelerinde saptanan yaprakbiti (Homoptera: Aphididae) türleri ve doğal düşmanları. *Türkiye 3. Biyolojik Mücadele Kongresi Bildirileri*, İzmir, 1-12s.



www.ziraat.selcuk.edu.tr/dergi

Selçuk Üniversitesi  
Ziraat Fakültesi Dergisi 22 (44): (2008) 19-25  
ISSN:1300-5774



## **SİYAH ALACA İNEKLERDE DIŞ GÖRÜNÜŞ ÖZELLİKLERİYLE SÜT VERİM ÖLÇÜTLERİ ARASINDAKİ FENOTİPİK KORELASYONLAR**

Erdal YAYLAK<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Ege Üniversitesi, Ödemiş Meslek Yüksekokulu, Ödemiş, İzmir/Türkiye

(Geliş Tarihi: 16.07.2007, Kabul Tarihi: 26.11.2007)

### **ÖZET**

*Araştırma, İzmir İli Holstein Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliği'ne kayıtlı 17 işletmede yetiştirilen Siyah Alaca ineklerde gerçekleştirilmiştir. İneklerin dış görünüş özellikleri ile 100 günlük, 200 günlük, 305 günlük ve laktasyon süt verimleri arasındaki fenotipik korelasyonlar saptanmıştır. Laktasyon sırası 1 ve  $\geq 2$  olan ineklerde süt verim ölçütleri, genelde, beden derinliği, sütçülük formu, sağrı genişliği, arka meme yüksekliği, arka meme genişliği, meme merkez bağı, meme derinliği ve arka ayağın arkadan görünüşü ile önemli ilişkiler ( $P < 0.05$ ) içerisinde bulunmuştur. Süt verim ölçütleriyle, ayak açısı, ön meme bağlantısı, ön meme başı yerleşimi ve meme başı uzunluğu arasında önemli olmayan ilişkiler söz konusudur. Genel karakterlerin süt verimiyle ilişkileri, önemli olarak ( $P < 0.05$ ) saptanmıştır.*

**Anahtar kelimeler:** Siyah Alaca, dış görünüş özellikleri, süt verimi, fenotipik korelasyon.

### **PHENOTYPIC CORRELATIONS BETWEEN TYPE TRAITS AND MILK YIELD CRITERIONS IN HOLSTEIN COWS**

#### **ABSTRACT**

*This research was carried in Holstein cows, raised in 17 dairy herds enrolled in İzmir Holstein Breeders Association. It was estimated that phenotypic correlations between type traits and some milk yield criterions such as 100-day milk yield, 200 day-milk yield, 305 day milk yield and lactation milk yield. Generally, in lactation number 1 and  $\geq 2$ , milk yield criterions were found significant ( $P < 0.05$ ) correlation with body depth, dairy form, rump width, rear udder height, rear udder width, udder cleft, udder depth and rear leg rear view. Milk yield criterions were not found significant correlation with foot angle, fore udder attachment, front teat placement and teat length. Major classification categories were found significant correlation with milk yield criterions ( $P < 0.05$ ).*

**Key words:** Holstein, type traits, milk yield, phenotypic correlation.

### **GİRİŞ**

Süt sığırlarında son zamanlara kadar yapılan ıslah çalışmalarında daha çok süt verim özellikleri üzerinde durulmuştur. Ancak süt verimi üzerinde yoğunlaşan seleksiyon çalışmaları üremede sorunların artmasına ve sürü ömrünün kısalmasına neden olmuştur (Boettcher ve ark. 1993, Royal ve ark. 2000). Bu nedenle birçok ülke, süt verimini artırmanın yol açtığı olumsuzlukların azaltılması amacıyla seleksiyon indekslerinde diğer özellikler üzerinde de durmaya başlamışlardır (Philipsson ve ark. 1994). Bu özelliklerden birisi de dış görünüş (morfolojik) özellikleridir. Süt verimiyle ilişkili olan dış görünüş özelliklerinden yararlanarak, süt verimi artırılırken, daha dayanıklı ve uzun ömürlü hayvanların elde edilmesi ve üretimin karlı hale gelmesi sağlanabilecektir (Boettcher ve ark. 1993, Hamoen 1994, Kumlu 1999). Bu nedenlerden dolayı seleksiyon indekslerinde dış görünüş özelliklerinin payı %10 ile %50 arasında değişebilmektedir (Özcan 1995, Akbaş ve ark. 1998, Kumlu 1999).

<sup>2</sup> Sorumlu Yazar: Erdal.yaylak@ege.edu.tr

Dış görünüş özellikleri ile süt verimi arasındaki ilişkiler konusunda farklı görüşler bulunmaktadır. Kimi araştırmacılar tip puanı ve süt verimi arasında olumlu genetik ilişkilerin olduğunu söylerken kimileri de aksi bir durumu ileri sürmektedir. Aslında her iki görüşün ortak yanı genetik ilişkinin düşük olmasıdır (Boettcher ve ark. 1993, Kumlu 1999). İlk yapılan çalışmalarda, süt verimi ve dış görünüş arasındaki düşük ve orta düzeyde bulunan ilişki, daha sonraki çalışmalarda sifıra yakın veya negatif bulunmuştur (Grantham ve ark. 1975, Meland ve ark. 1982). Dış görünüş özellikleri ve verim özellikleri arasında genetik korelasyonların sifıra yakın ya da genellikle negatif olması her iki yönde yapılan seleksiyon çalışmasında istenmeyen sonuçlara yol açabilmekte, bununla birlikte diğer bilgilerle kullanılması tavsiye edilmektedir (Wilcox 1992). Islah programları oluşturulurken süt verimi ile birlikte diğer özelliklerinde belirli ağırlıklarda yer alması için karakterlerin ekonomik önemleri, kalıtım ve tekrarlanma dereceleri ile özellikler arasındaki genetik, fenotipik ve çevresel korelasyonlara ait parametreler de bilinmelidir. Değişkenler arasındaki doğrusal ilişkinin ölçüsü korelasyon katsayısıdır.



Hayvanların çeşitli karakterleri arasında fenotipik değerlerin kullanılmasıyla elde edilen korelasyonlara fenotipik korelasyonlar denir (Arıtürk ve Yalçın 1966). Bu çalışmayla, süt verim ölçütleri ile dış görünüş özellikleri arasındaki fenotipik korelasyonlar saptanmış ve bunlardan dolayı seleksiyon ölçütü olarak yararlanma olanakları irdelenmiştir.

## MATERYAL VE METOT

### Materyal

Araştırmanın materyalini, biri Torbalı ve 16'sı Ödemiş ilçesinde bulunan İzmir İli Holstein Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliği (HDSYB)'ne kayıtlı 17 işletmede yetiştirilen Siyah Alaca ırkı ineklere ait süt verimleri ve dış görünüş özelliklerine ait veriler oluşturmuştur.

### Metot

Araştırma, 1999 ile 2001 yılları arasında yürütülmüştür. İneklerin laktasyon sırası ve laktasyon günlerine ait bilgiler için HDSYB kayıtlarından yararlanılmıştır. Süt verim denetimleri 16 işletmede almaşıklı olarak 28 günde bir yapılmıştır. Süt verim denetimlerinin düzenli olarak yapılması nedeniyle 17. işletmede verim denetim sonuçları doğrudan işletme kayıtlarından alınmıştır. Süt verim ölçütleri olarak 100 günlük, 200 günlük, 305 günlük ve laktasyon süt verimleri dikkate alınmıştır. Süt verimlerinin hesaplanması, Gönül ve ark. (1986) tarafından bildirilen Yöntem 3'e (Trapez yöntemi=Test Interval) göre yapılmıştır. Süt verim hesaplamalarında Uzman ve Kaya (1994) tarafından hazırlanan bilgisayar programından yararlanılmıştır. İneklerinin dış görünüşleri, Amerikan Holstein Birliği tarafından belirlenen ilkelere göre puanlanmıştır (Anonymous 1996). Dış görünüşe göre puanlamalar, laktasyonun 30. ile 150. günleri arasında olan ineklerde yapılmıştır. İneklerin dış görünüşleri iki yöntemle değerlendirilmektedir. Bunlar doğrusal (linear) tanımlama ve toplam puan (100 puan) yöntemleridir. Amerikan Holstein Birliği ilkelerine göre doğrusal tanımlama yöntemi için 17 özellik dikkate alınmakta ve her bir özelliğe 1-50 arası puanlar verilmektedir. Çalışmada ele alınan doğrusal tanımlama özellikleri sırasıyla boy, güç, beden (vücut) derinliği, sütçülük formu, sağrı eğimi, sağrı genişliği, arka ayağın yandan görünüşü, ayak açısı, ön meme bağlantısı, arka meme yüksekliği, arka meme genişliği, meme merkez bağı, meme derinliği, ön meme başı yerleşimi, meme başı uzunluğu, arka ayağın arkadan görünüşü ve meme simetrisidir. Toplam puan (100 puan) üzerinden değerlendirme yönteminde ise hayvanın bedeni 5 bölümde incelenmektedir. Bu bölümler (ve dikkate alınan özellikler) şunlardır. Beden (vücut) çatısı (sağrı, boy, omuzlar, sırt ve ırk karakterleri), sütçülük karakteri (kaburgalar, butlar, cidago, boyun ve deri), beden kapasitesi (beden ve göğüs), ayak ve bacaklar (ayak, arka bacak arkadan ve yandan görünüş, arka diz ve bukağılık), meme sistemi (meme derinliği, meme başı yerleşimi, arka meme, meme merkez bağı, ön meme,

meme başları, meme doku ve dengesi)'dir. Bu yöntemde her inek 5 ayrı dış yapı özelliği (genel karakterler) 100 üzerinden puanlanmıştır. Her bir özellik için verilen puanlar söz konusu özelliğe özgü bir katsayısı ile çarpıldıktan sonra toplamları alınarak final puanı (toplam puan) elde edilmiştir. Dış yapı özellikleri ve final puanındaki oranları sırasıyla, beden çatısı (%15), sütçülük karakteri (%20), beden kapasitesi (%10), ayak-bacaklar (%15) ve meme sistemi (%40)'dir (Anonymous 1996, Anonymous 1997). Süt verim ölçütleri ve dış görünüş özellikleri arasındaki doğrusal bağıntının göstergesi olarak korelasyon katsayıları (Pearson) hesaplanmıştır. Hesaplamalarda SAS (1988) istatistik paket programından yararlanılmıştır.

## ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Dış görünüş özellikleri ile 100 günlük, 200 günlük, 305 günlük ve laktasyon süt verim ölçütleri arasındaki fenotipik korelasyonlar Tablo 1'de gösterilmiştir. Laktasyon sırası 1 ve  $\geq 2$  olan ineklerde süt verim ölçütleri sırasıyla, beden derinliği, sütçülük formu, sağrı genişliği, arka meme yüksekliği, arka meme genişliği, meme merkez bağı, meme derinliği ve arka ayağın arkadan görünüşü ile önemli ilişkiler ( $P<0.05$ ) içerisinde bulunmuştur. Boy ve sağrı eğimi sadece birinci laktasyon sırasındaki ineklere ait süt verim ölçütleriyle önemli ( $P<0.05$ ) ilişkiler göstermiştir. Ayak açısı, ön meme bağlantısı, ön meme başı yerleşimi ve meme başı uzunluğunun süt verim ölçütleriyle arasında, genelde, sifıra yakın ve önemli olmayan ilişkiler saptanmıştır.

İneklerin sağrı yükseklikleri dikkate alınarak belirlenen boy, birinci laktasyon süt verim ölçütleriyle 0.31-0.38 düzeylerinde çok önemli ( $P<0.001$ ) ilişkiler göstermiştir. Bu ilişkiler bazı araştırmacıların (Foster ve ark. 1988, Norman ve ark. 1988, Harris ve ark. 1992, Visscher ve Goddard 1995) çeşitli ırklarda birinci laktasyon sırası için saptadıkları ilişkilerden (0.07-0.25) daha yüksek düzeydedir. Tüm laktasyonlar dikkate alındığında boy ile süt verim ölçütleri arasında düşük seviyede (0.17-0.19) fakat istatistiki açıdan çok önemli ( $P<0.001$ ) ilişkiler bulunmuştur.

Güç özelliği, göğüs genişliği, burun ve ağız eni ile göğüsteki kemiklerin sağlamlığını kapsamaktadır. Puan yükseldikçe inegin veriminin yükselmesi ve genel olarak sağlığının artması beklenir (Anonymous 1996). Çalışmada, 1. laktasyon sırasındaki ineklerin güç ile süt verimi ölçütlerinin ilişkisi (-0.00-0.06) sifıra yakın düzeydeyken,  $\geq 2$  laktasyon sırasındaki ineklerin 100 ve 200 günlük süt verimleriyle arasında düşük düzeyde (0.12-0.15) ancak önemli ( $P<0.05$ ) ilişkiler saptanmıştır. Birinci laktasyon sırasındaki ineklerin güç ve süt verimleri arasındaki korelasyonları Harris ve ark. (1992) (0.21), Visscher ve Goddard (1995) (0.10) daha yüksek saptamışlardır.

İneklerin kaba yem tüketme kapasiteleri açısından önemli bir özellik olan beden derinliğinin süt verim ölçütleriyle yaptığı korelasyonlar 0.16 ile 0.41 arasın-

da değişmiş ve genelde hepsi çok önemli ( $P<0.01$ ) bulunmuştur. Birinci laktasyon sırasındaki beden derinliği ve süt verim ölçütleri arasındaki ilişki daha düşük düzeyde (0.16–0.22) iken,  $\geq 2$  laktasyonlarda ise daha yüksek (0.29–0.31) seviyededir. Elde edilen sonuçlar, 1. laktasyon sırası için Harris ve ark. (1992)'nin bildirdiği ilişki ile (0.23) uyumlu, diğer

araştırmacıların (Foster ve ark. 1988, Short ve Lawlor 1992) bulgularından (-0.07–0.04) ise yüksektir. İneklerin laktasyon sırasının yükselmesiyle beden derinlikleri artmış ve süt veriminin artması üzerine olumlu etki yapmıştır. İneklerin beden iriliklerinin artmasının süt verimini artırdığı bilinmektedir (Norman ve ark. 1988).

Tablo 1. Dış görünüş özellikleri ve süt verim ölçütleri arasındaki korelasyonlar.

	1. laktasyon sırası				$\geq 2$ . laktasyon sırası				Tüm laktasyonlar				
	Özellik	SÜT1	SÜT2	SÜT3	LSÜT	SÜT1	SÜT2	SÜT3	LSÜT	SÜT1	SÜT2	SÜT3	LSÜT
n	290	252	203	172	376	346	301	270	666	598	504	442	
BOY	.36***	.38***	.33***	.31***	.05	.07	.11	.12*	.17***	.18***	.18***	.19***	
GÜÇ	.06	.06	.01	-0.00	.15**	.12*	.06	.07	.15***	.14***	.06	.06	
BD	.22***	.16**	.16*	.22**	.31***	.31***	.29***	.29***	.41***	.39***	.31***	.29***	
SF	.20***	.17**	.13	.26***	.24***	.21***	.23***	.26***	.26***	.24***	.22***	.27***	
SE	.17**	.22***	.27***	.14	-0.01	.03	.00	-0.01	-0.02	.02	.05	.01	
SG	.17**	.18**	.12	.23**	.12*	.09	.14*	.23**	.21***	.19***	.17***	.25***	
AAV	.06	.07	.11	.14	.05	.09	.08	.12*	.11**	.13***	.12**	.14**	
AAÇ	.05	.03	-0.10	-0.07	.06	.02	-0.02	-0.01	.06	.03	-0.04	-0.03	
ÖMB	-0.03	-0.00	-0.01	.03	.06	.04	.03	.09	.02	.02	.02	.07	
AMY	.13*	.15*	.15*	.10	.22***	.22***	.23***	.23***	.18***	.19***	.16***	.18***	
AMG	.38***	.39***	.39***	.21**	.39***	.38***	.36***	.34***	.45***	.44***	.36***	.31***	
MMB	.18**	.16**	.14*	.07	.27***	.27***	.22***	.21***	.21***	.20***	.19***	.16**	
MD	-.37***	-.33***	-.33***	-.31***	-.26***	-.27***	-.20***	-.14*	-.43***	-.42***	-.31***	-.24***	
ÖMBY	-0.01	.01	.01	.01	.00	-0.04	-0.05	-0.05	-0.01	-0.02	-0.01	-0.02	
MBU	.10	.02	.02	.01	.11*	.08	.08	.04	.13***	.08	.07	.04	
AAA	.27***	.27***	.27***	.20**	.33***	.31***	.25***	.19**	.29***	.28***	.23***	.19***	
MS	-0.10	-.16*	-.15*	-.14	-0.05	-0.07	-0.06	-0.02	-.13***	-.16***	-.12**	-.09	
<b>Genel karakterler</b>	<b>BÇ</b>	<b>.24***</b>	<b>.24***</b>	<b>.24***</b>	<b>.28***</b>	<b>.20***</b>	<b>.18**</b>	<b>.13*</b>	<b>.15**</b>	<b>.24***</b>	<b>.24***</b>	<b>.17***</b>	<b>.21***</b>
	<b>SÜTK</b>	<b>.28***</b>	<b>.24***</b>	<b>.24***</b>	<b>.37***</b>	<b>.32***</b>	<b>.29***</b>	<b>.28***</b>	<b>.30***</b>	<b>.35***</b>	<b>.33***</b>	<b>.30***</b>	<b>.34***</b>
	<b>BK</b>	<b>.22***</b>	<b>.14*</b>	<b>.14*</b>	<b>.21**</b>	<b>.35***</b>	<b>.30***</b>	<b>.22***</b>	<b>.19**</b>	<b>.42***</b>	<b>.37***</b>	<b>.26***</b>	<b>.23***</b>
	<b>AY-BC</b>	<b>.21***</b>	<b>.18**</b>	<b>.18**</b>	<b>.23**</b>	<b>.22***</b>	<b>.18***</b>	<b>.07</b>	<b>.03</b>	<b>.21***</b>	<b>.18***</b>	<b>.13***</b>	<b>.11*</b>
	<b>MSİS</b>	<b>.51***</b>	<b>.50***</b>	<b>.50***</b>	<b>.51***</b>	<b>.43***</b>	<b>.39***</b>	<b>.35***</b>	<b>.37***</b>	<b>.49***</b>	<b>.47***</b>	<b>.41***</b>	<b>.43***</b>
	<b>FP</b>	<b>.47***</b>	<b>.44***</b>	<b>.44***</b>	<b>.50***</b>	<b>.45***</b>	<b>.39***</b>	<b>.34***</b>	<b>.35***</b>	<b>.50***</b>	<b>.46***</b>	<b>.40***</b>	<b>.42***</b>

SÜT1; 100 günlük süt verimi; SÜT2; 200 günlük süt verimi; SÜT3; 305 günlük süt verimi LSÜT; Laktasyon süt verimi. \*  $P<0.05$ ; \*\*  $P<0.01$ ; \*\*\*  $P<0.001$ . BD: beden derinliği, SF: sütçülük formu, SE: sağrı eğimi, SG: sağrı genişliği, AAV: arka ayağın yandan görünüşü, AAÇ: ayak açısı, ÖMB: ön meme bağlantısı, AMY: arka meme yüksekliği, AMG: arka meme genişliği, MMB: meme merkez bağı, MD: meme derinliği, ÖMBY: ön meme başı yerleşimi, MBU: meme başı uzunluğu, AAA: arka ayağın arkadan görünüşü, MS: meme simetrisi, BÇ: beden çatısı, SÜTK: Sütçülük karakteri, BK: beden kapasitesi; AY-BC: ayak ve bacaklar, MSİS: meme sistemi, FP: final puanı.

Sütçülük formu (açısalılık), hayvanın süt verim potansiyeli için önemli bir ölçüt olarak kabul edilen bir özelliktir. Kemiklerin keskinliği, yassılığı, kaburgaların açıklığı ve eğimi, boynun uzunluğu dikkate alınarak değerlendirme yapılır (Anonymous 1996). Çalışmamızda, sütçülük formunun süt verim özellikleriyle genelde düşük düzeyde ancak çok önemli ( $P<0.01$ ) ilişki gösterdikleri saptanmıştır. Birinci ve  $\geq 2$  laktasyon sıralarındaki ineklerin süt verim ölçütleriyle gösterdikleri korelasyonlar sırasıyla 0.13–0.26 ve 0.21–0.26 sınırları arasında gerçekleşmiştir. Bu değerler bazı araştırmacıların (Foster ve ark. 1988, Short ve Lawlor 1992, Harris ve ark. 1992) bulgularından (0.28–0.59) daha düşük, Visscher ve Goddard (1995)'in Jersey ırkı için bildirdiği ile (0.18) uyumlu, Holstein ırkı için bildirdiğinden (0.09) daha büyük saptanmıştır. Sütçülük formu ineğin sağlığı ile negatif

bir ilişkiye sahip olmasına karşın, süt verimiyle arzu edilen bir ilişkisinin bulunması nedeniyle Amerika Birleşik Devletleri'nde sütçülük formu daha yüksek olan inekler tercih edilmektedir (Dechow ve ark. 2004).

Sağrı eğimi, üreme sisteminin drenajı açısından ve üreme performansını iyileştirilmesi için önemli bir özelliktir. Sağrı eğiminin 1. laktasyon süt verim ölçütleriyle yaptığı korelasyonlar, düşük (0.17–0.27) ve

çok önemli ( $P<0.01$ ) olarak belirlenmiştir. İki ve üstü laktasyon sırasındaki ineklerde ise ilişki (-0.01–0.03) bulunmamaktadır. Bazı araştırmacılar (Foster ve ark. 1988, Short ve Lawlor 1992, Klassen ve ark. 1992, Yanar ve ark. 1998a) benzer olarak sağrı eğimi ile süt verimleri arasında bir ilişki (-0.06–0.05) bulamamışlardır.

Doğum kolaylığı açısından önemli bir karakter olan sağrı genişliğinin süt verimiyle yaptığı korelasyonlar düşük (0.09–0.25) ancak önemli ( $P<0.05$ ) bulunmuştur. Sağrı genişliğinin süt verim ölçütleriyle yaptığı korelasyonlar Foster ve ark. (1988) ve Harris ve ark. (1992)'nin bulgularından (0.01–0.05) daha yüksek saptanmıştır.

Ineklerin dayanıklılıklarıyla ilgili bir özellik olan, arka ayağın yandan görünüşü, süt verim ölçütleriyle, birinci ve  $\geq 2$  laktasyon sıraları için çok düşük düzeyde (0.05–0.12) bir ilişki göstermiştir. Tüm laktasyon sıraları dikkate alındığında ilişki düşük (0.11–0.14) ancak istatistiki olarak önemli ( $P<0.01$ ) düzeyde saptanmıştır. Bu düzey, çeşitli araştırmacıların (Norman ve ark. 1988, Foster ve ark. 1988, Harris ve ark. 1992, Short ve Lawlor 1992, Visscher ve Goddard 1995, Yanar ve ark. 1998a) bulgularından (-0.04–0.03) yüksektir.

Araştırmada, ayak açısının süt verim ölçütleriyle yaptığı korelasyonlar sıfıra yakın (-0.10–0.06) olarak belirlenmiştir. Bu sonuçlar çeşitli araştırmacıların (Foster ve ark. 1988, Norman ve ark. 1988, Harris ve ark. 1992, Short ve Lawlor, 1992, Yanar ve ark. 1998a) bulgularıyla (-0.02–0.05) uyumlu olarak bulunmuştur.

Ön meme bağlantısı sürü ömrüyle ilişkili bir özelliktir. Süt verim ölçütleriyle yaptığı korelasyonlar -0.03–0.09 arasında, sıfıra yakındır. Bu ilişki, bazı araştırmacıların (Norman ve ark. 1988, Foster ve ark. 1988, Harris ve ark. 1992, Short ve Lawlor 1992, Klassen ve ark. 1992, Visscher ve Goddard 1995, Yanar ve ark. 1998a) bulgularıyla uyumludur. Norman ve ark. (1988) ön meme bağlantısının süt verimiyle genelde negatif bir ilişki (-0.13–0.02) gösterdiğini saptamıştır. Araştırmacılar, yüksek verimli ineklerin zayıf bir ön meme bağlantısına sahip olduğunu belirtmiş, negatif bir ilişkinin olmasını zayıf bağlantıya sahip memenin salgı dokusunun artmasıyla daha fazla süt üretilebileceği şeklinde açıklamıştır.

Meme kapasitesinin bir göstergesi olan arka meme yüksekliği ile birinci laktasyon sırasındaki ineklerin süt verim ölçütleri arasındaki korelasyonlar 0.10–0.15 arasında ve genelde önemli olarak ( $P<0.05$ ) saptanmıştır. İki ve üstü laktasyon sırasındaki ineklerde ise daha yüksek (0.22–0.23) ve çok önemli ( $P<0.001$ ) ilişki kurduğu belirlenmiştir. Bu ilişkilerin düzeyleri çeşitli araştırmacıların (Norman ve ark. 1988, Foster ve ark. 1988, Harris ve ark. 1992, Short ve Lawlor 1992, Visscher ve Goddard 1995, Yanar ve ark. 1998a) bulgularıyla (0.09–0.30) uyumludur.

Arka meme genişliği, süt verim ölçütleriyle genelde çok önemli ( $P<0.01$ ) düzeyde (0.21–0.41) ilişki içinde bulunmuştur. Bu ilişkiler, Norman ve ark. (1988) ve Harris ve ark. (1992)'nin bulgularıyla (0.20–0.40) uyumlu, Foster ve ark. (1988), Short ve Lawlor (1992) ve Yanar ve ark. (1998a)'nın bulgularından (0.10–0.16) daha yüksek düzeydedir.

Memenin sarkması ile ilgili bir özellik olan meme merkez bağının süt verim ölçütleriyle ilişkisi birinci laktasyon sırasındaki ineklerde zayıf ilişkili (0.07–0.18) ve genel olarak önemli düzeyde ( $P<0.05$ ) saptanmıştır. Bu ilişkiler bazı araştırmacıların (Foster ve ark. 1988, Norman ve ark. 1988, Harris ve ark. 1992, Short ve Lawlor 1992, Visscher ve Goddard 1995, Yanar ve Uğur 1998, Yanar ve ark. 1998a) bulgularıyla (-0.02–0.17) uyumludur. İki ve üstü laktasyon sıralarında bulunan ineklerde ise bu ilişkiler daha yüksek (0.21–0.27) düzeydedir.

Meme derinliği, süt verim kapasitesi, yaralanma, mastitis ve sarkma ile yakından ilişkili bir özelliktir. Memenin vücuda yaklaşması ile verilen puan yükselmektedir. Meme derinliği, süt verim ölçütleriyle genelde çok önemli ( $P<0.001$ ) ilişkiler göstermiştir. Ancak, laktasyon sırasına göre ilişkinin düzeyi değişebilmiştir. Birinci laktasyon sırasındaki ineklerde meme derinliği ile süt verim ölçütleri arasında daha yüksek negatif ilişki (-0.31– -0.37) söz konusuysen,  $\geq 2$  laktasyon sıralarında daha düşük (-0.14– -0.27) bir ilişki gerçekleşmiştir. Çalışmada saptanan korelasyonlar bazı araştırmacıların (Foster ve ark. 1988, Norman ve ark. 1988, Harris ve ark. 1992, Short ve Lawlor 1992, Yanar ve ark. 1998a) bulgularıyla (-0.128– -0.30) işaret ve büyüklük yönünden genelde uyumlu olarak saptanmıştır. Ancak, bazı araştırmacılar (O'bleness ve ark. 1960, Allaire ve Henderson 1967) tarafından meme derinliği ve süt verimi arasındaki korelasyonlar (0.191–0.27) işaret yönünde farklı çıkmıştır. İşaret yönünde farklı çıkmasının nedeni, ilk yıllarda meme yere yaklaştıkça, daha sonraki yıllarda ise meme vücuda yaklaştıkça yüksek puanların verilmesidir.

Ön meme başı yerleşimi, meme sağlığı ve makineli sağım açısından önemli bir özelliktir. Çalışmada süt verim ölçütleriyle arasındaki ilişkiler sıfıra yakın düzeyde (-0.05–0.01) saptanmıştır. Bu ilişkiler, bazı araştırmacılar (Norman ve ark. 1988, Harris ve ark. 1992, Short ve Lawlor 1992, Visscher ve Goddard 1995) tarafından saptanan ilişkiyle (-0.01–0.05) uyumludur.

Meme başı uzunluğu sağım kolaylığı ve meme sağlığı için önemli bir özellik olup, süt verim özellikleriyle sıfıra yakın ve önemli olmayan ilişkiler (0.02–0.13) gösterdikleri belirlenmiştir. Benzer sonuçlar Harris ve ark. (1992) ve Yanar ve ark. (1998a) tarafından da (0.089–0.14) bildirilmiştir.

Çalışmada, arka ayağın arkadan görünüşü ile süt verimi ölçütleri arasında düşük (0.19–0.27) ancak istatistiki olarak çok önemli ( $P<0.01$ ) düzeyde ilişki saptanmıştır. Bu ilişki, Foster ve ark. (1988) ile Yanar ve ark. (1998a)'nın bulgularından (0.00–0.055) çok yüksek düzeydedir.

Ön ve arka meme lobların tabanlarının birbirlerine göre durumları dikkate alınarak saptanan meme simetrisi özelliği, süt verimi özellikleriyle çok düşük düzeyde (-0.02–0.16) bir ilişki göstermiştir. Yukarıda

belirtilen son iki özellik Amerika Holstein Yetiştiriciler Birliği tarafından araştırma özelliği olarak kabul edilmiştir (Anonymous 1996).

Araştırmanın yapıldığı ineklerde bazı doğrusal tanımlama özellikleriyle süt verim ölçütleri arasında saptanan korelasyonlar dikkate alınarak yapılacak bir seleksiyonla, süt veriminde yüksek düzeyde bir artışın sağlanabileceğini söylemek zordur. Ancak, süt verimini artırmak için yapılan seleksiyonun sütçülük formu, arka meme yüksekliği, arka meme genişliği ve meme derinliğini artırdığı, ön meme bağlantısını zayıflattığı bildirilmiştir (Harris ve ark. 1992).

Final (toplam) puanı üzerinden yapılan değerlendirmelerde ele alınan 5 dış yapı özelliğinin süt verim ölçütleriyle yaptıkları korelasyonlar genelde çok önemli düzeyde ( $P < 0.001$ ) saptanmıştır (Tablo 1). Ayak ve bacaklar dışındaki iskelet sistemini ele alan beden çatısı süt verim ölçütleriyle düşük (0.13–0.28) ve istatistiki olarak önemli ilişkiler ( $P < 0.05$ ) göstermiştir. Sütçülük kapasitesi ile süt verim ölçütleri arasında 0.24 ile 0.35 düzeylerinde ve çok önemli ( $P < 0.001$ ) ilişki bulunmuştur. Beden kapasitesi, süt verim ölçütleriyle 0.14–0.42 düzeylerinde ve genelde çok önemli ( $P < 0.01$ ) ilişkilere sahiptir. Ayak ve bacak özelliğinin süt verimiyle yaptığı korelasyonlar daha düşük (0.03–0.23) seviyede gerçekleşmiştir. Meme sistemi, birinci laktasyon sırasındaki ineklerin süt verim ölçütleriyle daha yüksek ve orta düzeyde (0.50–0.51) ilişki içindeyken,  $\geq 2$  laktasyon sırasındaki ineklerin süt verim ölçütleriyle daha düşük (0.35–0.43) ilişki göstermişlerdir ( $P < 0.001$ ). Final puanı, süt verim ölçütleriyle orta ve ortaya yakın düzeyde (0.34–0.50) ilişkilidir ( $P < 0.001$ ). Çalışmada saptanan dış yapı özelliklerinin süt verim ölçütleriyle ilişkisi birçok araştırmada elde edilen ilişkilerden daha yüksek düzeydedir (Mitchell ve ark. 1961, Allaire ve Henderson 1967, Aitchison ve ark. 1972, Norman ve ark. 1988, Klassen ve ark. 1992, Yanar ve Uğur 1998, Yanar ve ark. 1998b).

Bazı araştırmacılar, sütçülük karakterinin diğer dış yapı karakterlerine göre süt verimiyle daha yüksek düzeyde ilişkiler gösterdiğini saptamışlardır (O'bleness ve ark. 1960, Mitchell ve ark. 1961, Wilcox ve ark. 1962, Aitchison ve ark. 1972, Grantham ve ark. 1975, Klassen ve ark. 1992, Visscher ve Goddard 1995, Yanar ve ark. 1998b). En yüksek fenotipik ilişkiyi sütçülük karakterleri ile süt yağı verimiyle arasında (0.319) saptayan Johnson ve Fourt (1960) süt ırkı ineklerin daha az etlenme göstermeleri nedeniyle sütçülük karakterlerinin daha fazla puan alması beklendiğini bildirmişlerdir. Bu çalışmada ise süt verim ölçütleriyle en yüksek düzeyde ilişkiyi (0.35–0.51) meme sistemi göstermiştir. Kaya (1986) tarafından da en yüksek fenotipik ilişki, meme sistemi ile süt verimi arasında (0.61) saptanmıştır. Yüksek verimli inekler, meme sistemi (meme büyüklüğü, şekli ve kalitesi gibi) ile üstün olabilirler (Johnson ve Fourt 1960). Çalışmanın yapıldığı sürülerde,

sadece meme sistemine bakarak süt veriminde düşük düzeyde de olsa ilerleme sağlanabilir.

Final puanının süt verim ölçütleriyle yaptığı korelasyonlar (0.35–0.50) bir çok araştırmacının (Mitchell ve ark. 1961, Norman ve ark. 1988, Short ve Lawlor 1992; Klassen ve ark. 1992, Yanar ve Uğur 1998, Yanar ve ark. 1998b) bulgularından (-0.09–0.38) daha yüksek seviyededir. Final puanının hesaplanmasında diğer çalışmalardan farklı olarak meme sistemine verilen ağırlık artmıştır. Nitekim 1982 yılından önceki (1943, 1957, 1971) puanlama kartlarında memenin ağırlığı %30 iken, 1982'de %35 ve 1994'de %40 olarak kabul edilmiştir (Trimberger 1964, Anonymous 1987, Anonymous 1997). Final puanında memenin payının yüksek olması (% 40), final puanıyla süt veriminin ilişkisinin düzeyini artırmış olabilir. Bu nedenle süt veriminin artırılması yönünde yapılacak bir seleksiyon çalışmasında meme sistemi ve final puanının dikkate alınması, aralarındaki ilişki nedeniyle süt veriminde bir miktar ilerleme sağlayabilir. Nitekim, meme ve meme sisteminin dolaylı seleksiyon ölçütü olarak yeterli etkinlikte olduğu bildirilmektedir (Kaya 1986).

Çalışmada saptanan fenotipik korelasyonlar iki karakter arasında bir sebep-sonuç ilişkisinin olduğunu göstermeyebilir. Ancak iki karakter arasındaki ilişkinin düzeyi, bu karakterlerden biri bakımından üstün değerli bireylerin seçilmesi ile seçilen bireylerde ikinci karakterin ne durumda olacağı hakkında fikir vermesi açısından önemli olabilir. Çalışmanın sonuçlarına göre, süt verim ölçütleri ve doğrusal özellikler arasındaki ilişkiler incelendiğinde şu sonuçlar çıkarılabilir. Tüm laktasyon sıralarını göre, bedeni derin, sütçülük formu yüksek, arka memesi geniş, memesi sarkık, arka ayakları açık olan ineklerin süt verimleri biraz daha yüksek olabilecektir.

Sonuç olarak, bazı dış görünüş özellikleri ve süt verim ölçütleri arasındaki fenotipik ilişkiler istatistiki olarak önemli çıksa da düzey olarak düşük veya orta düzeye yakın bulunmuştur. İlişkilerin düşük çıkmasına rağmen sığır yetiştiricilerinin en önemli geliri olan süt veriminin artırılmasında dış görünüş özelliklerinden bir dereceye kadar yararlanılabilir. Bu konuda Kaya (1986), düzenli verim denetimi yapılmayan işletmelerde süt veriminin ıslahında dış görünüş özelliklerine bağlı kalınması ile etkin, kolay ve ekonomik olarak hızlı bir iyileşme sağlanabileceğini ileri sürmektedir. Bu konularda daha büyük veri setlerinde çalışmalar yapılmalıdır. Bu amaçla, ülkemizde Damızlık Sığır Yetiştirici Birlikleri'ne üye işletmelerde yetiştirilen ineklerin dış görünüş özellikleri hızlı bir şekilde puanlanmalı, süt verim denetimleri yapılmalı ve üreme ile ilgili kayıtlar düzenli olarak tutulmalıdır. Elde edilen verilerden özelliklere ait parametreler ve özellikler arasındaki fenotipik ve genetik ilişkiler saptanmalıdır. Bu ilişkilerin seleksiyon indekslerine konu edilmesi süt veriminin artmasına önemli katkılar sağlayabile-

cektir. Ayrıca daha dayanıklı ve uzun ömürlü inekler elde edilebilecektir.

#### KAYNAKLAR

- Aitchison, A., Freeman, E. and Thomson, G.M., 1972. Evaluation of Type Appraisal Program in Holsteins. *J.Dairy Sci.* 55(6): 840-844.
- Akbaş, Y., Kaya, A., Kaya, İ. ve Öneç, A., 1998. Süt Sığırcılığında Boğa Seçimi İçin Kullanılan İndekslerin Karşılaştırılması ve Yararlanma Olanakları. Ege Bölgesi I. Tarım Kongresi, 7-11 Eylül 1998, Aydın. 534-541.
- Allaire F.R. and Henderson, C.R., 1967. Selection Practiced among Dairy Cows. 3. Type Appraisal and Lactation Traits. *J. Dairy Sci.* 50: 194-200.
- Anonymous, 1987. Hords Dairyman Judging Guide. W.D.Hoard & Sons Company Fort Atkinson, WI 53538., 34 p.
- Anonymous, 1996. Linear Classification System. Holstein Association USA. 1. Holstein Place, VT., 20 p.
- Anonymous, 1997. The Holstein Foundation's Dairy Judging. Holstein Foundation P.O. Box 816 Brattleboro, Vermont 05302-0816., 48 p.
- Artürk, E., Yalçın, B.C., 1966. Hayvan Yetiştirmede Seçim. A. Ü. Vet. Fak. Yay: 194, Ders Kitabı: 96. s 122.
- Boettcher, P.J., Hansen, L.B., Chester-Jones, H. and Young, C.W., 1993. Responses of Yield and Conformation to Selection for Milk in a Designed Experiment with a Control Population. *J. Dairy Sci.* 76:267-273.
- Dechow, C.D. Rogers, G.W., Klei, L. and Lawlor, T.J., 2004. Heritability and Correlations for Body Condition Score and Dairy for Within and Across Lactation and Age. *J Dairy Sci* 87:717-728.
- Foster, W.W., Freeman, A.E. and Berger, P.J., 1988. Linear Type Trait Analysis with Genetic Parameter Estimation. *J. Dairy Sci.* 71:223-231.
- Gönül, T., Kaya, A. ve Tömek, Ö., 1986. Süt Sığırcılığında Verim Denetimi. Ege Zootekni Derneği Yay.: 2. 26 s.
- Grantham, J.A., White, J.M., Vinson, W.E. and Kliever, R.H., 1975. Genetic Relationships Between Milk Production and Type in Holsteins. *J. Dairy Sci.* 57 (12) :1483-1488.
- Hamoen, A., 1994. Type Classification (1). Veeopro Holland. December 1994. Nr.21. 16-17.
- Harris, B.L., Freeman, A.E. and Metzger, E., 1992. Genetic and Phenotypic Parameters for Type and Production in Guernsey Dairy Cows. *J. Dairy Sci.* 75: 1147-1153.
- Hayes, A.E. and Mao, I.L., 1987. Effects of Parity, Age, and Stage of Lactation at Classification on Linear Type Scores of Holstein Cattle. *J. Dairy Sci.* 70: 1898-1905.
- Johnson, K.R. and Fourt, D.L., 1960. Heritability, Genetic and Phenotypic Correlations of Type, Certain Components of Type, and Production of Brown Swiss Cattle. *J. Dairy Sci.* 43 (7): 975-981.
- Kaya, A., 1986. Siyah Alaca Sığırlarda Çeşitli Form Özelliklerinin Kalıtımı ve Süt Verimi ile İlgisi Üzerinde Araştırmalar. *Doğa Tr. Vet. ve Hay. D. C.10 (2):* 167-177.
- Klassen D.J., Monardes, H.G., Jairath, L., Cue, R.I. and Hayes, J.F., 1992. Genetic Correlations between Lifetime Production and Linearized Type in Canadian Holsteins. *J Dairy Sci* Vol.75 No.8, 2272-2282.
- Kumlu, S., 1999. Damızlık ve Kasaplık Sığır Yetiştirme. Akd. Üni. Zir. Fak. Zootekni Bölümü. Antalya, 166 s.
- Meland, O.M., Pearson, R.E. White, J.M. and Vinson, W.E., 1982. Response to Selection for Milk Yield in Holsteins. *J. Dary. Sci.* 65:2131.
- Mitchell, R.G., Catey, E.L. and Tyler, W.J., 1961. Heritability, Phenotypic and Genetic Correlations between Type Rating and Milk and Fat Production in Holstein Friesian Cattle. *J. Dairy Sci.* 44:1502-1510.
- Norman, H.D., Powell, R.L., Wright, J.R. and Cassell, B.G., 1988. Phenotypic and Genetic Relationship between Linear Functional Type Traits and Milk Yield for Five Breeds. *J. Dairy Sci:* 71: 1880-1896.
- O'bleness, G.V., Van Vleck, L.D. and Henderson, C.R., 1960. Heritabilities of Some Type Appraisal Traits and Their Genetic and Phenotypic Correlations with Production. *J. Dairy Sci. Vol:43(10):*1490-1498.
- Özcan, K., 1995. Damızlık İneklerin Dış Görünüş Özelliklerine Göre Değerlendirilmesi. *Türk Holstein Friesian Yetiştiricileri Derg. Yıl 1(2):*7-9.
- Philipsson, J., Banos, G. and Arnason, T., 1994. Present and Future Uses of Selection Index Methodology in Dairy Cattle. *J. Dairy Sci.* 77:3252-3261.
- Royal M.D., Pryce, J.E., Woolliams, J.A and Flint, A.P.F., 2000. The Genetic Relationship between Commencement of Luteal Activity and Calving Interval, Body Condition Score, Production, and Linear Type Traits in Holstein Friesian Dairy Cattle. *J. Dairy Sci:* 85: 3071-3080.
- SAS, 1988. Users Guide. Relase 6.03 Edition 1988 SAS Inst.Inc Cary, NC.
- Short,T.H., and Lawlor, T.J., 1992. Genetic Parameters of Conformation Traits, Milk Yield, and Herd Life in Holsteins. *J. Dairy Sci.* 75: 1987-1998.
- Trimberger, G.W., 1964. Dairy Cattle Judging Techniques. Fourth Printing. Prentice-Hall, Inc. Englewood Cliffs. NJ. 291 p.
- Uzmay C. ve Kaya, İ., 1994. Süt Sığırcılığında Süt ve Döl Verim Ölçütlerinin Hesaplanması Üzerine Bir FORTRAN Programı. Tarımda Bilgisayar Uygulamaları Sempozyumu. 5-7 Ekim 1994, İzmir, 116-120.
- Visscher, P.M. and Goddard, M.E., 1995. Genetic Parameters for Milk Yield, Survival, Workability, and Type Traits for Australian Dairy Cattle. *J. Dairy Sci.* 78: 205-220
- Wilcox, C.J., Pfau, K.O., Mather, R.E., Gabriel, R.F. and Bartlett, J.W., 1962. Phenotypic Genetic and Environmental Relationships of Milk Production and Type

- Ratings of Holstein Cows. *J. Dairy Sci.* 45(2): 223-232.
- Wilcox, C.S., 1992. Growth, Type, and Dairy Beef. In: H.H. Van Horn and C.J. Wilcox (Editor), *Large Dairy Herd Management*. Management Services, American Dairy Sci. Ass. 301 West Clark St. Champaign IC. pp. 36-41.
- Yanar M., Aydın, R., Tüzemen, N. ve Uğur, F., 1998a. Evaluation of Linear Type Traits for Brown Swiss Cattle Reared in The Research Farm of Atatürk University. *Atatürk Ün. Zir. Fak. Derg.* 29:105-113
- Yanar, M., Aydın, R. ve Tüzemen, N., 1998b. Esmer Sığırlarda Çeşitli Form Özelliklerinin Kalıtımı ve İlk Laktasyon Süt Verimi İle İlgisi. *Atatürk Üni. Zir. Fak. Derg.*, 29: 259-268.
- Yanar, M. ve Uğur, F., 1998. Siyah Alaca Sığırlarda Çeşitli Form Özelliklerinin Kalıtımı ve İlk Laktasyon Süt Verimi İle İlgisi. *Atatürk Üni. Zir. Fak. Derg.*, 29: 269-278.



www.ziraat.selcuk.edu.tr/dergi

Selçuk Üniversitesi  
Ziraat Fakültesi Dergisi 22 (44): (2008) 26-28  
ISSN:1300-5774



## KONYA MERİNO SU KOYUNLARDA BAZI ÇEVRE FAKTÖRLERİNİN GEBELİK SÜRESİNE ETKİLERİ

Mehmet GÖKMEN<sup>1</sup>

Vahdettin SARIYEL<sup>2</sup>

İsmail KESKİN<sup>2,3</sup>

Birol DAĞ<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Tarım İl Müdürlüğü, Balıkesir/Türkiye

<sup>2</sup>Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Konya/ Türkiye

(Geliş Tarihi: 26.11.2007, Kabul Tarihi: 22.12.2007)

### ÖZET

Bu araştırmada Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nde yetiştirilmekte olan Konya Merinosu koyunlarda gebelik süresi ve bu süre üzerine ana yaşı, kuzu doğum tipi, cinsiyeti ve doğum ağırlığı gibi bazı çevre faktörlerinin etkileri incelenmiştir. Gebelik süresine ilişkin en küçük kareler ortalaması 151.497±0.4493 gün olarak hesaplanmıştır. İncelenen faktörlerden ana yaşının gebelik süresi üzerine etkileri önemli ( $P<0.01$ ), kuzu doğum tipi, kuzu doğum ağırlığı ve cinsiyetin etkileri ise önemsiz bulunmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Gebelik Süresi, Konya Merinosu, Doğum Ağırlığı, Ana Yaşı

### THE EFFECTS OF SOME ENVIRONMENTAL FACTORS ON GESTATION LENGTH IN KONYA MERINO SHEEP

#### ABSTRACT

In this research, the gestation length and the effects of some environmental factors such as dam age, lamb birth type, sex and birth weight on the gestation period of Konya Merino sheep raised in Bahri Dağdaş International Animal Research Institute were investigated. The least squares mean of gestation length was calculated as 151.497±0.4493 days. Among of investigated factors, dam age significantly affected the gestation length ( $P<0.01$ ), despite non significant effect of birth type, lamb sex and birth weight.

**Key Words:** Gestation Length, Konya Merino, Birth Weight, Dam Age

### GİRİŞ

Memelilerde dişinin yumurtasının döllenmesinden doğuma kadar geçen zamana gebelik süresi denir. Koyunlarda gebelik süresi, ırk, doğum tipi, kuzu cinsiyeti, kuzunun doğum ağırlığı, ananın yaşı gibi pek çok çevresel faktöre bağlı olarak ortalama 143-152 gün arasında değişmektedir (Koyuncu ve Duru, 2003).

Herhangi bir verim özelliğinin seleksiyonla ıslahında öncelikle çevre faktörlerinin etkilerinin bilinmesi ve verimlerin bilinen bu faktörlere göre düzeltilmesi ıslahın başarısını olumlu yönde etkileyecektir (Boztepe, 1994). Ayrıca çevre faktörlerinin etkilerinin bilinmesi verimi arttırmada hangilerine müdahale edilmesi gerektiği konusunda bir fikir verebilir. Gebelik süresi üremenin denetlenmesine yönelik kriterlerinden bazılarının pratikte uygulanabilmesi yönünden büyük önem taşımaktadır (Koyuncu ve Duru, 2003).

Doğumların uyarılarak toplulaştırılmasına yönelik çalışmalarda ırka özgü gebelik süresinin önceden bilinmesi, uyarımın yapılacağı günün doğru bir şekilde belirlenebilmesi için gereklidir (Başaran ve ark., 1997).

Bu çalışmada Konya Merinosu koyunlarında gebelik süresi ve bu özellik üzerine etkili bazı makro çevre faktörlerinin (koyunun yaşı, kuzuların doğum

tipi, cinsiyeti ve doğum ağırlığı) etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

### MATERYAL VE METOT

Araştırmada Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nde yetiştirilmekte olan Konya Merinosu ırkından 19 baş Konya Merinosu koçunun rastgele seçilmiş 159 kuzusuna ait 2002 yılı kayıtlarından yararlanılmıştır. Koç katımı, her yıl Ağustos ayında elde aşım yöntemiyle yapılmış ve yaklaşık 30 gün sürmüştür. Koyunlara aşım sezonundan 10 gün önce başlayıp, aşım sezonu boyunca devam eden ilave yemleme uygulanmıştır. Bu amaçla kuru yoncaya ilaveten, koyun başına günlük 300 g arpa ve 100 g kepek verilmiştir. Gebeliğin son 2 ayında da aşım sezonunda olduğu gibi ilave yemleme yapılmıştır. Kuzulamar Ocak ayında başlamıştır. Kuzular, doğumu takiben 100 g duyarlıkta tartılmış, doğum ağırlıkları, doğum tarihleri, cinsiyetleri, doğum tipleri ile ana ve babalarına ait bilgiler kaydedilmiştir. Doğum ağırlıkları sürekli bir faktör gibi ele alınmayıp, kuzu doğum ağırlıkları kesikli hale getirilmiştir. Bu yapılırken 3.0 kg altında olanlar 1. grup, 3.0-3.95 kg arasında olanlar 2. grup, 4.0-4.5 kg arasında olanlarla 5 kg üstünde olanlar 3. ve 4. grup olarak sınıflandırılmıştır.

Gebelik süresine etkisi incelenen (ana yaşı, doğum tipi, cinsiyet ve kuzunun doğum ağırlığı) çevre faktörlerinin etki miktarlarının belirlenmesinde en küçük kareler metodu kullanılmış, ele alınan faktörler arasında önemli bir interaksiyonun bulunmadığı varsa-

<sup>3</sup> Sorumlu Yazar:ikeskin@selcuk.edu.tr

yılmıştır. Hesaplamalar Harvey (1987) tarafından geliştirilen bilgisayar programı yardımıyla yapılmıştır. Etkileri önemli olduğu belirlenen faktörlerin hallerine ait ortalamalar arasındaki farklılığın saptanmasında ise Duncan Testi kullanılmıştır (Düzgüneş ve ark., 1983).

Gebelik süresi üzerine etki eden faktörlerin etki miktarlarının belirlenmesinde aşağıdaki istatistiksel model kullanılmıştır.

$$Y_{ijkl} = \mu + a_i + b_j + c_k + d_l + e_{ijkl}$$

Modelde;  $Y_{ijkl}$  =  $i$  ' yaşlı,  $j$  ' doğum tipinde,  $k$  ' cinsiyetli kuzuya sahip,  $l$  ' inci hayvanın gebelik süresi,

$\mu$  = populasyon ortalaması,

$a_i$  =  $i$ . ana yaşının etkisi ( $i = 2, 3, 4, 5, 6$ ),

$b_j$  =  $j$ . doğum tipinin etkisi,  $j = 1, 2$  (tek ve ikiz),

$c_k$  =  $k$ . kuzu cinsiyetinin etkisi,  $k = 1, 2$  (erkek ve dişi),

$d_l$  =  $l$ . doğum ağırlığının etkisi, ( $l = 1, 2, 3, 4$ ; Doğum ağırlığı 3.00 kg'dan hafif olanlar 1, 3.00-3.95 kg olanlar 2, 4.0-4.95 kg olanlar 3, 5.00 kg'dan ağır olanlar 4 olarak kabul edilmiştir).

$e_{ijkl}$  = hata unsurlarına ait etki miktarıdır.

#### ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Gebelik süresine etkisi incelenen bazı faktörlerin (ana yaşı, doğum tipi, cinsiyet ve kuzunun doğum ağırlığı) etki miktarları ve gebelik süresi ortalamaları Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Gebelik süresine etki eden bazı faktörlerin etki miktarları

Özellik	n	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	EM $\pm S_{\bar{X}}$
Doğum Tipi			Ö.D.
Tekiz	90	151.425 $\pm$ 0.9338	0.7870 $\pm$ 0.6373
İkiz	69	149.851 $\pm$ 1.0534	-0.7870 $\pm$ 0.6373
Ana Yaşı			**
2	33	149.048 $\pm$ 1.2933 <sup>bc</sup>	-1.5898 $\pm$ 1.1020
3	27	153.835 $\pm$ 1.2997 <sup>a</sup>	3.1972 $\pm$ 1.0680
4	69	151.711 $\pm$ 0.9946 <sup>ab</sup>	1.0729 $\pm$ 0.9031
5	14	145.820 $\pm$ 1.7077 <sup>c</sup>	-4.8175 $\pm$ 1.3917
6	16	152.775 $\pm$ 1.6271 <sup>ab</sup>	2.1372 $\pm$ 1.3726
Cinsiyet			Ö.D.
Dişi	102	151.647 $\pm$ 0.8872	1.0092 $\pm$ 0.5467
Erkek	57	149.629 $\pm$ 0.9900	-1.0092 $\pm$ 0.5467
Doğum Ağırlığı			Ö.D.
<3.0	3	151.693 $\pm$ 3.6214	0.4679 $\pm$ 2.7279
3.0-3.95	47	151.478 $\pm$ 1.1060	0.2536 $\pm$ 1.1968
4.0-4.95	79	151.005 $\pm$ 0.8168	-0.2201 $\pm$ 1.0929
5.0>	30	150.724 $\pm$ 1.4033	-0.5014 $\pm$ 1.4702

Ö.D.: Önemli Değil, \*\*: ( $P < 0.01$ ).

a, b, c: Farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistik olarak önemli ( $p < 0.01$ ), aynı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklar ise önemsizdir.

Bu çalışmada gebelik süresi 151.497 $\pm$ 0.4493 gün olarak tespit edilmiştir. Gebelik süresi için bildirilen bu değer; genel olarak literatürde bildirilen değerlere oldukça yakın (Koyuncu ve Duru, 2003; Öztürk, 1995a, Öztürk, 1995b, Öztürk, 1996, Başaran ve ark., 1997) olmakla birlikte, bazı araştırmacıların bildirdiği değerlerden ise yüksek bulunmuştur (Ateş ve ark., 2003; Akçapınar ve Kadak, 1982).

Tablo 1 incelendiğinde gebelik süresine etkileri incelenen faktörlerden ana yaşının etkisi önemli ( $P < 0.01$ ), doğum tipi, doğum ağırlığı ve cinsiyetin etkileri ise önemsiz saptanmıştır.

Karacabey Merinosu ve İvesi koyunlarında benzer şekilde ana yaşının gebelik süresini önemli derecede etkilediği bildirilmiştir (Boztepe, 1994; Başaran ve ark., 1997; Koyuncu ve Duru, 2003). Buna karşılık Konya Merinosu, Akkaraman ve İvesi, Akkaraman ve Morkaraman koyunlarında gebelik süresi üzerine ana yaşının etkisinin önemsiz olduğunu bildiren araştırma sonuçları da vardır (Akçapınar ve Kadak, 1982; Öztürk, 1995a; Öztürk, 1995b, Ateş ve ark., 2003).

Gebelik süresi üzerine kuzuların doğum tipinin önemsiz bulunması; Başaran ve ark., (1997) ile Ateş ve ark. (2003)'ün bildirdiği sonuçlara benzer, Boztepe (1994), Akçapınar ve Kadak (1982), Öztürk, (1995a), Öztürk (1995b) ile Öztürk, (1996)'ün bildirdiği sonuçlardan farklıdır.

Bu çalışmada doğum ağırlıklarının da gebelik süresine etkisinin önemsiz olduğu belirlenmiştir. Akçapınar ve Kadak (1982), Öztürk (1995a), Boztepe (1994) ve Başaran ve ark., (1997)'nin yaptığı çalışmalarda ise doğum ağırlıklarının gebelik süresine etkisinin önemli olduğu bildirilmiştir.

Yine Tablo 1'den görülebileceği gibi Konya Merinosu koyunlarında koyunlarda gebelik süresine cinsiyetin etkisinin önemsiz olduğu saptanmıştır. Bu sonuç, Boztepe (1994), Akçapınar ve Kadak (1982), Öztürk (1996) Başaran ve ark., (1997) ile Ateş ve ark. (2003)'ün bildirdikleri sonuçlara benzerken; Öztürk (1995a)'ün bildirdiklerinden ise farklıdır.

#### SONUÇ



Koyunlarda gebelik süresine, ana yaşı, kuzuların doğum tipi, cinsiyeti ve doğum ağırlığı gibi faktörlerin etki ettiği bilinmektedir. Ancak birçok araştırmada birbirine zıt sonuçlar elde edilmiştir. Bazen ırklar içinde dahi farklılıklar görülmüştür. Bu konuda yapılan çalışmalar dikkate alındığında koyunlardaki gebelik süresini etkileyen faktörler arasında ana yaşının önemli bir yere sahip olduğu söylenebilir.

#### KAYNAKLAR

- Akçapınar, H., Kadak, R., 1982. Bazı Faktörlerin Akkaraman ve Morkaramanlarda Gebelik Süresi ve Doğum Ağırlıklarına Etkileri. Ankara Üniv. Vet. Fak. Derg., 29: 392-400.
- Ateş, C. T., Arslan, M., Yılmaz, O., 2003. Morkaraman ve Dorset Down x Morkaraman (F<sub>1</sub>) Kuzularının Doğum Ağırlığı ve Yaşama Gücü İle Doğuran Koyun Başına Doğan Kuzu Sayısı ve Gebelik Süresine Bazı Faktörlerin Etkisi. Turk J Vet Anim Sci., 27:1311-1318.
- Başaran, D. A., Karakaya, A., Dellal, G., 1997. İvesi Koyunlarında Bazı Makro Çevre Faktörlerinin Gebelik Süresi Üzerine Etkileri. Hayvancılık Araştırma Derg., 7: (2), 90-92.
- Boztepe, S., 1994. Karacabey Merinoslarında Bazı Döl Verim Özellikleri (Some Reproduction Traits of Karacabey Merino). I. Çevre Faktörlerinin Etkisi. Hayvancılık Araştırma Derg., 4: (2), 73-77.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Gürbüz, F., 1983. İstatistik Metodları I. A.Ü.Zir. Fak. Yayın. 861, Ankara.
- Harvey, W. R., 1987. Users Guide for LSMLMW PC-1 Version Mixed Model Least Squares and Maximum Likelihood Computer Program. Ohio State Uni. Columbus, Mimeo.
- Koyuncu, M., Duru, S., 2003. Karacabey Merinosu Koyunlarda Gebelik Süresine Bazı Çevre Faktörlerinin Etkisi. Uludağ Üniv. Zir. Fak. Derg., 17 (2): 137-143.
- Öztürk, A., 1995a. Akkaraman ve İvesi Koyunlarının Gebelik Süresine Bazı Çevre Faktörlerinin Etkisi. Turk. J. Vet. Anim. Sci., 19: 449-452.
- Öztürk, A., 1995b. Akkaramanlarda Doğum Ağırlığı ve Gebelik Süresinin Tekrarlanma Dereceleri. S. Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 6(8):188-193.
- Öztürk, A., Aktaş, A. H., 1996. Effect of Environmental Factors on Gestation length in Konya Merino Sheep. Small Ruminant Research 22:85-88.



www.ziraat.selcuk.edu.tr/dergi

Selçuk Üniversitesi  
Ziraat Fakültesi Dergisi 22 (44): (2008) 29-32  
ISSN:1300-5774



## SULAMA POMPAJ TESİSLERİNDE ENERJİ TÜKETİMİ

Sedat ÇALIŞIR<sup>1,2</sup>

Haydar HACİSEFEROĞULLARI<sup>1</sup>

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

(Geliş Tarihi: 08.11.2007, Kabul Tarihi: 26.12.2007)

### ÖZET

Bitkisel üretimin artırılmasında sulamanın katkısı çok büyüktür. Ancak su kullanımı da etkin yapılmalıdır. Bunun için basınçlı sulama sistemlerine dolayısıyla pompaj tesislerine gereksinim vardır. Pompaj tesisleri bir enerji dönüşüm sistemi olduğundan hem su hem de enerjinin etkin kullanılması gerekmektedir.

Orta Anadolu Bölgesinde kullanılan sulama pompaj tesislerinin özgül enerji tüketimi ortalama 1.01- 6.33 Mj m<sup>-3</sup> gibi çok geniş aralıkta ve çok yüksek seviyelerde değişmektedir. Enerji tüketimini artıran en önemli etkenlerin başında tesis veriminin düşük ve toplam dinamik yüksekliğin büyük olması gelmektedir. Toplam dinamik yüksekliği de artıran önemli unsurlar basınçlı sulama sistemleri ve yeraltı su kaynaklarıdır.

Suyun etkin kullanımı sağlamak için basınçlı sulama sistemleri tercih edilmeli ve çiftçilerimizin gelir düzeyini artırmak için de sulamadaki özgül enerji tüketimini azaltmak gerekmektedir. Bunun için sulama pompaj tesisi verimleri ve çiftçilerin satın alma gücü artırılmalı, enerji girdi maliyetleri ise azaltulmalıdır.

**Anahtar kelimeler:** Sulama pompaj tesisleri, özgül enerji tüketimi, verim

### ENERGY CONSUMPTIONS IN IRRIGATION PUMPING PLANTS

#### ABSTRACT

The contribution of irrigation is very important in the increase agricultural production. But, irrigation water should be used effectively. Therefore, it is required to use pressured irrigation system or pumping plants. It requires effectively usage of water and energy because the pumping plant is an energy conversion system.

The specific energy consumption of irrigation pumping plants used in Middle Anatolia Region is approximately 1.01- 6.33 Mj m<sup>-3</sup>. This value changes in wide range and very high levels. The major factor that increases energy consumption is lower efficiency of plants and higher of total dynamic level. Pressured irrigation system and underground water sources are the most important factors that increase the total dynamic level.

The pressured irrigation system should be chosen to use water effectively, and the specific energy consumption should be decreased to increase the economic level of our farmers. So, the efficiency of irrigation pumping plants and the farmers' power of purchasing should be increased and input energy cost should be decreased.

**Key word:** Irrigation pumping plants, specific energy consumption, efficiency

### GİRİŞ

Türkiye su zengini bir ülke değildir. Küresel ısınma sonucu ortaya çıkan kuraklık tehlikesi nedeniyle tarımda suyun daha etkin kullanılması gerekmektedir. Suyun etkin kullanılabilmesi için basınçlı sulama sistemlerine dolayısıyla pompaj tesislerine gereksinim vardır. Pompaj sulama tesisleri ise yüksek yatırım maliyeti ve işletme enerjisi istemektedir.

Türkiye'de ekonomik olarak sulanabilir nitelikteki 8,5 milyon ha tarım alanının 2006 yılı sonu itibarıyla ancak% 50'si sulanabilmiştir. Sulanan alanların sadece %8-10'nunda basınçlı sulama sistemleri kullanılmıştır. Geri kalan %90-92'lik kısmı ise yüzey sulama sistemleri ile yapılmıştır (Anonim, 2006).

Sulama pompaj tesislerinin enerji tüketimleri; su kaynağı, pompa tipi, büyüklüğü ve verimine; sulama sistemi; güç kaynağı tipi, büyüklüğü ve verimi ile enerji kaynağına bağlı olarak önemli değişiklikler göstermektedir.

<sup>2</sup>Sorumlu Yazar:scalisir@selcu.edu.tr

Orta Anadolu bölgesindeki tarımsal sulama uygulamalarında motopomplar, traktör kuyruk mili (PTO) ve alternatif akımlı (AC) elektrik motorları ile tahrik edilen yatay milli santrifüj pompa, düşey milli ve dalgıç tip derin kuyu pompaları yaygın şekilde kullanılmaktadır.

Bu çalışmada, Orta Anadolu bölgesinde kullanılan sulama pompaj tesislerinin özgül enerji tüketimleri ve buna etki eden faktörler analiz edilmiştir.

### MATERYAL VE METOT

Bu çalışmada, Çalışır ve ark., 2005a, 2005b, 2005c ve Çalışır 2007; tarafından Orta Anadolu bölgesinde yaygın kullanılan sulama pompaj tesisleri ile ilgili olarak yapılan 4 ayrı yayımda yer alan bilgiler materyal olarak kullanılmıştır. Bu yayımlarda değerlendirilen sulama pompaj tesislerine ait genel özellikler Tablo 1'de verilmiştir.

Çalışmada, Tablo 1'de genel özellikleri verilen sulama pompaj tesislerinin, özgül enerji tüketim (Mj m<sup>-3</sup>) değerleri esas alınarak, pompaj tesislerinde enerji tüketimine etki eden unsurlar analiz edilmiş ve enerji

tüketimini azaltmak için göz önünde bulundurulması gereken etmenler belirlenmiştir.

### BULGULAR VE TARTIŞMA

Çalışmada ele alınan sulama pompaj tesislerinde saptanan özgül enerji tüketim değerleri Tablo 2’de bir araya getirilmiştir. Tablo 2’de verilen özgül enerji

Tablo 1. Ele Alınan Pompaj Sulama Tesislerinin Genel Özellikleri

Pompaj tesisi	Güç kaynağı/büyükülüğü	Genel özellikleri
<b>Motopomp</b> (Çalışır ve ark. 2005a)	Dizel Motorlu	Çalışma 2001 yılında, Konya Çumra bölgesinde yürütülmüştür. Çalışmada incelenen motopomp markaları ve oranları sırasıyla Lombardini (%38), Pancar motor (%43), Süperstar (%12) ve diğerleri (%7)dir. Motopompların, %28’i 11.5 BG; %50’si 13 BG ve %22’si de 17 BG gücündedir. Motopomplar yağmurlama sulama sistemlerinde çalışmaktadır. Araştırma arazi ve çiftçi koşullarında yürütülmüştür.
<b>Santrifüj pompa</b> (Çalışır ve ark. 2005b)	Traktör kuyruk mili (PTO)	DN 75 mm DN 100 mm DN 125 mm DN 150 mm
	Elektrik motoru (AC)	DN 75 mm DN 100 mm DN 125 mm DN 150 mm
<b>Düşey milli tip derin kuyu pompası</b> (Çalışır ve ark. 2005c)	Traktör kuyruk mili (PTO)	Araştırma Konya/Çumra ve Karapınar yöresinde arazi ve çiftçi koşullarında yürütülmüştür. Tesislerin hepsi derin kuyudan yağmurlama sulama yapmaktadır. Kullanılan traktörler MF 240, Steyr 5033, Türk Fiat 5546, Ford 6610 ve U530 markalardan oluşmaktadır. Elektrik enerjisi ile çalışan bazı tesislerde ise dik türbin tipi içi boş milli -VHS- elektrik motorları kullanılmıştır. Pompalar yağ ve su ile soğutmalı, 4”, 5”, 6” ve 8” anma çaplı düşey milli derin kuyu pompalarıdır.
	Elektrik motoru (AC -VHS)	
<b>Dalgıç tip derin kuyu pompası</b> (Çalışır 2007)	Dalgıç elektrik motorları (AC)	22 kW (%12)
		30 kW (%31)
		37 kW (%32)
		45 kW (%26)
		55 kW (%9)

— Pompa debisi, toplam verimi ve pompa anma çapı arttıkça, özgül enerji tüketimi değerleri azalmaktadır.

— Tesisin motor gücü ve toplam dinamik yüksekliği arttıkça, özgül enerji tüketimi değerleri yükselmektedir.

— Yağmurlama sulama sistemleri ve yeraltı su kaynakları ile çalışan sulama pompaj tesislerinde, özgül enerji tüketimi değerleri daha yüksek olmaktadır.

— Özgül enerji tüketimi, elektrik motorunun kullanıldığı tesislerde, dizel motoru ve traktör PTO kullanılan tesislerden daha küçük olmaktadır.

Türkiye’de bitkisel üretimde enerji bilânçolarının belirlenmesine yönelik yapılan bir çalışmada sulama suyu enerji girdisi eşdeğeri 0.63 Mj m<sup>-3</sup> referans olarak alınmıştır (Yaldız ve ark., 1990). Bu literatürde verilen

tüketim değerlerindeki değişimlerin nedenleri şu şekilde özetlenebilir;

—Sulama pompaj tesislerinde tüketilen toplam enerjinin % 80’inden daha fazlasını direkt (dolaysız) enerji tüketimi oluşturmaktadır. Bu oran, elektrik motorlu tesislerde, traktör PTO ve dizel motorlu tesislerden daha yüksek olmaktadır.

0.63 Mj m<sup>-3</sup> değeri sadece yer çekimi ivmesi etkisiyle ve basit sulama yapılarıyla uygulanan basınçsız sulama sistemleri için geçerli olabileceği söylenebilir. Sanayi tipi domates yetiştiriciliğinde enerji bilânçosunun saptanması amacıyla yapılan bir başka çalışmada ise sulama suyu enerji girdisi eşdeğeri olarak 9 Mj m<sup>-3</sup> değeri kullanılmıştır (Önal ve Tozan, 1986). Bu literatürden de anlaşılıyor ki, su kullanımının etkinliğini artırmak için teknolojiye, teknoloji için ise enerjiye gereksinim duyulmaktadır. Artan özgül enerji tüketim değeri, bitkisel üretim enerji bilânçolarında, sulama enerji girdisinin toplam enerji girdisi içindeki oranını artırmakta ve buna bağlı olarak da çiftçilerin gelir düzeyi azalmaktadır.

Sulama pompaj tesislerindeki bu yüksek özgül enerji tüketiminin nedenleri şu şekilde analiz edilebilir;

—Direkt (dolaysız) enerji olarak ifade edilen enerji bileşeni, esas olarak tesiste kullanılan yakıt ya da elektrik enerjisi tüketiminden kaynaklanmaktadır. Hem traktör ve dizel motorlu hem de elektrik motorlu sistemlerde direkt enerji bileşeninin toplam enerjiye oranı % 80'nin üzerinde bulunmaktadır. Bu oran, elektrik motorlu sistemlerde %95'lik kısmını oluşturmaktadır. Direkt enerji bileşeninin etkisi, tesisin yıllık

çalışma süresine bağlı olarak artmaktadır. Pompaj tesislerinin yıllık çalışma süresi, ülkemizde 1000–2000 saat arasında olup bazı durumlarda 3000 saate varabilmektedir (Çalışır ve ark. 2002, Çalışır ve ark. 2004). Pompaj tesislerinin yıllık çalışma süresini - aynı büyüklükteki sulama alanında- azaltabilmek için; bitkilere gereksinim duyduğu kadar su vermek, suyu en etkin kullanan sulama sistemini tercih etmek ve sulama sistemini otomatik denetleyebilmek gerekmektedir.

Tablo 2. Pompaj Sulama Tesislerinin Enerji Tüketim Değerleri

Pompaj tesisi	Güç kaynağı tipi	Ortalama Özgül Enerji Tüketimi Mj m <sup>-3</sup> (kWh m <sup>-3</sup> )	
<b>Motopomp</b> (Çalışır ve ark. 2005a)	<b>Dizel</b>	<b>2.85±0.16(0.79)</b>	
<b>Santrifuj pompa</b> (Çalışır ve ark. 2005b)	Traktör kuyruk mili (PTO)	DN 75 mm	1.62 (0.45)
		DN 100 mm	1.38 (0.38)
		DN 125 mm	1.21 (0.34)
		DN 150 mm	0.90 (0.25)
	<b>PTO ortalaması</b>	<b>1.28±0.07 (0.36)</b>	
Elektrik motoru	DN 75 mm	1.14 (0.32)	
	DN 100 mm	1.13 (0.31)	
	DN 125 mm	1.02 (0.28)	
	DN 150 mm	0.78 (0.22)	
<b>AC ortalaması</b>	<b>1.01±0.05 (0.28)</b>		
<b>Düşey milli tip derin kuyu pompası</b> (Çalışır ve ark. 2005c)	Traktör kuyruk mili (PTO)	<b>6.33±0.69 (1.76)</b>	
	Elektrik motoru (VHS)	<b>1.86±0.16 (0.52)</b>	
<b>Dalgıç tip derin kuyu pompası</b> (Çalışır 2007)	Dalgıç elekt- rik motorları	Motor gücü 22 kW	1.77±0.17 (0.49)
		Motor gücü 30 kW	2.48±0.13 (0.69)
		Motor gücü 37 kW	2.84±0.14 (0.79)
		Motor gücü 45 kW	2.95±0.19 (0.82)
		Motor gücü 55 kW	4.52±0.36 (1.26)
		<b>Dalgıç pompaların genel ortalaması</b>	<b>2.93±0.10 (0.81)</b>

— Özgül enerji tüketimini azaltmak için, tesis verimi yüksek ve büyük debili tesisleri tercih etmek gerekmektedir. Büyük debili pompaların anma çapları da genellikle büyük olmaktadır. Tesis veriminin büyük olabilmesi için, sistemde kullanılacak pompa, motor gibi enerji dönüştürme elemanlarının işletme noktasındaki verimlerinin yüksek olması gerekmektedir. Bunun yanında iyi bir sistem tasarımı ve doğru bir bakım ile işletme yönetimi yapılmalıdır. Ülkemizde bunu gerçekleştirebilecek teknik bilgi, teknik eleman ve teknoloji potansiyeli bulunmaktadır. Ancak, çiftçilerin satın alma gücünün iyileştirilmesi, eğitim düzeyinin artırılması ile pompa imalatçıları arasında görülen ve mevzuatsızlıktan kaynaklandığı düşünülen haksız rekabet koşullarının ortadan kaldırılması gerekmektedir.

— Sulama pompaj tesislerinin kurulu motor gücü; debi, toplam dinamik yükseklik ve pompa veriminin bir fonksiyonudur. Pompaj tesisi debisi de; sulanacak alan, bitki cinsi, toprak ve iklim özellikleri ile sulama yöntemi gibi unsurlara bağlıdır. Toplam dinamik yük-

seklığın önemli bir kısmını geometrik yüksekliğin oluşturduğu sulama pompaj tesisi projelerinde, mühendisin yapabileceği çok fazla bir şey yoktur. Sadece uygun mühendislik tasarımı ve eleman seçimi ile yük kayıpları en aza indirilebilir. Yağmurlama, basınçlı bir sulama sistemidir. Basınç, hidrolik gücün bir bileşeni olup, basıncın sağlanabilmesi için mutlaka bir enerjiye gereksinim duyulmaktadır. Yeraltı su kaynaklarından yararlanmak için derin kuyulardan faydalanılmaktadır. Bunun doğal sonucu olarak da tesisin dinamik seviyesi, dolayısıyla da enerji gereksinimi artmaktadır. Çiftçilerin basınçlı sulama sistemini tercih edebilmesi için önemli düzeyde parasal ilk yatırım ve enerji tüketim tutarını göze alabilmesi veya karşılayabilir gelir düzeyinin bulunması gerekmektedir.

— Sulama pompaj tesislerinde elektrik motoru mu yoksa dizel motor mu kullanılmalıdır? Bu sorunun yanıtı, ABD'de iseniz dizel motor, Türkiye'de iseniz elektrik motoru kullanılmalıdır şeklinde verilebilir. Çünkü 1 l dizel yakıtının enerji eşdeğeri yaklaşık 12 kWh/l (42 MJ/l) civarındadır. Bu durumda 1 l dizel

yakıtı ile 12 kWh'lik bir iş yapılabilir. Başka bir deyişle 1 l dizel yakıtı, 1 kWh elektrik enerjisinden başlangıçta 12 kat yüksektir. Ancak biz bu enerjilerden yararlanabilmek için, motor kullanmaktayız. Dizel yakıtı için dizel motor, elektrik enerjisi için elektrik motoru gereklidir. Günümüzde ortalama olarak dizel motoru verimi %30, elektrik motoru verimi ise %90 kabul edilmektedir. Motor çıkışlarındaki enerjileri karşılaştırdığımızda, dizel yakıtı elektrik enerjisine göre hala 4 kat avantajlı durumunu korumaktadır. Ancak, enerjilerin satın alma bedeli devreye girdiğinde, ABD ve Türkiye için durum önemli düzeyde farklılaşmaktadır. Şöyle ki 2007 yılı sonu itibarıyla, ABD'de dizel yakıtı ve elektrik enerjisi satın alma fiyatları sırasıyla 0.3 YTL/l -70 cent/galon- ve 0.15 YTL/kWh; Türkiye'de bu değerler sırasıyla 2.5 YTL/l ve 0.15 YTL/kWh düzeyindedir. Kısacası, ABD'de birim dizel yakıtı, birim elektrik enerjisinden sadece 2 kat pahalı iken, bu pahalılık Türkiye'de yaklaşık 16 kat olmaktadır. Türkiye'de, 2008 yılı başında yürürlüğe girecek %10-15 düzeyindeki elektrik enerjisi zamları da bu oranları çok fazla değiştirmeyecektir. Sonuç olarak, ABD'de birim dizel yakıtı birim elektrik enerjisinden 2 kat daha fazla iş yapabileceği kapasitesini korurken, Türkiye'de dizel yakıtının aksine elektrik enerjisinin iş kapasitesi 4 kat elverişli duruma gelmektedir (Çalışır 2008). Bunun sonucunda da son yıllarda Türk çiftçisi dizel yakıtlı pompaj tesislerini kullanmaktan vazgeçmiştir. Böylece hem eski tesisler atıl hale getirilmiş hem de elektrik enerji hatlarının yeniden tesisi için büyük yatırımlar yapmak zorunda bırakılmıştır. Enerji satın alma bedelinin yarattığı bu olumsuzluklar, uygun ve gerçekçi politikalar ile iyileştirilebilir. Türkiye'deki elektrik enerjisinin satış bedeli gerçekçi bir maliyet hesabına dayanıyorsa, enerji eşdeğeri esas alındığında birim dizel yakıtının satın alma bedeli (0.15 veya 0.165) YTL/kWh\*12 kWh/l dizel = 1.8 veya 2.0 YTL/l dizel değerinde olabilir. Bu durumda bile, elektrik enerjisinin dizel yakıtı üstünlüğü 3 kata indirilmiş olabilecektir.

### SONUÇ VE ÖNERİLER

Kurak ve yarı kurak iklim kuşağında yer alan Orta Anadolu bölgesinde, yüzey sulama sistemlerinin, basınçlı sulama sistemlerine oranla yaygın olması, sulama girdi enerjisinin toplam girdi enerjisi içindeki oranının yüksek olmasına bağlanabilir. Bundan dolayı da çiftçiler basınçlı sulama sistemleri yerine yüzey sulama sistemlerini tercih etmektedir.

Bölgede kullanılan sulama pompaj tesislerinin özgül enerji tüketim değeri ortalama olarak 1.01- 6.33 Mj m<sup>-3</sup> yüksek değerlerde ve geniş aralıklarda değişmektedir. Bu değerler kesinlikle iyileştirilmeye çalışılmalıdır.

Sulama suyunun etkin kullanılması için pompaj tesisine; pompaj tesisi de enerjiye gereksinim gösterir. Pompaj tesislerinde, enerjinin etkin kullanılması da verimi yüksek tesis elemanlarının seçimi, zamanında

bakım ve doğru yönetimle sağlanabilir. Tüm bu işlemlerin gerçekleştirilmesi için de Türk çiftçisinin satın alma gücünün artırılması ve enerji bedelinin azaltılması gerekmektedir.

### KAYNAKLAR

- Anonim, 2006. <http://dsi.gov.tr>, 52.Yıl. Ankara
- Çalışır, S., T. Marakoğlu, M.U. Yıldız. 2002. Konya ili Çumra ilçesindeki derin kuyu sulama pompaj tesislerinin yıllık kullanımı. S.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi 16 (30): 84-87.
- Çalışır, S., C. Sungur, H. Haciseferoğulları, M.U. Yıldız. 2004. Pompaj tesislerinde enerji etkinliğini iyileştirme yöntemleri. II. Ulusal Ege Enerji Sempozyumu. 26-28 Mayıs 2004, Kütahya.
- Çalışır, S., Topak, R. Ve Acaroğlu, M. 2005a. Specific energy consumption of motopumps in irrigation. 9<sup>th</sup> International Congress on Mechanization and Energy in Agriculture&27<sup>th</sup> International Conference of CIGR Section IV: The efficiency of electricity and renewable energy sources. (27-29 September 2005). S: 276-280. İzmir. Turkey.
- Çalışır, S., Acaroğlu, M. ve Haciseferoğulları, H. 2005b. Determination of specific energy consumption of the centrifugal pumps used in irrigation. 4<sup>rd</sup> International Advanced Technologies Symposium September 28-30, 2005. Cilt1. s:527-533. Konya. Turkey.
- Çalışır, S., Haciseferoğulları, H. ve Gezer, İ. 2005c. Specific energy consumption at vertical turbine deep well irrigation pumping plants. 9<sup>th</sup> International Congress on Mechanization and Energy in Agriculture&27<sup>th</sup> International Conference of CIGR Section IV: The efficiency of electricity and renewable energy sources. (27-29 September 2005). S:270-275. İzmir. Turkey.
- Çalışır, S., 2007. The evaluation of performance and energy usage in submersible deep well irrigation pumping plants. Agricultural Mechanization in Asia, Africa, and Latin Amerika (AMA). Vol. 38 No.1 s. 9-17.
- Çalışır, S., 2008. Sulamada Pompaj Tesisleri. 14.Bölüm. Tarım Makineleri. Editör: Gazanfer Ergüneş, Nobel Yayınları No: -. Ankara.(Baskıda)
- Önal. İ. ve Tozan, M. 1986. Sanayi Tipi Domates Yetiştiriciliğinde Alternatif Üretim Sistemlerinin İşgücü Gereksinimleri ve Enerji Bilançosu. Tarımsal Mekanizasyon 10.Ulusal Kongresi: 216-228. 5-7 Mayıs 1986. Adana.
- Yaldız, O., H.H., Öztürk, Y. Zeren, A. Başçetinçelik. 1990. Türkiye tarla bitkileri üretimde enerji kullanımı. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 3(1-2): 51-62.



www.ziraat.selcuk.edu.tr/dergi

Selçuk Üniversitesi  
Ziraat Fakültesi Dergisi 22 (44): (2008) 33-47  
ISSN:1300-5774



## TUZLU SULAMA SUYU UYGULAMALARININ DOMATES BİTKİSİNDE BAZI BÜYÜME UNSURLARI ÜZERİNE ETKİSİ<sup>1</sup>

İlknur KUTLAR YAYLALI<sup>2,3</sup>

Nizamettin ÇİFTÇİ<sup>2</sup>

<sup>2</sup>Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Konya/Türkiye

(Geliş Tarihi: 03.12.2007, Kabul Tarihi: 28.12.2007)

### ÖZET

Bu çalışma tuzlu sulama suyu uygulamalarının domates bitkisinde bitki boyu, dal sayısı, çiçek sayısı, yaprak sayısı, yaprak alanı, bitki gövde çapı, bitki kök uzunluğu gibi bitki büyüme unsurları üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Konya'da sera şartlarında 8354 F1 çeşit domates yetiştiriciliğinde altı farklı tuz konsantrasyonuna sahip sulama suyunun (EC = 500 µmhos/cm kontrol, 750, 1000, 1500, 2000 ve 2500 µmhos /cm) bitki su ihtiyacının % 100 ve % 75 karşılandığı koşullarda 2 alt konuda 3 tekerrürlü olarak toplam 36 deneme saksısında tesadüf parselleri deneme deseninde faktöriyel düzende 2005 ve 2006 yıllarında iki ayrı dönem olarak yürütülmüştür.

Araştırma sonucunda her iki yılda da sulama suyunda tuzluluk artışı ile birlikte bitki boylarında kısalmalar (2005 yılı için %20, 2006 yılı için %28), yaprak alanlarında küçülmeler, bitki gövde çaplarında azalmalar (%19) görülmüş, özellikle 2006 yılında yaprak sayısını %44'e varan artış ve % 9'a varan azalışlarla etkilemiştir. Sulama suyu tuz konsantrasyonu arttıkça kök uzunlukları da artış göstermiştir. Tuz oranı yüksek su kullanımında ve bitki sulama suyu ihtiyacında kısıtlamaya gidildiğinde domates bitkisinin bazı fiziksel kalite unsurlarını olumsuz etkilenmiştir.

**Anahtar Kelimeler** Domates, sulama suyu tuzluluğu, bitki gelişimi

### THE EFFECT OF SALT IRRIGATION WATER APPLICATIONS ON GROWTH FACTORS OF TOMATO PLANT

#### ABSTRACT

This study was conducted to determine the effect of saline irrigation water applications on growth factors of tomato plant such as plant height, number of branch, flower and leaves, leaf area, plant stem diameter, plant root length. For this purpose, a research was conducted on 8354 F1 tomato variety using irrigation water of six different salt concentrations (EC = 500 dS/cm control, 750, 1000, 1500, 2000 and 2500 dS/cm), applying 75 % and 100 % of water need of plant, in randomized plots factorial experimental design with three replications under greenhouse conditions in Konya, in 2005 and 2006.

At the end of the research, decreases in plant height (20% in 2005, 28 % in 2006), decreases in leaf area values, decreases in plant stem diameter (19%) by the increases of salinity of the irrigation water in both years. Particularly it affected leaf number to a 44% increase and a 9%decrease in 2006. Root length values increase with higher , salt concentrations of irrigation water. Some physical quality parameters of tomato plant were negatively affected with the use of high salinity water and limitations in amount of irrigation water.

**Key Words:** Tomato, irrigation water salinity, plant growth

### GİRİŞ

Sulama projelerinde toprak kaynaklarının sulamaya uygunluk dereceleri kadar, su kaynaklarının da sulama için uygunluk dereceleri önemlidir. Çünkü sulama projesinden sağlanacak yarar ve projenin ömrü sulama suyunun kalitesi ve etkilerine bağlı bulunmaktadır. Sulama projelerinde üzerinde durulması gereken konulardan birisi de toprak içerisinde ve sulama sulamında bulunan tuzlardır. Uygun sulama ve drenaj işlemleri ile bitkilerin gelişmeleri için gerekli olan sulama suyunu sağlamak kadar, tuzluluk yönünden bitki çevre koşullarının kontrol edilmesi de önemli olmaktadır (Ayyıldız, 1990).

Sulama için tuzlu su kullanımı gündemdedir ve toprakta zararlı tuz birikimine neden olmaksızın büyük bir özenle kullanılması gerekmektedir. Günümüzde ve gelecekte iyi kaliteli suyun azalması, mevcut olanların insan ve sanayi kullanımı için de rezerve edileceği düşünülürse, tuzlu ve düşük kaliteli suların sulamada kullanılması zorunlu hale gelmektedir.

Kültür bitkileri arasında özellikle meyveleri yenen sebzelerde sulama, tohumların çimlenme devresi, gelişme devresi ve ürün devresi olmak üzere başlıca üç ana devrede önemli etki yapar. Çimlenme devresinde mesele oldukça basittir. Fakat diğer iki devrede sulamanın etkisi fazladır. Domates yetiştiriciliğinde toprakta rutubetin iyi bir seviyede tutulması istenir.

Mitchell ve ark. (1991), kısıtlı sulama koşullarının ve tuzlu su uygulamalarının domatesin meyve kalitesine etkilerini incelemek üzere bir araştırma yapmışlardır. Kontrol konusu sulama suyu elektriksel iletkenliği 0.34 dS/m, tuzlu suyla sulanan konuda ise 8.1 dS/m olarak belirlenmiştir. Tuzlu su uygulamalarında

<sup>1</sup>-İlknur KUTLAR YAYLALI'nın doktora tez çalışmasının bir kısmının özettir.

-Bu makale S.Ü. BAP Koordinatörlüğü tarafından 05101024 nolu projeye, TÜBİTAK tarafından 1060260 nolu ek destek projesiyle desteklenmiştir.

<sup>3</sup> Sorumlu Yazar: ilknur\_kutlar@hotmail.com

meyvelerin su içerikleri azalmış ve bunun bir sonucu olarak inorganik iyon konsantrasyonları artmıştır. Kısıtlı ve tuzlu sularla sulanan konularda meyve asit konsantrasyonu kontrole göre iki kat fazla olmuştur.

Hoffman ve ark. (1992) domates için eşik değeri  $EC_e = 2.5$  dS/m ve eşik sonrası verim düşüşünün toprak saturasyon çamuru tuzluluğunun her 1 dS /m artışı için %9.9 olduğunu belirterek domatesin tuzluluğa karşı orta derecede duyarlı bir bitki olduğunu bildirmişlerdir.

Rhoades vd (1992), tuzluluğun ürün kalitesi üzerine etkilerinin arazi koşullarında rahatça gözlenmesine karşılık, bu konudaki çalışmaların yetersiz olduğunu belirtmekte ve genel olarak tuzluluğun, ürünün boyutlarında küçülmeye, renk, görünüş ve kimyasal içeriklerinde değişimlere neden olduğunu söylemektedirler.

Satti vd (1994), yaptıkları bir çalışmada beş çeşit domates bitkisinde Ca ve K karışımlarının çiçeklenme ve verim üzerine etkilerini incelemişlerdir. Çiçeklenmenin ve meyve tutumunun tuzluluktan olumsuz yönde etkilendiğini ve kontrol konusuna göre çiçek sayısının %44 azaldığını bildirmişlerdir.

Yurtseven vd (1996), biberde yaptıkları bir çalışmada değişik tuzluluk düzeylerindeki sulama sularının farklı gelişme dönemlerinde bazı verim parametrelerine olan etkilerini incelemek üzere serada saksı denemeleri kurmuşlardır. Denemede dört tuzluluk düzeyi (0.25, 1.5, 3.0 ,6.0 dS/m) ile sulamalar yapmışlardır. Bu çalışmada 3 dS/m tuzluluk düzeylerinin sivri biberde tohumların çimlenmesi üzerine ve fidelerde biokütle üretimi üzerine önemli düzeyde etki yaptığını saptamışlardır. Tuzluluk düzeylerinin artmasının, meyve boyu üzerinde %13 lük bir azalmaya neden olduğunu, meyve biokütle değerlerinde ise %11 artış olduğunu belirtmişlerdir.

Bassil ve Kaffa (2001), aspir bitkisini ortalama toprak tuzluluğu 1.8-7.2 dS/m arasında değişen ve 0-2.70 m kök derinliklerindeki parsellerde iyi kaliteli sulama suyu olarak kabul edilen  $EC < 1$  dS/m ile tuzlu kabul edilen  $EC = 6.7$  dS/m sulama suyu şartlarında yetiştirmiştir. Aspir bitkisinin kök bölgesinde artan tuzluluğa tepki olarak su kullanımının ve fiziksel gelişiminin olumsuz etkilendiğini tespit etmişlerdir.

Yalçın (2001), dört sulama suyu tuzluluğu ve iki toprak nem düzeyi konularının bir baklagil yem bitkisi olan macar fiği verimi üzerine olan etkilerini serada, tesadüf parsellerinde faktöriyel düzende dört tekrarlamalı olarak incelemiştir. Sonuçta sulama suyu tuzluluğunun artışı ile kuru ot veriminde bir farklılık gözlemezken yeşil ot veriminde ve yandal sayısında belirgin bir düşüş olduğunu belirlemiştir.

Kütük ve Çaycı (2002), farklı bitki kısımlarının tuzluluktan eşit derecede etkilenmediğini, genellikle bitki üst kısmı gelişiminin köklerin gelişiminden daha fazla baskı altında kaldığını ifade etmişlerdir.

Kesmez (2003), farklı potasyum dozlarıyla birlikte 0.25, 2.5, 5.0, 10 dS/m konsantrasyon düzeyindeki

tuzlu sularla domates gelişimi üzerine yaptığı çalışmada, artan tuzlulukla birlikte sürgün kuru ağırlığının azalma eğilimi izlediğini, meyve boyunun azaldığını bildirmiştir.

Maggio ve ark. (2003), tuzlu topraklarda farklı konsantrasyonlarda NaCl tuzları içeren sularla domates sulaması yapmışlar ve tuzluluğun yaprak alanı gelişimini önlediğini belirlemişlerdir. En tuzlu suyun uygulandığı konularda yaprak alanının kontrol konusuna göre %60 düştüğünü ve en düşük yaprak alanının hem azalan yaprak sayısı hem de küçülen yapraklar sonucu olduğunu bildirmişler ve yaprak yüzey alanı ile yaprak turgoru arasında pozitif korelasyon bulmuşlardır. Uzun süre tuzlandırılmış topraklarda tuzlu sulamalara karşı domatesin fizyolojik tepkileri üzerine yaptıkları çalışmada, yapraklarda ve köklerde toplam osmotik basınç potansiyellerinin artan tuzlulukta azalmakta olduklarını belirlemişler, tüm sezon boyunca yaprak osmotik basıncının sulama suyu tuzluluğuyla uygunluk gösterdiğini bildirmişlerdir.

Yapılan bu çalışmada temel amaç, farklı tuz konsantrasyonlarına sahip sulama sularının domates bitkisinde bitki boyu, dal sayısı, çiçek sayısı, yaprak sayısı, yaprak alanı, bitki gövde çapı, bitki kök uzunluğu gibi bazı bitki gelişme unsurlarına etkilerini incelemektir.

#### MATERYAL VE METOD

Deneme Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Kampus alanı içerisinde yer alan Ziraat Fakültesine ait cam serada 2005 ve 2006 yıllarında iki yıl süreyle yürütülmüştür.

Araştırmada 2005 Mart ve 2006 Mart dönemlerinde olmak üzere iki kez Konya Çumra Fethiye Köyünde bulunan bir çiftçinin tarlasından 0-40 cm yüzey toprağı kazınarak alınan topraklar kullanılmıştır. Deneme topraklarında tuzluluk problemi yoktur. Topraklar 8 mm lik elekten elenmiş ve 20 kg toprak, 2 kg yanmış ve elenmiş gübre, 0.5 kg torf, 0.5 kg perlit karıştırılarak deneme toprağı elde edilmiş ve saksılara doldurulmuştur. 2006 yılı denemesi için aynı işlem tekrarlanmıştır.

Araştırmada bölgede de yaygın olarak yetiştirilen 8354 F1 domates çeşidi kullanılmıştır. Fideler 2005 yılı araştırması için 17 Mayıs 2005 de, 2006 yılı için 5 Nisan 2006 tarihlerinde serada önceden hazırlanmış deneme saksılarına dikilmiş ve ilk suları verilmiştir. Fidelerin tuzdan çabuk etkilenmemesi için ilk tuzlu su uygulaması, dikimden yaklaşık 15-25 gün sonra yapılmıştır.

Araştırmada, altı farklı tuzluluk ve bir SAR (sodyum adsorbsiyon oranı; 0,41-9,60) seviyesinde olmak üzere 6 ayrı sulama suyu kullanılmıştır. Denemede tuzlu suların oluşturulmasında çeşme suyu kullanılmış, tuz bileşikleri olarak da tuzlu sularda yaygın olan bileşiklerden NaCl, NaHCO<sub>3</sub>, Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, CaCl<sub>2</sub>, MgCl<sub>2</sub>, MgSO<sub>4</sub>, KCl den yararlanılmıştır. Bu sularla KFSK'nın (kullanılabilir faydalı su kapasitesi) %100 ve %75 şeklindeki iki alt uygulamasıyla (S1 ve S2) 12 ayrı konu oluşturulmuştur. Deneme, tesadüf parselleri deneme

deseninde, faktöriyel düzende, 3 tekrarlamalı olarak  $6*2*3 = 36$  saksıdan meydana gelmiştir. Deneme deseni Tablo 1 de verilmiştir.

Denemede kullanılan saksılar 27 cm derinliğinde, 30 cm çapında plastik malzemeden yapılmıştır. Denemede kullanılan her bir saksı, drenajın sağlanması amacıyla alttan delinmiş, alt kısmına ince çakıl serildikten sonra 23 kg karışım toprağı koyulmuştur. 2005 yılında beş kez, 2006 yılında ise dokuz kez hasat yapılmıştır.

Tablo 1. Deneme deseni

Tuz Konuları	EC (µmhos/cm)	Sulama Suyu Konuları	Konu
T0	500	S1 KFSK'nın %75'i S2 KFSK'nın %100'ü	T0S1 T0S2
T1	750	S1 KFSK'nın %75'i S2 KFSK'nın %100'ü	T1S1 T1S2
T2	1000	S1 KFSK'nın %75'i S2 KFSK'nın %100'ü	T2S1 T2S2
T3	1500	S1 KFSK'nın %75'i S2 KFSK'nın %100'ü	T3S1 T3S2
T4	2000	S1 KFSK'nın %75'i S2 KFSK'nın %100'ü	T4S1 T4S2
T5	2500	S1 KFSK'nın %75'i S2 KFSK'nın %100'ü	T5S1 T5S2

2005 yılında fideler 17 Mayıs da dikilmiş ve ilk çiçeklenme 12 Haziranda, ilk meyve 22 Haziranda görülmüştür. 2006 yılında ise fideler 5 Nisanda dikilmiş ve ilk çiçeklenme 19 Nisanda, ilk meyve 13 Mayıs da görülmüştür.

Araştırmanın 2005 ve 2006 yılına ait sera içi sıcaklık ve nem verileri elektronik data loger (veri kaydedici-hobopro  $\pm 0.01$  hassasiyetinde) cihazı kullanılarak otomatik olarak bilgisayar ortamında 2 şer saat ara ile kayıt altına alınmıştır. En yüksek sıcaklık 2005 yılında 28.26 °C, 2006 yılında ise 30,32 °C ile Ağustos ayında görülmüştür. En düşük sıcaklık 2005 yılında 15.16°C ile Eylül ayında, 2006 yılında ise 10.79 °C ile Nisan ayında görülmüştür. 2005 yılında en yüksek nem % 62.77 ile Temmuz ayında, en düşük nem ise % 18.24 ile Ağustos ayında görülürken, 2006 yılında en yüksek nem % 77.87 ile Nisan ayında en düşük nem ise % 19.90 ile Ağustos ayındadır.

Sera içi buharlaşma değerleri A tipi buharlaşma kabında günlük olarak ölçülmüş ve sulama aralıklarına göre hesaplanarak günlük ve aylık değerlere dönüştürülmüştür. 2005 yılında toplam sera içi buharlaşma 152.67 mm, 2006 yılında ise 195.36 mm dir.

Denemede kullanılan toprak killi-tın bünyeye sahip olduğundan faydalı suyun (FSK) % 50 si tüketildiğinde sulama yapılması planlanmıştır. Her sulamada verilecek sulama suyu miktarı deneme deseninde belirtildiği gibi FSK'nın %75'i (S1) ve %100'ü (S2) alınarak verilmiştir. Sulama zamanının tespitinde toprakların nem değerleri gravimetrik yöntemle belirlenmiş, buna göre sulama suyu uygulamaları yapılmıştır. İlk sulamada topraklar tarla kapasitesine (TK) gelecek şekilde su verilmiş daha sonraki sulamalar nem azalması ile gravimetrik olarak takip edilmiş S1 ve S2 uygulamaları yapılmıştır. Domates bitkisinin aylık bitki su tüketimleri 2005 yılında S1 konusu için

396,91mm, S2 konusu için 562.96 mm olurken 2006 yılında S1 konusu için 601.40 mm, S2 konusu için ise 829.57 mm olmuştur. Çalışma sonunda topraktaki tuz birikimi 2005 yılı için en yüksek T5S1 konusunda ortalama 18.82 mmhos/cm, 2006 yılı için en yüksek T5S1 konusunda ortalama 17.84 mmhos/cm olmuştur.

Bitki boyu, bitkinin en üst noktası ile toprak yüzeyi arasındaki mesafe olup şerit metre ile cm olarak, bitki çapı Mitutoyo marka ölçüm aralığı 0–200 mm, hassasiyeti 0.01 mm olan kumpas yardımıyla mm olarak ölçülmüştür. Çiçek, dal, yaprak sayıları ise sayılarak belirlenmiştir. Yaprak alanları planimetre ile ölçülmüştür. Bitki kök derinliği hasat döneminde saksılardaki topraklar kurduktan sonra saksı ters çevrilmiş, kök ve saçak köklerin en uzun kısmı şerit metre ile cm olarak ölçülmüştür. Araştırma 36 saksıda tesadüf parselleri deneme deseninde faktöriyel düzende yürütülmüştür. Muamelelerin incelenen parametrelere etkilerinin önemli olup olmadığını tespit etmek için toplanan verilere istatistik paket programı (MINITAB 2000) kullanılarak varyans analizi (ANOVA) uygulanmış ve muamele gurupları arasındaki farklılıklar Duncan 'ın Çoklu Karşılaştırmalar Testi (Mstat 1980) ile belirlenmiştir (Düzgüneş 1975).

#### ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Tuz toleransını değerlendirmek amacıyla hasat döneminde bitki boyu, dal sayısı, yaprak sayısı, çiçek sayısı, yaprak alanı, bitki gövde çapı, bitki kök uzunluğu gibi çeşitli kriterler kullanılmıştır.

##### Bitki Boyu

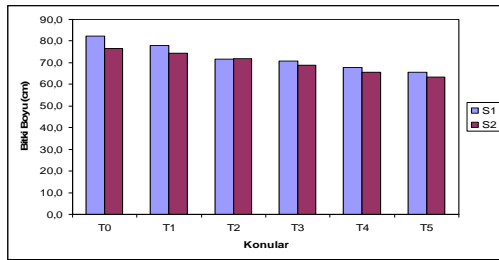
Araştırmada domates bitki boyu cm olarak ölçülmüş, her bir saksı için ortalama değerler ve bunlardan hesaplanan tekerrür ortalamaları hasat dönemi için Tablo 2 de yıllar bazında verilmiştir. Tablodan görüleceği gibi 2005 yılı için bitki boyları 82.33 cm (T0S1) ile 63.33 cm (T5S2) arasında değişmektedir. Sulama suları tuz konsantrasyonu arttıkça bitki boyları kısalmaktadır. S1 konuları kendi aralarında değerlendirildiğinde yükseklik 82.33 cm (T0S1) ile 65.67 cm (T5S1) arasında azalarak değişmektedir. Aynı şekilde S2 konuları da 76.67 cm (T0S2) ile 63.33 cm (T5S2) arasında azalarak değişmiştir. Aynı tuzluluk seviyesinde S2 uygulamalarındaki bitki boyları T2 hariç S1 den daha düşük çıkmıştır. En kısa boylu bitki 63.33 cm ile T5S2 konusundan elde edilmiştir.

2006 yılı için ise bitki boyları 84.67 cm (T0S1) ile 61.00 cm (T5S1) arasında değişmektedir. Sulama suları tuz konsantrasyonu arttıkça bitki boyları kısalmaktadır. S1 konuları kendi aralarında değerlendirildiğinde yükseklik 84.67 cm (T0S1) ile 61.00 cm (T5S1) arasında azalarak değişmektedir. Aynı şekilde S2 konuları da 83.67 cm (T0S2) ile 65.00 cm (T5S2) arasında azalarak değişmiştir. Aynı tuzluluk seviyesinde S2 uygulamalarındaki bitki boyları T4 ve T5 hariç S1 den daha düşük çıkmıştır. En kısa boylu bitki 61.00 cm ile T5S1 konusundan elde edilmiştir.



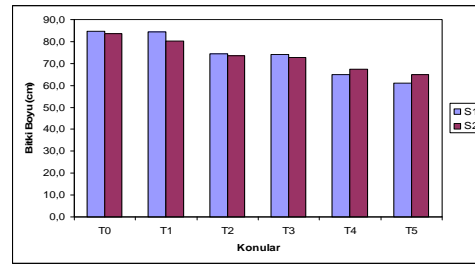
Tablodaki bitki boyları genel değerlendirildiğinde tuzluluk seviyesi arttıkça bitki boyları kısalmakta, bu kısaltmalar kontrol konusuna göre 2005 yılı için % 20 kadar (T5S1), 2006 yılı için ise % 28' kadar (T5S1) olmaktadır. Aynı tuzluluk seviyesi içerisinde, bitki su ihtiyacı

konusunda da kısıta gidildiğinde (S2 den S1 e) bitki boyları genelde uzamaktadır. En uzun bitki yüksekliği her iki yıl için de kontrol konusunda (T0) elde edilmiştir. Yukarıda bahsedilen bitki yükseklik değişimleri Şekil 1 ve 2 de grafik olarak gösterilmiştir. Söz konusu değişimlerin istatistikî açıdan önemli olup olmadığı varyans analizine tabi tutulmuş sonuçlar



Şekil 1. 2005 yılı hasat dönemi ortalama bitki boyları (cm)

Tablo 3 ve 4 de verilmiştir. Tabloda görüleceği gibi 2005 yılı için tuzlu konular ve S uygulamalarındaki değişimler önemli çıkmıştır ( $P<0.05$ ). T x S değerleri ise önemsiz çıkmıştır ( $P>0.05$ ). Yani tuzluluk arttıkça (T) bitki yüksekliğindeki kısaltmalar önemli bulunmuş ( $P<0.05$ ), aynı şekilde bitki sulama suyu uygulama seviyeleri (S) ndeki değişimi de önemli çıkmıştır ( $P<0.05$ ). 2006 yılı için ise (T) konuları arasındaki değişim önemli bulunmuş ( $P<0.01$ ), (S) konuları arasındaki değişim ise önemsiz bulunmuştur ( $P>0.05$ ). Varyans analizinde önemli çıkan konuların Duncan testi sonuçları Tablo 5 de verilmiştir.



Şekil 2. 2006 yılı hasat dönemi ortalama bitki boyları (cm)

Tablo 2 2005-2006 yılları hasat dönemi ortalama bitki boyları (cm)

Muameleler (µmhos/cm)		2005 Hasat bitki boyları (cm)					2006 Hasat bitki boyları (cm)				
		I	II	III	ORT	% Oran	I	II	III	ORT	% Oran
T0 EC=500 SAR<10	S1 %75	90	82	75	82,33	100	83	87	84	84,67	100
	S2 %100	80	77	73	76,67	100	80	82	89	83,67	100
T1 EC=750 SAR<10	S1 %75	79	77	78	78,00	95	83	85	85	84,33	100
	S2 %100	81	70	72	74,33	97	83	78	80	80,33	96
T2 EC=1000 SAR<10	S1 %75	71	72	72	71,67	87	74	73	76	74,33	88
	S2 %100	74	70	72	72,00	94	77	71	73	73,67	88
T3 EC=1500 SAR<10	S1 %75	71	70	71	70,67	86	75	71	76	74,00	87
	S2 %100	69	70	68	69,00	90	74	72	72	72,67	87
T4 EC=2000 SAR<10	S1 %75	66	69	68	67,67	82	64	64	67	65,00	77
	S2 %100	67	66	64	65,67	86	66	69	67	67,33	80
T5 EC=2500 SAR<10	S1 %75	62	70	65	65,67	80	61	62	60	61,00	72
	S2 %100	66	61	63	63,33	83	64	65	66	65,00	78

Tablo 3. 2005 yılı bitki boyları varyans analiz tablosu

2005					
Muameleler	Serbestlik der.	Kareler top	Kareler ort.	F	P
T	5	965,92	193,18	16,92	0,000
S	1	56,25	56,25	4,93	0,036
T*S	5	30,58	6,12	0,54	0,747
Hata	24	274,00	11,42		
Genel	35	1326,75			

#### Dal Sayıları

2005–2006 yılları deneme süresince hasat dönemi her saksıdaki dal sayıları adet olarak belirlenmiş Tablo 6 da verilmiştir. 2005 yılı için kontrol parselinde

(T0S1) ortalama 47 dal varken, (T0S2) bu değer 49'a çıkmıştır. Dal sayıları tuz seviyelerinde farklılık göstermemekle birlikte 45 ila 51 arasında değişirken, her muamele kendi içerisinde % 75 den %100 su uygulama-

masına geçildiğinde dal sayılarında genelde artış gözlenmiş, tuzluluğun artmasıyla bu fark azalmıştır. Yani tuzluluk seviyesinin artışı dal sayısını fazla etkilememiştir.

2006 yılı için ise dal sayıları kontrol parselinde T0S1 için 64 iken T0S2 için 60 bulunmuş, T1S1 için 60 iken T1S2 de 64 e yükselmiştir. Bu aşamada da T seviyeleri dal sayısını etkilemiştir. Dal sayıları tuz Tablo 4. 2006 yılı bitki boyları varyans analiz tablosu

2006					
Muameleler	Serbestlik der.	Kareler top	Kareler ort.	F	P
T	5	2132,67	426,53	83,00	0,000
S	1	0,11	0,11	0,02	0,884
T*S	5	60,89	12,18	2,37	0,070
Hata	24	123,33	5,14		
Genel	35	2317,00			

seviyelerinde farklılık göstermemekle birlikte 54 ila 72 arasında değişmiştir.

2005 ve 2006 yılı dal sayısı değerlerine bakıldığında T konularına göre dal sayılarında farklılıklar görülmüştür. Ancak bu farklılıklar artış ve azalış şeklinde olmuştur.

Tablo 5. 2005-2006 yılları bitki boyları Duncan Testi gruplandırması

Muameleler	Hasat bitki	Hasat bitki boyu	Muameleler	Hasat bitki boyu	Hasat bitki boyu
	boyu (cm)	(cm)		(cm)	(cm)
T	2005	2006	T*S	2005	2006
0	79.5±2.49 <b>a</b>	84.2±1.35 <b>a</b>	T0S1	82.3±4.34	84.7±1.20
1	76.2±1.74 <b>a</b>	82.3±1.15 <b>a</b>	T0S2	76.7±2.03	83.7±2.73
2	71.8±0.54 <b>b</b>	74.0±0.89 <b>b</b>	T1S1	78.0±0.58	84.3±0.67
3	69.8±0.48 <b>bc</b>	73.3±0.80 <b>b</b>	T1S2	74.3±3.39	80.3±1.45
4	66.7±0.72 <b>dc</b>	66.2±0.79 <b>c</b>	T2S1	71.7±0.33	74.3±0.88
5	64.5±1.34 <b>d</b>	63.0±0.97 <b>d</b>	T2S2	72.0±1.16	73.7±1.76
<b>S</b>			T3S1	70.7±0.33	74.0±1.53
1	72.7±1.57 <b>a</b>	73.9±2.18	T3S2	69.0±0.58	72.7±0.67
2	70.2±1.29 <b>b</b>	73.8±1.68	T4S1	67.7±0.88	65.0±0.99
			T4S2	65.7±0.88	67.3±0.88
			T5S1	65.7±2.33	61.0±0.58
			T5S2	63.3±1.45	65.0±0.58

Tablo 6 2005-2006 yılları hasat döneminde ortalama bitki dal sayısı (adet/bitki)

Muameleler (µmhos/cm)		2005 Hasat Dal Sayısı (adet/bitki)					2006 Hasat Dal Sayısı (adet/bitki)				
		I	II	III	ORT	% Oran	I	II	III	ORT	% Oran
T0	S1										
EC=500	%75	45	47	49	47	100	68	72	52	64	100
SAR<10	S2										
	%100	47	49	51	49	100	57	64	60	60	100
T1	S1										
EC=750	%75	46	45	48	46	98	68	61	52	60	94
SAR<10	S2										
	%100	50	51	51	51	104	55	66	71	64	107
T2	S1										
EC=1000	%75	48	50	50	49	104	67	63	69	66	103
SAR<10	S2										
	%100	51	48	51	50	102	72	74	71	72	120
T3	S1										
EC=1500	%75	53	50	48	50	106	62	67	61	63	98
SAR<10	S2										
	%100	49	48	49	49	100	58	63	51	57	95
T4	S1										
EC=2000	%75	51	50	50	50	106	57	57	47	54	84
SAR<10	S2										
	%100	49	50	49	49	100	50	56	76	61	102
T5	S1										
EC=2500	%75	44	45	46	45	96	57	69	70	65	102
SAR<10	S2										
	%100	44	45	46	45	92	69	74	70	71	118

Bu durum 2005 için Şekil 3 de, 2006 için 4 de grafikte gösterilmiştir. Alınan sonuçlar domateste sera ortamında bitki su ihtiyacının tam karşılanmasında dal sayısında genel bir artış olduğunu söyleyebilir.

Dal sayılarıyla ilgili değerlerin varyans analizleri 2005 yılı için Tablo 7 de, 2006 yılı için Tablo 8 de verilmiştir. Tablolardan da görüleceği gibi 2005 yılı için tuzluluk seviyelerinin değişimi ile dal sayısındaki değişimler önemli bulunmuştur (P<0,01). Aynı şekil-

de TxS konusunda da farklılık önemli bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Yani su uygulaması %75 den %100 e çıktığında dal sayısındaki değişim istatistikî olarak önemlidir. Çünkü TxS konusunda yapılan varyans analizi sonucunda önemli çıkmış dolayısıyla hem T hem de S

istatistiki açıdan önemli bulunmuştur. 2006 yılı için ise sadece tuzluluk seviyelerinin değişimi ile dal sayısındaki değişimler önemli bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Varyans analizinde önemli olan konular arasında Duncan testi yapılmış sonuçlar Tablo 9 da verilmiştir.

Tablo 7. 2005 yılı hasat dönemi dal sayısı varyans analiz tablosu

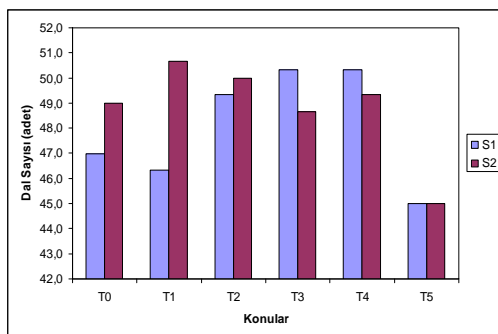
2005					
Muameleler	Serbestlik der.	Kareler top	Kareler ort.	F	P
T	5	99,583	19,917	9,82	0,000
S	1	4,694	4,694	2,32	0,141
T*S	5	35,806	7,161	3,53	0,016
Hata	24	48,667	2,028		
Genel	35	188,750			

Tablo 8. 2006 yılı hasat dönemi dal sayısı varyans analiz tablosu

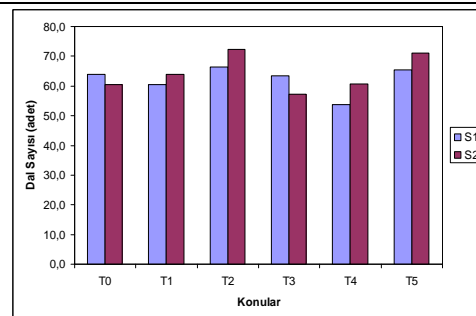
2006					
Muameleler	Serbestlik der.	Kareler top	Kareler ort.	F	P
T	5	654,22	130,84	2,65	0,048
S	1	40,11	40,11	0,81	0,376
T*S	5	229,89	45,98	0,93	0,478
Hata	24	1184,00	49,33		
Genel	35	2108,22			

Tablo 9. 2005-2006 yılları dal sayısı Duncan Testi gruplandırması

Muameleler	Hasat Dal Sayısı	Hasat Dal Sayısı	Muameleler	Hasat Dal Sayısı	Hasat Dal Sayısı
T	2005	2006	T*S	2005	2006
0	48.0±0.86	62.2±2.99 <b>ab</b>	T0S1	47.0±1.15 <b>bcd</b>	64.0±6.11
1	48.5±1.06	62.2±3.07 <b>ab</b>	T0S2	49.0±1.15 <b>ab</b>	60.3±2.03
2	49.7±0.56	69.3±1.61 <b>a</b>	T1S1	46.3±0.88 <b>cd</b>	60.3±4.63
3	49.5±0.76	60.3±2.22 <b>ab</b>	T1S2	50.7±0.33 <b>a</b>	64.0±4.73
4	49.8±0.31	57.2±4.13 <b>b</b>	T2S1	49.3±0.67 <b>ab</b>	66.3±1.76
5	45.0±0.36	68.2±2.36 <b>a</b>	T2S2	50.0±0.99 <b>a</b>	72.3±0.88
<b>S</b>			T3S1	50.3±1.45 <b>a</b>	63.3±1.86
1	48.1±0.59	62.2±1.70	T3S2	48.7±0.33 <b>abc</b>	57.3±3.48
2	48.8±0.50	64.3±1.97	T4S1	50.3±0.33 <b>a</b>	53.7±3.33
			T4S2	49.3±0.33 <b>ab</b>	60.7±7.86
			T5S1	45.0±0.58 <b>d</b>	65.3±4.18
			T5S2	45.0±0.58 <b>d</b>	71.0±1.53



Şekil 3. 2005 yılı hasat dönemi ortalama bitki dal sayıları (adet/bitki)



Şekil 4. 2006 ortalama hasat dönemi bitki dal sayıları (adet/bitki)

### Çiçek Sayıları

2005–2006 yılı deneme süresince hasat döneminde her saksıdan alınan çiçek sayıları tablo haline getirilmiş ve bunlardan hasat dönemindeki çiçek sayıları adet olarak Tablo 10 da verilmiştir.

2005 yılı için kontrol parselinde (T0S1) %75 uygulamada ortalama 1.67 çiçek varken , (T0S2) %100 uygulamada bu değer 2.67'ye çıkmıştır. Çiçek sayıları tuz seviyelerinde hasat döneminde farklılık göstermekle birlikte 0 ila 3 arasında değişirken tuzluluğun artmasıyla birlikte S1 konularında T5 hariç artış göz-

lenmiş (% 90), S2 konularında ise T3 hariç azalmalar (% 87) görülmüştür. Her muamelede kendi içerisinde % 75'ten % 100 su uygulamasına geçildiğinde çiçek

sayılarında farklılık gözlenmiştir. Bu farklılıklar artış ya da azalış şeklinde olmuştur.

Tablo 10 2005-2006 yılları hasat döneminde ortalama çiçek sayısı (adet/bitki)

Muameleler (µmhos/cm)		2005 Hasat Çiçek Sayısı (adet/bitki)					2006 Hasat Çiçek Sayısı (adet/bitki)				
		I	II	III	ORT	% Oran	I	II	III	ORT	% Oran
T0 EC=500 SAR<10	S1 %75	1	2	2	1,67	100	2	1	5	2,67	100
	S2 %100	2	3	3	2,67	100	3	3	4	3,33	100
T1 EC=750 SAR<10	S1 %75	4	2	1	2,33	140	1	2	1	1,33	50
	S2 %100	1	2	1	1,33	50	1	1	1	1,00	30
T2 EC=1000 SAR<10	S1 %75	3	4	2	3,00	180	0	0	0	0,00	0
	S2 %100	2	1	2	1,67	63	0	0	0	0,00	0
T3 EC=1500 SAR<10	S1 %75	3	1	2	2,00	120	0	0	0	0,00	0
	S2 %100	3	3	3	3,00	113	0	0	0	0,00	0
T4 EC=2000 SAR<10	S1 %75	2	2	3	2,33	140	0	0	0	0,00	0
	S2 %100	2	2	3	2,33	88	0	0	0	0,00	0
T5 EC=2500 SAR<10	S1 %75	2	1	1	1,33	80	0	0	0	0,00	0
	S2 %100	0	1	0	0,33	13	0	0	0	0,00	0

Tablo 11. 2005 yılı hasat dönemi çiçek sayısı varyans analiz tablosu

2005					
Muameleler	Serbestlik der.	Kareler top	Kareler ort.	F	P
T	5	11,3333	2,2667	3,89	0,010
S	1	0,4444	0,4444	0,76	0,391
T*S	5	8,2222	1,6444	2,82	0,039
Hata	24	14,0000	0,5833		
Genel	35	34,0000			

Tablo 12. 2006 yılı hasat dönemi çiçek sayısı varyans analiz tablosu

2006					
Muameleler	Serbestlik der.	Kareler top	Kareler ort.	F	P
T	5	44,8056	8,9611	21,51	0,000
S	1	0,0278	0,0278	0,07	0,798
T*S	5	0,8056	0,1611	0,39	0,853
Hata	24	10,0000	0,4167		
Genel	35	55,6389			

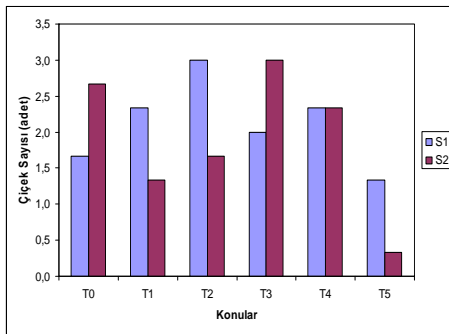
Tablo 13. 2005-2006 yılları çiçek sayısı Duncan Testi gruplandırması

Muameleler	Hasat Çiçek Sayısı	Hasat Çiçek Sayısı	Muameleler	Hasat Çiçek Sayısı	Hasat Çiçek Sayısı
T	2005	2006	T*S	2005	2006
0	2.2±0.31	3.0±0.58 a	T0S1	1.7±0.33 abc	2.7±1.20
1	1.8±0.48	1.2±0.17 b	T0S2	2.7±0.33 ab	3.3±0.33
2	2.3±0.42	0±0 c	T1S1	2.3±0.88 ab	1.3±0.33
3	2.5±0.34	0±0 c	T1S2	1.3±0.33 bc	1.0±0
4	2.3±0.21	0±0 c	T2S1	3.0±0.58 a	0±0
5	0.8±0.31	0±0 c	T2S2	1.7±0.33 abc	0±0
S			T3S1	2.0±0.58 ab	0±0
1	2.1±0.23	0.7±0.30	T3S2	3.0±0.00 a	0±0
2	1.9±0.24	0.7±0.30	T4S1	2.3±0.33 ab	0±0
			T4S2	2.3±0.33 ab	0±0
			T5S1	1.3±0.33 bc	0±0
			T5S2	0.3±0.33 c	0±0

2006 yılı için ise çiçek sayıları kontrol parselinde S1 için 2.67 iken S2 için 3.33 bulunmuş, T1 konusunda S1 için 1.33 iken S2 de yine 1 olmuştur. Bu aşamada T seviyeleri çiçek sayısını azaltırken T2, T3, T4 ve T5 uygulamalarında çiçek görülmemiştir.

2005 ve 2006 yılı çiçek sayısı değerlerine bakıldığında T konuları çiçek sayılarını 2005 yılında genelde (T5 hariç) artırırken 2006 yılı için tüm konularda azaltmıştır. 2006 yılında T0 ve T1 konusunda çiçeklenme görülmüş diğer konularda görülmemiştir.

Bu durum 2005 için Şekil 5 de, 2006 için 6 da grafikte gösterilmiştir.



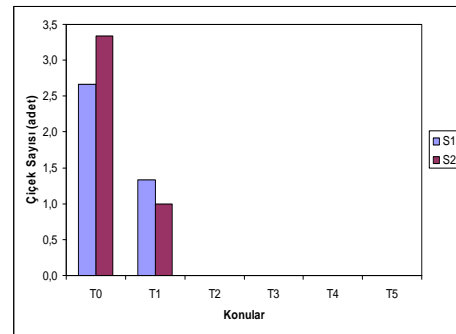
Şekil 5. 2005 yılı hasat dönemi ortalama çiçek sayıları (adet/bitki)

#### Yaprak Sayıları

2005 ve 2006 yılı deneme süresince hasat döneminde her saksıdaki yaprak sayıları belirlenmiş Tablo 14 de verilmiştir. 2005 yılı için kontrol parselinde (T0S1) %75 uygulamada ortalama 127 yaprak varken, (T0S2) %100 uygulamada bu değer 144'e çıkmıştır. Yaprak sayıları tuz seviyelerinde farklılık göstermekle birlikte 119 ila 153 arasında değişirken her muamele kendi içerisinde % 75 den %100 su uygulamasına geçildiğinde yaprak sayılarında genelde (T4 ve T5 hariç) artış gözlenmiştir. Kontrol parseline göre Tablo 14. 2005-2006 yılları hasat dönemi yaprak sayısı (adet/bitki)

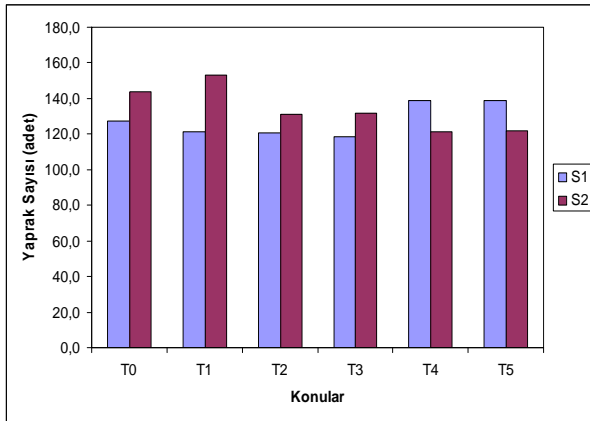
Muameleler (µmhos/cm)		2005 Hasat Yaprak Sayısı (adet/bitki)					2006 Hasat Yaprak Sayısı (adet/bitki)				
		I	II	III	ORT	% Oran	I	II	III	ORT	% Oran
T0 EC=500 SAR<10	S1 %75	128	117	137	127	100	202	276	245	241	100
	S2 %100	143	147	142	144	100	215	296	340	284	100
T1 EC=750 SAR<10	S1 %75	103	136	125	121	95	232	230	398	287	119
	S2 %100	126	172	161	153	106	315	347	370	344	121
T2 EC=1000 SAR<10	S1 %75	112	131	119	121	95	310	220	362	297	123
	S2 %100	131	136	126	131	91	216	260	298	258	91
T3 EC=1500 SAR<10	S1 %75	106	107	143	119	93	398	322	318	346	144
	S2 %100	116	119	160	132	91	246	274	279	266	94
T4 EC=2000 SAR<10	S1 %75	126	185	106	139	109	255	256	254	255	106
	S2 %100	116	134	114	121	84	207	224	374	268	95
T5 EC=2500 SAR<10	S1 %75	132	112	173	139	109	286	281	228	265	110
	S2 %100	120	100	145	122	84	322	304	240	289	102

Çiçek sayılarıyla ilgili değerlerin varyans analizleri 2005 yılı için Tablo 11 de, 2006 yılı için Tablo 12 de verilmiştir. Tablolardan da görüleceği gibi hem 2005 hem de 2006 yılı için tuzluluk seviyelerinin değişimi ile çiçek sayısındaki değişimler önemli bulunmuştur ( $P < \%1$ ). Fakat su uygulama konuları (S) ile çiçek sayısı değişimi arasında ki farklılık önemli bulunmamıştır ( $P > \%5$ ). Yani su uygulaması %75 den %100 e çıktığında çiçek sayısındaki artış ya da azalış istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Varyans analizinde önemli olan konular arasında Duncan testi yapılmış sonuçlar Tablo 13 de verilmiştir.

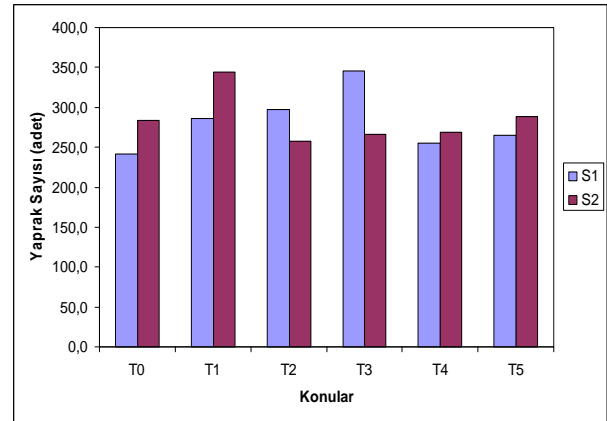


Şekil 6. 2006 yılı hasat dönemi ortalama çiçek sayıları (adet/bitki)

tuzluluğun artmasıyla konular arasında % 9'a varan artışlar olabildiği gibi % 16'ya varan azalışlar da gözlenmiştir. 2006 yılı için ise yaprak sayıları kontrol parselinde S1 için 241 iken S2 için 284 bulunmuş, T5 konusunda S1 için 265 iken S2 de 289 a yükselmiştir. Yani T seviyeleri yaprak sayısını %44'e varan artış ve % 9'a varan azalışlarla etkilemiştir. Ancak bu etkilemeler önemli bir eğilimde olmamıştır. Yaprak sayıları tuz seviyelerinde 241 ila 346 arasında değişmiştir.



Şekil 7 2005 yılı hasat dönemi ortalama yaprak sayısı (adet/bitki)



Şekil 8 2006 yılı hasat dönemi ortalama yaprak sayısı (adet/bitki)

Tablo 15. 2005 yılı yaprak sayıları varyans analiz tablosu

2005					
Muameleler	Serbestlik der.	Kareler top	Kareler ort.	F	P
T	5	727,2	145,4	0,32	0,895
S	1	336,1	336,1	0,74	0,397
T*S	5	2917,2	583,4	1,29	0,300
Hata	24	10832,7	451,4		
Genel	35	14813,2			

Tablo 16 2006 yılı yaprak sayıları varyans analiz tablosu

2006					
Muameleler	Serbestlik der.	Kareler top	Kareler ort.	F	P
T	5	15181	3036	1,01	0,432
S	1	81	81	0,03	0,871
T*S	5	20528	4106	1,37	0,271
Hata	24	71986	2999		
Genel	35	107776			

Bu durum 2005 için Şekil 7 de, 2006 için Şekil 8 de grafikte gösterilmiştir. Yaprak sayılarıyla ilgili değerlerin varyans analizleri 2005 yılı için Tablo 15 de, 2006 yılı için Tablo 16 de verilmiştir. Tablolardan da görüleceği gibi her iki yılda da T, S ve TxS istatistik açıdan önemli bulunmamıştır. ( $P > \%5$ ). Bir başka ifadeyle tuzluluk değişimi yaprak sayılarını istatistik açıdan etkilememiştir.

#### Yaprak Alanları

Araştırmada her bir saksıdaki domates bitkisinin yaprak alanları belirlenmiş ve her bir saksıdaki yaprak alan değerleri 2005–2006 yılı için ayrı ayrı Tablo 17 de verilmiştir. Tablodan da görüleceği gibi 2005 yılı için en büyük alan 593.55 cm<sup>2</sup> ile T0S1 konusunda, en küçük alan ise 346.69 cm<sup>2</sup> T5S1 konusundan elde edilmiştir. Sulama suyu tuz konsantrasyonları arttıkça S1 uygulamalarında kontrol konusuna göre yaprak alanı % 48 azalırken, S2 uygulamalarında ise %42 azalmıştır.

Tuzluluk seviyeleri arttıkça yaprak alanları bariz şekilde küçülmektedir. S konularında ise sulama suyu %75 den % 100 e çıktığında yaprak alanları artış ve

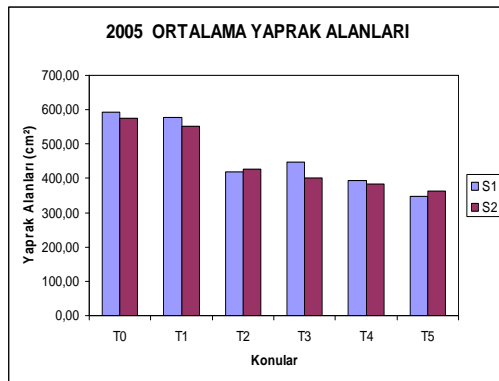
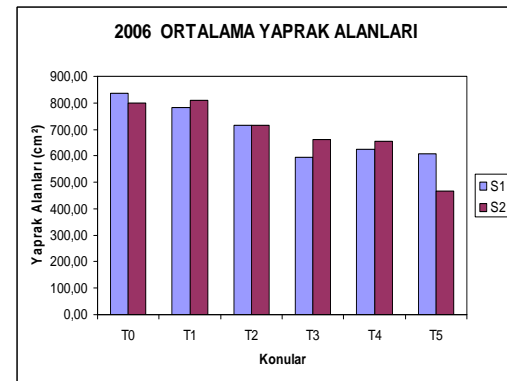
azalışlar göstermiştir. Bu durum 2005 yılı için şekil 9 da grafikte gösterilmiştir.

2006 yılı yaprak alanları incelendiğinde en büyük alan 836.63 cm<sup>2</sup> ile T0S1 konusunda, en küçük alan ise 468.44 cm<sup>2</sup> ile T5S2 konusunda olmuştur. Sulama suyu tuz konsantrasyonları arttıkça S1 uygulamalarında yaprak alanı %27 azalırken, S2 uygulamalarında ise %41 azalış olmuştur. S konularında sulama suyu %75 den % 100 e çıktığında yaprak alanları T0 ve T5 konusu hariç, artış göstermiştir. Bu durum 2006 yılı için şekil 10 da grafikte gösterilmiştir.

Yaprak alanları ile ilgili değerlerin varyans analizleri 2005 yılı için Tablo 18 de, 2006 yılı için Tablo 19 da verilmiştir. Tablolardan da görüleceği gibi 2005 ve 2006 yılları için tuzluluk seviyelerinin değişimi ile yaprak alanlarındaki azalmalar istatistik olarak önemli bulunmuştur ( $P < \%1$ ). Varyans analizinde önemli olan konular arasında duncan testi yapılmış sonuçlar Tablo 20 de verilmiştir.

Tablo 17. 2005-2006 Yılı yaprak alanları (cm<sup>2</sup>)

Muameleler (µmhos/cm)		2005 Yaprak Alanları (cm <sup>2</sup> )					2006 Yaprak Alanları (cm <sup>2</sup> )				
		I	II	III	ORT	% Oran	I	II	III	ORT	% Oran
T0 EC=500 SAR<10	S1	528,00	589,99	662,66	593,55	100	812,00	930,90	767,00	836,63	100
	%75										
	S2 %100	551,06	554,38	622,42	575,95	100	789,34	873,89	734,67	799,30	100
T1 EC=750 SAR<10	S1	592,66	550,64	585,69	576,33	87	712,44	751,00	884,70	782,71	94
	%75										
	S2 %100	630,00	518,00	505,79	551,26	89	764,00	839,03	823,44	808,82	101
T2 EC=1000 SAR<10	S1	381,86	392,00	484,88	419,58	63	655,80	761,89	728,54	715,41	86
	%75										
	S2 %100	357,46	494,10	428,48	426,68	69	674,77	759,45	712,56	715,59	90
T3 EC=1500 SAR<10	S1	478,00	408,00	457,51	447,84	68	531,00	636,71	612,43	593,38	71
	%75										
	S2 %100	364,00	363,70	479,00	402,23	65	674,04	678,67	634,30	662,34	83
T4 EC=2000 SAR<10	S1	361,00	443,00	374,98	392,99	59	673,00	554,38	643,00	623,46	75
	%75										
	S2 %100	375,00	362,00	410,66	382,55	61	689,55	641,89	637,65	656,36	82
T5 EC=2500 SAR<10	S1	345,00	310,08	385,00	346,69	52	677,00	561,34	589,42	609,25	73
	%75										
	S2 %100	342,00	316,00	430,00	362,67	58	416,33	421,00	568,00	468,44	59

Şekil 9 2005 yılı yaprak alanları (cm<sup>2</sup>)Şekil 10. 2006 yılı yaprak alanları (cm<sup>2</sup>)

Tablo 18. 2005 Yılı yaprak alanı için varyans analiz tablosu

2005					
Muameleler	Serbestlik der.	Kareler top	Kareler ort.	F	P
T	5	270932	54186	20,01	0,000
S	1	1430	1430	0,53	0,474
T*S	5	3718	744	0,27	0,923
Hata	24	65003	2708		
Genel	35	341084			

Tablo 19 2005 Yılı yaprak alanı için varyans analiz tablosu

2006					
Muameleler	Serbestlik der.	Kareler top	Kareler ort.	F	P
T	5	344563	68913	18,00	0,000
S	1	625	625	0,16	0,690
T*S	5	40986	8197	2,14	0,095
Hata	24	91895	3829		
Genel	35	478069			

### Bitki Gövde Çapı

Araştırmada üretilen domates bitkisinin bitki gövde çapları dijital kumpasla ölçülmüş her bir saksı için ortalama değerler Tablo 21 de yıllar bazında verilmiştir.

Tablodan görüleceği gibi 2005 yılı için çaplar 16.50 mm (T5S1) ile 23.89 mm (T0S1) arasında değişmektedir. Sulama suları tuz konsantrasyonu arttıkça bitki gövde çapları kontrol parseline göre küçülmektedir. Bu azalış % 28 e kadar olmaktadır. S1 konuları

kendi aralarında değerlendirildiğinde çap 23.89 mm ile (T0S1) ile 16.50 mm (T5S1) arasında azalarak değişmektedir. Aynı şekilde S2 konuları da 21.14 mm (T0S2) ile 19.37mm (T5S2) arasında azalarak değişmiştir. Aynı tuzluluk seviyesinde S2 uygulamaların-

daki çaplar S1 den genelde daha yüksek çıkmıştır. Bu da bitki sulama suyu ihtiyacında kısıtlamaya gidildiğinde (%100 den %75 e) bitki gövde çapının küçülmesini ifade etmektedir.

Tablo 20 2005-2006 Yılı yaprak alanı için duncan testi gruplandırması

Muameleler	Yaprak alanları (cm <sup>2</sup> )	Yaprak alanları (cm <sup>2</sup> )	Muameleler	Yaprak alanları (cm <sup>2</sup> )	Yaprak alanları (cm <sup>2</sup> )
T	2005	2006	T*S	2005	2006
0	584.8±20.65 a	818.0±29.59a	T0S1	593.5±38.91	836.6±48.89
1	563.8±19.43 a	795.8±26.14a	T0S2	576.0±23.26	799.3±40.50
2	423.1±23.00 b	715.5±17.78b	T1S1	576.3±13.00	782.7±52.20
3	425.0±22.02 b	627.9±21.95c	T1S2	551.3±39.53	808.8±22.86
4	387.8±13.27 bc	639.9±19.06c	T2S1	419.6±32.78	715.4±30.17
5	354.7±18.56 c	538.8±41.59d	T2S2	426.7±39.46	715.6±24.49
S			T3S1	447.8±20.78	593.4±31.97
1	462.8±24.06	693.5±26.22	T3S2	402.2±38.38	662.3±14.08
2	450.2±23.05	685.1±29.54	T4S1	393.0±25.33	623.5±35.61
			T4S2	382.6±14.54	656.4±16.64
			T5S1	346.7±21.64	609.3±34.83
			T5S2	362.7±34.49	468.4±49.80

2006 yılı bitki gövde çap değerlerine bakıldığında çaplar 23.70 mm (T0S1) ile 18.16 mm (T5S1) arasında değişmektedir. Sulama suları tuz konsantrasyonu arttıkça bitki gövde çapları küçülmektedir. S1 konuları kendi aralarında değerlendirildiğinde çap 23.70 mm ile (T0S1) ile 18.16 mm (T5S1) arasında azalarak değişmektedir. Aynı şekilde S2 konuları da 21.95 mm (T0S2) ile 18.89 mm (T5S2) arasında azalarak değişmiştir. Aynı tuzluluk seviyesinde S1 den S2 ye geçişte çaplar T0 ve T2 de azalma göstermiş diğer konularda artış göstermiştir.

Tablodaki bitki çapları genel değerlendirildiğinde kontrol konusuna göre diğer konularda azalmalar görülmüştür. Bu azalmalar %19 a kadar olmuştur. Yukarıda bahsedilen çap değişimleri Şekil 11 ve 12 da grafik olarak gösterilmiştir.

Söz konusu değişimlerin istatistiki açıdan önemli olup olmadığı varyans analizine tabi tutulmuş sonuçlar Tablo 22 ve 23 de verilmiştir.

Çizelgede görüleceği gibi 2005 yılı için tuzlu konular ve S uygulamalarındaki değişimler TxS önemli çıktığı için önemli kabul edilmiştir (P<0.05). Yani tuzluluk arttıkça (T) çap azalmaları önemli aynı şekilde bitki sulama suyu uygulama seviyeleri (S) deki değişimi de önemli kabul edilerek TxS Duncan testinde gruplandırılmıştır. 2006 yılı için ise yalnızca (T) konuları arasındaki değişim önemli bulunmuş (P<0.01), (S) konuları arasındaki değişim ise önemsiz bulunmuştur (P>0.05). Varyans analizinde önemli çıkan konuların Duncan testi sonuçları Tablo 23 de verilmiştir.

Tablo 21. 2005-2006 yılları hasat dönemi bitki gövde çapları (mm)

Muameleler (µmhos/cm)		2005 Hasat Bitki Gövde Çapı (mm)					2006 Hasat Bitki Gövde Çapı (mm)				
		I	II	III	ORT	% Oran	I	II	III	ORT	% Oran
T0 EC=500 SAR<10	S1 %75	22,75	22,92	25,99	23,89	100	22,28	23,37	25,45	23,70	100
	S2 %100	21,21	22,96	19,25	21,14	100	21,61	23,29	20,94	21,95	100
T1 EC=750 SAR<10	S1 %75	19,65	19,59	16,99	18,74	78	20,62	20,28	19,3	20,07	85
	S2 %100	16,69	19,91	21,56	19,39	92	19,48	20,24	23,66	21,13	96
T2 EC=1000 SAR<10	S1 %75	19,6	19,26	19,91	19,59	82	20,56	21,9	21,2	21,22	90
	S2 %100	19,26	17,29	19,05	18,53	88	19,85	20,11	20,07	20,01	91
T3 EC=1500 SAR<10	S1 %75	19,15	17,9	19,9	18,98	79	19,59	19,86	19,78	19,74	83
	S2 %100	19,15	19,26	19,51	19,31	91	20,05	20,95	20,24	20,41	93
T4 EC=2000 SAR<10	S1 %75	16,56	17,11	17,71	17,13	72	19,11	19,16	19,47	19,25	81
	S2 %100	19,22	19,22	17,29	18,58	88	19,25	19,31	19,82	19,46	89
T5 EC=2500 SAR<10	S1 %75	16,95	16,29	16,27	16,50	69	18,99	17,09	18,41	18,16	77
	S2 %100	19,55	19,26	19,29	19,37	92	18,71	18,44	19,53	18,89	86



Tablo 22 2005 yılı hasat dönemi bitki gövde çapı varyans analiz tablosu

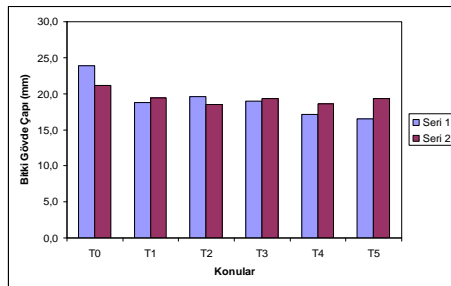
Muameleler	Serbestlik der.	Kareler top	Kareler ort.	F	P
T	5	86,483	17,297	10,76	0,000
S	1	0,545	0,545	0,34	0,566
T*S	5	28,675	5,735	3,57	0,015
Hata	24	38,579	1,607		
Genel	35	154,283			

Tablo 23. yılı hasat dönemi bitki gövde çapı varyans analiz tablosu

Muameleler	Serbestlik der.	Kareler top	Kareler ort.	F	P
T	5	60,3239	12,0648	12,31	0,000
S	1	0,0005	0,0005	0,00	0,983
T*S	5	10,9300	2,1860	2,23	0,084
Hata	24	23,5131	0,9797		
Genel	35	94,7675			

Tablo 24 2005-2006 yılı hasat dönemi bitki gövde çapı için Duncan Testi gruplandırması

Muameleler	HasatBitki Çapı	HasatBitki Çapı	Muameleler	HasatBitki Çapı	HasatBitki Çapı
T	2005	2006	T*S	2005	2006
0	22.5±0.91	22.8±0.65a		23.9±1.05 a	23.7±0.93
1	19.1±0.76	20.6±0.65b		21.1±1.07 b	21.9±0.70
2	19.1±0.38	20.6±0.32b		18.7±0.88 bcde	20.1±0.40
3	19.1±0.27	20.1±0.20b		19.4±2.48 bcd	21.1±1.29
4	17.9±0.46	19.4±0.11bc		19.6±0.19 bc	21.2±0.39
5	17.9±0.65	18.7±0.39c		18.5±0.62 cde	20.0±0.08
S				19.0±0.58 bcd	19.7±0.08
1	19.1±0.62	20.4±0.46		19.3±0.11 bcd	20.4±0.27
2	19.4±0.35	20.4±0.32		17.1±0.33 de	19.2±0.11
				18.6±0.64 cde	19.5±0.18
				16.5±0.22 e	18.2±0.56
				19.4±0.09 bcd	19.2±0.40

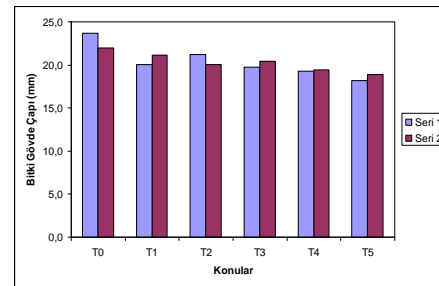


Şekil 11 2005 Yılı hasat dönemi ortalama bitki gövde çapları (mm)

#### Bitki Kök Uzunluğu

Tuz etkisini değerlendirmek amacıyla son hasat tamamlandıktan sonra her bir saksı toprağının kuruması beklenmiş saksılar ters çevrilerek kökler çıkarılmış ve şerit metre yardımıyla kök uzunlukları cm olarak ölçülmüş, her bir saksı için ortalamalar Tablo 25 de yıllar bazında verilmiştir.

Tablodan görüleceği gibi 2005 yılı için kök uzunlukları 52.7 cm (T0S2) ile 88.0 cm (T5S1) arasında değişmektedir. Sulama suları tuz konsantrasyonu arttıkça kök uzunluk değerleri artmaktadır. Bu artış kontrol konusuna göre %64 e (T5S2) kadar olmuştur. S1 konuları kendi aralarında değerlendirildiğinde kök



Şekil 12 2006 Yılı hasat dönemi ortalama bitki gövde çapları (mm)

uzunluğu 53.7 cm ile (T0S1) ile 88.0 cm (T5S1) arasında artarak değişmektedir. Aynı şekilde S2 konuları da 52.7 cm (T0S2) ile 85.0 cm (T5S2) arasında artarak değişmiştir. Aynı tuzluluk seviyesinde S2 uygulamalarındaki kök uzunlukları S1 den daha düşük çıkmıştır. Yani su kısıtı kök uzunluğunu artırmıştır.

2006 yılı için ise kök uzunlukları 57.0 cm (T0S1) ile 89.3 cm (T5S2) arasında değişmektedir. Sulama suları tuz konsantrasyonu arttıkça kök uzunlukları artmaktadır. Bu artış kontrol konusuna göre %55 e (T5S1) kadar olmuştur. S1 konuları kendi aralarında değerlendirildiğinde uzunluk 57.0 cm ile (T0S1) ile 88.3 cm (T5S1) arasında artarak değişmektedir. Aynı

şekilde S2 konuları da 62.7 cm (T0S2) ile 89.3 cm (T5S2) arasında artarak değişmiştir. Aynı tuzluluk seviyesinde S2 uygulamalarındaki kök uzunlukları S1 konusuna göre belirgin bir değişim göstermemiştir.

Tablo 25 2005-2006 yılları bitki kök uzunlukları (cm)

Muameleler (µmhos/cm)		2005 Bitki Kök Uzunluğu ( cm )					2006 Bitki Kök Uzunluğu ( cm )				
		I	II	III	ORT	% Oran	I	II	III	ORT	% Oran
T0	S1	55	58	48	53,7	100	57	55	59	57,0	100
EC=500	%75										
SAR<10	S2	51	56	51	52,7	100	60	63	65	62,7	100
	%100										
T1	S1	65	70	66	67,0	125	65	62	67	64,7	113
EC=750	%75										
SAR<10	S2	65	61	64	63,3	120	67	64	63	64,7	103
	%100										
T2	S1	65	78	76	73,0	136	78	77	79	78,0	137
EC=1000	%75										
SAR<10	S2	64	62	65	63,7	121	75	73	80	76,0	121
	%100										
T3	S1	77	74	75	75,3	140	77	81	81	79,7	140
EC=1500	%75										
SAR<10	S2	67	70	65	67,3	128	76	79	85	80,0	128
	%100										
T4	S1	92	84	85	87,0	162	82	88	90	86,7	152
EC=2000	%75										
SAR<10	S2	85	87	71	81,0	154	89	85	86	86,7	138
	%100										
T5	S1	82	90	92	88,0	164	91	89	85	88,3	155
EC=2500	%75										
SAR<10	S2	91	85	79	85,0	161	87	92	89	89,3	143
	%100										

Tablo 26 2005 yılı bitki kök uzunluğu varyans analiz tablosu

2005					
Muameleler	Serbestlik der.	Kareler top	Kareler ort.	F	P
T	5	4604,92	920,98	41,70	0,000
S	1	240,25	240,25	10,88	0,003
T*S	5	75,58	15,12	0,68	0,640
Hata	24	530,00	22,08		
Genel	35	5450,75			

Tablo 27 2006 yılı bitki kök uzunluğu varyans analiz tablosu

2006					
Muameleler	Serbestlik der.	Kareler top	Kareler ort.	F	P
T	5	4103,14	820,63	99,81	0,000
S	1	6,25	6,25	0,76	0,392
T*S	5	49,58	9,92	1,21	0,336
Hata	24	197,33	8,22		
Genel	35	4356,31			

Tablo 28 2005-2006 yılı bitki kök uzunluğu Duncan Testi gruplandırması

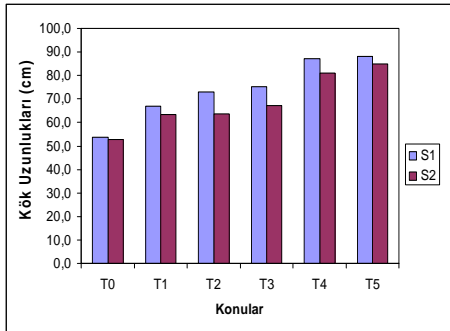
Muameleler	Bitki Kök Uzunluğu		Muameleler	Bitki Kök Uzunluğu	
	2005	2006		2005	2006
<b>T</b>			<b>T*S</b>		
0	53.2±1.54 <b>d</b>	59.8±1.51 <b>d</b>	T0S1	53.7±2.96	57.0±1.15
1	65.2±1.19 <b>c</b>	64.7±0.84 <b>c</b>	T0S2	52.7±1.67	62.7±1.45
2	68.3±2.79 <b>bc</b>	77.0±1.06 <b>b</b>	T1S1	67.0±1.53	64.7±1.45
3	71.3±1.94 <b>b</b>	79.8±1.31 <b>b</b>	T1S2	63.3±1.20	64.7±1.20
4	84.0±2.85 <b>a</b>	86.7±1.20 <b>a</b>	T2S1	73.0±4.04	78.0±0.58
5	86.5±2.17 <b>a</b>	88.8±1.05 <b>a</b>	T2S2	63.7±0.88	76.0±2.08
<b>S</b>			T3S1	75.3±0.88	79.7±1.33
1	74.0±3.00 <b>a</b>	75.7±2.80	T3S2	67.3±1.45	80.0±2.65
2	78.8±2.83 <b>b</b>	76.6±2.52	T4S1	87.0±2.52	86.7±2.40
			T4S2	81.0±5.03	86.7±1.20
			T5S1	88.0±3.06	88.3±1.76
			T5S2	85.0±3.46	89.3±1.45

Söz konusu değişimlerin istatistikî açıdan önemli olup olmadığı varyans analizine tabi tutulmuş sonuçlar Tablo 26 ve 27 de verilmiştir.

Tablodan görüleceği gibi 2005 yılı için T ve S uygulamalarındaki değişimler önemli çıkmıştır (P<0.01). TxS değerleri ise önemsiz çıkmıştır (P>0.05) . Yani tuzluluk arttıkça (T) bitki kök uzunluğundaki artış

önemli bulunmuş ( $P<0.01$ ), aynı şekilde bitki sulama suyu uygulama seviyeleri (S) deki değişimi de yani % 75 ten (S1) % 100'e (S2) çıktığında azalma önemli bulunmuştur ( $P<0.01$ ).

2006 yılı için ise (T) konuları arasındaki değişim önemli bulunmuş ( $P<0.01$ ), bir diğer ifade ile tuz konsantrasyonu arttıkça kök uzunluğu artışı önemli çıkmıştır, S konuları arasındaki değişim ise önemsiz bulunmuştur ( $P>0.05$ ). Varyans analizinde önemli çıkan konuların Duncan testi sonuçları Tablo 28 de verilmiştir.



Şekil 13 2005 yılı ortalama bitki kök uzunluğu (cm)

Sonuçlar değerlendirilecek olursa;

-Hasat döneminde her iki yılda da bitki boyları % 20 lere varan oranlarda azalmış ancak su kısıtı olan konularda aynı konu içerisinde bitki boylarında çoğu saksıda uzama görülmüştür,

-Tuzluluğun artışı ile birlikte hasat dönemine doğru bitkilerde çiçek sayılarında azalmalar meydana gelmiş özellikle 2006 yılında T2, T3, T4 ve T5 konularında çiçeklenme görülmemiştir,

-Sulama suyu tuz konsantrasyonlarının artışı ile birlikte hasat dönemi yaprak sayılarında konulara ve yıllara göre artış ve azalışlar görülmüş ancak kontrol konusuna göre çok fazla farklılık olmamıştır,

-Tuzluluğun artışı ile birlikte her iki yılda da bitki çaplarında küçülmeler meydana gelmiş bu küçülmeler her konu içerisinde su kısıtlamasında daha fazla olmuştur, yaprak alanları da tuzluluğun artmasıyla bariz şekilde küçülmüştür,

-Su kısıtlaması uygulamalarında 2005 yılında kök uzunlukları S2'ye göre daha fazla olurken tuzluluğun artışı ile birlikte her iki yılda da bitki kök uzunluklarında önemli oranda artış meydana gelmiştir,

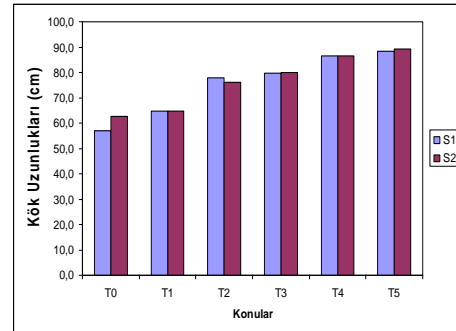
-Tuzlu sular özellikle çiçeklenmeden sonra meyve olum döneminde daha fazla etkili olmuştur.

Bu nedenle tuzlu suların imkânlar ölçüsünde uygun kalitedeki sularla seyreltilerek verilmesi ve toprak tuzluluğunun kontrol edilmesi için de mutlaka drenaj sağlanmalıdır.

#### KAYNAKLAR

- Ayyıldız, M. 1990. Sulama Suyu Kalitesi ve Sulamada Tuzluluk Problemleri. A. Ü. Ziraat Fak. Yayınları: 1196, Ders Kitabı: 344, S. 1-282, Ankara
- Bassil, S.E. And Kaffka, R.S., 2001. Response Of Saf-flower To Saline Soils And Irrigation. Department

Tablodaki kök uzunlukları genel değerlendirildiğinde tuzluluk seviyesi arttıkça kök uzunluğu artmış aynı tuzluluk seviyesi içerisinde de bitki su ihtiyacı konusunda da kısıta gidildiğinde (S2 den S1 e) 2005 yılında bitki kökleri az da olsa artma eğilimi göstermiş 2006 yılında ise belirgin bir eğilim göstermemiştir. En uzun kök uzunluğu her iki yıl içinde T5 konusunda elde edilmiştir. Yukarıda bahsedilen kök uzunluğu değişimleri Şekil 13 ve 14 de grafik olarak gösterilmiştir..



Şekil 14 2006 yılı ortalama bitki kök uzunluğu (cm)

Of Agronomy And Range Science, One Shields Avenue, University Of California, Davis, CA 95616, USA.

- Düzgüneş, O. 1975. İstatistik Metodları. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 578, Ankara Üniversitesi Basımevi. Ankara.
- Hoffman, G.J., Howell, T.A. and Solomon, K.H, 1992. Management of Farm Irrigation Systems. ASAE Monograph Number 9 Published by ASAE.
- Kesmez, G.D., 2003. Tuzluluk Koşulunda Potasyumun Domateste Tuza Dayanıma, Su Kullanımına ve Vejetatif Gelişmeye Etkisi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı, Ankara.
- Kütük, C. And Çaycı, G., 2002. Effects of Increasing Salinity and 15N Labelled Urea Levels on Growth, N Uptake and Water Use Efficiency of Young Tomato Plant. Article at Pres in: Australian Journal of Soil Research.
- Maggio, A., De Pascale, S., Angelino, G., Ruggiero, C. And Barbieri, G., 2003. Physiological Response of Tomato to Saline Irrigation in Long-Term Salinized Soils. Article in European Journal of Agronomy, Available Online at www.sciencedirect.com
- Mitchell, J.P., Shenman, C., Grattan, S.R., May, D.m., 1991. Tomato Fruit Yield and Quality Under Water Deficit and Salinity. J.Am. Soc. Horti.Sci.116,215-221.
- MINITAB, 2000. Minitab Reference Manuel (Release 13.0) Minitab Inc. State Coll., P.A.USA.
- MStat, 1980. Mstat Users Guide: Statistics (Version 5). Michigan State University, Michigan, USA.
- Rhodes, J.D., Kandiah, A. and Mashali, A.M., 1992. The Use of Salina Waters for Crop Productive

- Growth in Tomatoes. Commun. Soil Sci. Plant Anal. 25:5-16.
- Satti, S.M.E, İbrahim,A.A.,and Al – Kindi, S.M., 1994. Enhancement of Salinity Tolerance in Tomato: Implication of Potassium and Calcium in Flowering and The Yield. Commun. Soil Sci.Plant Anal. 25 (15&16): 2825 – 2840.
- Yalçın, L., 2001. Sulama Suyu Miktarı ve Tuzluluğunun Macar Fıği Verimine Etkisi Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı, Ankara.
- Yurtseven, E.,Öztürk, A., Kadayıfçı, A. ve Ayan, B., 1996. Sulama Suyu Tuzluluğunun Biberde Farklı Gelişme Dönemlerinde Bazı Verim Parametrelerine Etkisi. A.Ü. Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi. 2 (2) : 5-9.



www.ziraat.selcuk.edu.tr/dergi

Selçuk Üniversitesi  
Ziraat Fakültesi Dergisi 22 (44): (2008) 48-55  
ISSN:1300-5774



## BOR UYGULAMASININ BAZI HAŞHAŞ (*Papaver somniferum L.*) ÇEŞİTLERİNİN VERİM VE KALİTESİ ÜZERİNE ETKİSİ – I<sup>1,2</sup> (VERİM, VERİM UNSURLARI VE FENOLOJİK GÖZLEMLER)

Hakan GÜNLÜ<sup>3</sup>

Özden ÖZTÜRK<sup>3,4</sup>

<sup>3</sup>Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Konya/Türkiye

(Geliş Tarihi: 04.12.2007, Kabul Tarihi: 18.01.2008)

### ÖZET

Bu araştırma, 2002-2003 yetiştirme sezonunda Afyon ili Kocatepe Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme tarlasında dört farklı haşhaş çeşidine uygulanan farklı bor dozlarının verim, verim unsurları ve fenolojik özellikler üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. "Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller" deneme desenine göre dört tekerrürlü olarak kurulan bu çalışmada, Ankara 94, Kocatepe 96, Afyon Kalesi 95 ve Karahisar 96 haşhaş çeşitleri üzerine 0 (kontrol), 0.1 kg B/da, 0.3 kg B/da, 0.9 kg B/da ve 3.6 kg B/da bor dozlarının etkileri incelenmiştir.

Araştırmada; bitki boyu, bitki başına kapsül sayısı, hasat döneminde bitki sayısı, kapsül-tohum oranı, tohum verimi ve kapsül verimine ait ölçüm ve analizler yanında çıkış, çiçeklenme ve vejetasyon süresine ait fenolojik gözlemler yapılmıştır.

Araştırma sonucunda, bor uygulamalarının kullanılan çeşitlerde tohum verimi, kapsül verimi, kapsül-tohum oranı ve hasat döneminde bitki sayısı üzerine etkisi istatistiki bakımdan önemli bulunurken, bitki boyu ve bitkideki kapsül sayısı üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur. Uygulanan bor dozu 0.1 kg B/da'a arttırıldığında bu değerlerde kontrole göre artışlar, bor dozunun yükselmesi ile azalmalar belirlenmiş ve 3.6 kg B/da uygulamasının verim değerleri üzerinde toksik etkisi tespit edilmiştir. Çeşitler arasında bor uygulamasına tepki yönünden önemli genotipik varyasyon görülmüştür. Karahisar -96 çeşidi tohum ve kapsül verimi yönünden ilk sırada yer almıştır.

**Anahtar kelimeler:** Haşhaş, çeşit, bor dozları, verim, verim unsurları.

### EFFECTS OF BORON APPLICATION ON THE YIELD AND QUALITY OF SOME POPPY (*Papaver somniferum L.*) VARIETIES – I (YIELD, YIELD COMPONENTS AND PHENOLOGICAL OBSERVATION)

#### ABSTRACT

This research was conducted to determine the effects of different boron levels on yield and yield components of four poppy varieties during 2002-2003 growing season under Afyon ecological conditions in experiment field of Kocatepe Agricultural Research Institute. The experiment was designed according to "Split Plot on Randomized Complete Blok" with four replications, the varieties (Ankara 94, Kocatepe 96, Afyon Kalesi 95 ve Karahisar 96) were put into place to main plots and boron doses (control, 0.1 kg B/da, 0.3 kg B/da, 0.9 kg B/da, 3.6 kg B/da) were put into place to sub plots, respectively.

In this research, plant height, number of capsule per plant, number of plant in harvest, capsule-seed ratio, seed and capsule yield, emergence, flowering and vegetation period were determined.

As a result, the effects of different boron doses on the seed and capsule yield, number of plant in harvest period were found significant differences whereas the effects of boron doses on the number of capsule per plant, and plant height was not determined important. According to the results of this research, the highest plant height, number of capsule per plant, number of plant in harvest period, seed and capsule yield were obtained from application of 0.1 kg B/da. It was found significant genotypic variations to response to boron applications between varieties. Karahisar 96 variety had highest seed and capsule yield.

**Keywords:** Poppy, variety, boron doses, yield, yield components.

### GİRİŞ

Haşhaş, çok eskiden beri ülkemizde yetiştirilmekte olan bir kültür bitkisidir. Haşhaşın kapsülü yanında diğer önemli ürünü tohumlarıdır. Tohumları kavrulup sürtülmek suretiyle ya da hiçbir ön işleme tabi tutulmadan pasta, börek yapımında kullanılmaktadır. Haşhaş tohumu % 40–60 oranında yağ içermektedir. Bu yağ, haşhaş yetiştirilen bölgelerde önemli bir tüketim maddesidir. Bunun yanında yağı, yarı kuruyan

yağlardan olduğu için boyacılıkta, sabun sanayiinde ve endüstrinin diğer kollarında da değerlendirilmektedir (İncekara 1964).

Ülkemizde haşhaş ekim alanı 1974 yılında 20.000 ha iken yıllara göre büyük değişimler göstermiş olup, 2004 yılında 30.331 ha alanda tarımı yapılmıştır (Eken 2004). Haşhaşın tohum verimi 40-160 kg/da, kapsül verimi ise 40-116 kg/da kadardır. Haşhaş verimi, iklim şartlarından kolayca etkilenmektedir. Haşhaş tohumunun çimlenmesindeki zorluklar ve çimlenen bitkinin çevre şartlarından kolayca zarar görmesi nedeniyle bazı yıllar ekilen alanların büyük bir kısmından verim alınamamaktadır (Turan ve Göksoy 1998, Gümüşçü ve Arslan 1999).

<sup>1</sup> Bu makale, Yüksek Lisans Tez çalışmasından özetlenmiştir.

<sup>2</sup> Bu çalışma, yürütücülüğünü Prof. Dr. Sait Gezin'in yaptığı DPT 1999 K 120560 nolu proje tarafından desteklenmiştir.

<sup>4</sup> Sorumlu Yazar: ozdenoz@selcuk.edu.tr

Bor, bitkilerin gelişebilmesi için gerekli olan mikrobesein elementlerinden birisidir. Borun yüksek bitkiler için mutlak gerekli bir besin elementi olduğu yaklaşık 76 yıl önce belirlenmesine rağmen, bitki bünyesindeki fonksiyonları tam olarak anlaşılmış değildir (Taban ve Erdal 2000).

Bitkilerde noksanlık ve toksite belirtilerine neden olan toprak bor seviyeleri arasında çok az bir fark vardır. Bu nedenle bor noksanlığı ve toksitesi belirtileri, bilinen mutlak gerekli mikrobesein elementlerinin noksanlık ve toksite belirtileri arasında en yaygın olarak görülenlerin başında gelmektedir (Gezgin ve ark. 2001).

Bitkilerin ihtiyaç duydukları bor miktarı oldukça azdır. Genellikle tek çenekli (monokotiledon) bitkilerin bor gereksinmesi, çift çenekli (dikotiledon) bitkilerin bor gereksinmesinden daha düşüktür. İhtiyaç duyulan borun çok azda olsa fazlası, bor noksanlığında olduğu gibi bitkilerin gelişmesi üzerinde olumsuz etki yapmaktadır (Sade ve ark. 2003).

Toprağa verilecek bor miktarı bitkinin çeşidi, gübrenin verilme şekli, yağış miktarı, kireç durumu ve toprağın organik madde kapsamı gibi unsurlara bağlı olarak değişmektedir.

Son yıllarda yapılan çalışmalarda, Dünya ve Türkiye topraklarında mikro besin elementleriyle ilgili beslenme problemlerinin yaygınlık gösterdiği ortaya konulmuştur. Bu elementlerden biriside bordur. Ülkemizde bu araştırmanın yürütüldüğü alanı da içine alan Orta Güney Anadolu Bölgesinde daha önce yapılmış araştırmalarda, arpa ve buğday üretim alanlarında ciddi boyutta bor toksitesi bulunmasına karşılık, aynı zamanda önemli miktarda bor noksanlığı gösteren alanların da bulunduğu görülmüştür. Nitekim, bu araştırmanın bir ön çalışması olarak Gezgin ve ark. (2002) tarafından bu bölgeden toplanan 898 toprak örneğinin analiz sonuçlarına göre, elverişli bor miktarı toprakların % 26.6'sında 0.5 mg/kg B' dan düşük, % 24.9'unda 0.5-1.0 mg/kg B, % 30.5'inde 1.0-3.0 mg/kg B, % 8.1'inde 3.0-5.0 mg/kg B, % 6.3'ünde 5.0-10.0 mg/kg B iken, % 3.6'sında ise 10.0 mg/kg B' dan yüksek olarak tespit edilmiştir.

Haşhaş kültürü yapılan bitkiler içerisinde bor içeriği en yüksek olanlardan biridir. Bor noksanlığı için kritik düzey buğdaygillerde bir kg kuru maddede 5-10 mg B iken, haşhaşa 80-100 mg B'dur (Bergman 1992). Bor, haşhaş tarımında bu denli önemli bir iz element olmasına karşın ülkemizde tarımı yapılan çeşitler üzerinde bu konuda herhangi bir araştırma mevcut olmamakla birlikte, dünyada da yok denecek kadar az çalışma yapılmıştır. Bu çalışmalardan biri olan ve Laughlin (1979) tarafından yapılan çalışmada alüviyal topraklarda yüksek bor dozu, haşhaşa tamamen toksik etki göstermiş; ancak düşük bor dozları, hem kapsül verimini hem de gövde ve yaprak verimini artırmıştır. Tarla denemelerinde ise bor uygulanmayan bitkilerde bor eksikliği belirtileri gözlenmiş kuru şartlarda bor noksanlığı görülen topraklarda bor uygulama-

ması ile birlikte tohum ve kapsül veriminde % 700' lere varan oranda artış gözlenmiştir. Ülkemizde haşhaş çeşitleri konusunda araştırmalar yapan Gümüşçü ve Arslan (1999), araştırma sonucunda ülkemizde haşhaş bitkisinin bitki boyunun 60.00-98.75 cm, bitki başına kapsül sayısının 2.30-9.58 adet, kapsül veriminin 49.26-116.00 kg/da, tohum veriminin 44.93-160.00 kg/da, morfin oranının % 0.66-0.74 ve morfin veriminin 0.281-0.852 kg/da arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Sethi ve ark. (1990) tarafından Hindistan'ın dört farklı bölgesinde on farklı haşhaş çeşidinin bazı bitkisel özelliklerinin incelendiği araştırma sonucunda, farklı lokasyonlarda çevre şartlarının haşhaş üzerinde farklı etki gösterdiği ve sonuçta çevre şartlarının verime direkt etki ettiği tespit edilmiştir.

Ülkemizde haşhaş üzerinde yok denecek kadar az çalışma yapılmıştır. Bu araştırma, uzun yıllardır haşhaş tarımının yoğun olarak yapıldığı Afyon yöresinde, bor uygulamasının bazı haşhaş çeşitlerinde verim ve verim unsurları üzerine olan etkilerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür.

#### MATERYAL VE METOD

Afyon Kocatepe Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme tarlalarında 2002-2003 üretim yılında yürütülen bu araştırmada, Ankara Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü tarafından tescil ettirilen Ankara 94, Kocatepe 96, Afyon Kalesi 95 ve Karahisar 96 haşhaş çeşitleri ve bor gübresi olarak borik asit ( $H_3BO_3$ ) materyal olarak kullanılmıştır.

Araştırmanın yapıldığı toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerini tespit etmek amacı ile 0-30 cm derinlikten alınan toprak numunelerine ait analiz sonuçları Tablo 1'de verilmiştir. Deneme tarlası toprağı killi-tınlı bir tekstüre sahip olup, kireç içeriği yüksek (% 16.5) organik madde muhtevası düşüktür (% 1.9). Tuzluluk probleminin olmadığı topraklar, elverişli bor bakımından yüksek, elverişli fosfor bakımından orta, potasyum bakımından düşük seviyededir. Toprakların, pH'sı 7.61 olup, hafif alkalın reaksiyon göstermektedir (Zengin 1998).

Haşhaşa farklı bor dozlarının verim, verim unsurları ve kalite özellikleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yürütülen bu araştırma "Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller" deneme desenine göre dört tekerürlü olarak düzenlenmiştir (Düzgüneş ve ark. 1987). Deneme konuları olarak 4 çeşit yanında 5 farklı bor dozu kullanılmıştır. Denemede ana parsellere çeşitler, alt parsellere bor dozları tesadüfi olarak dağıtılmıştır. Her alt parsel 2.45 m x 3.00 m = 7.35 m<sup>2</sup> olup, araştırmada toplam 80 parsel (4 çeşit x 5 bor dozu x 4 tekerürlü) yer almıştır.

Denemenin yürütüldüğü 2005 yılı ait bitki gelişim dönemine ait (Ekim - Temmuz) toplam yağış miktarı 377.6 mm, aylık sıcaklık ortalaması 9.4 °C, aylık nisbi nem ortalaması ise % 63.5 olmuştur. Aynı döneme ait uzun yıllar (1983-2001) ortalaması ise yağış için 359.0 mm, sıcaklık için 9.6 °C ve nisbi nem için ise % 66.8 olmuştur (Anonymous 2003). Haşhaş, ekimden yakla-

şık 40 gün sonra rozet forma ulaşmaktadır (Erdurmuş ve Öneş 1999). Bu yüzden ekimin yapıldığı Ekim ayı ve bitkilerin rozet forma ulaştıkları Kasım ayındaki sıcaklıklar haşhaşın çimlenmesi ve iyi bir kök sistemi oluşturması açısından son derece önemli olmaktadır. Bu çalışmada ekimin yapıldığı Ekim ayı sıcaklığı haşhaş için uygun olmuş ve bitkilerin çıkışı gecikmemiştir.

Bir önceki yılda buğday ekili olan deneme alanı sulama yapıp tava geldikten sonra kulaklı pullukla sürülmüş, kazayağı-tırmık kombinasyonu geçirildikten sonra ekime hazır hale getirilmiştir. Gerekli toprak hazırlığı ve parselizasyon işlemleri yapıldıktan sonra her parselde 2-3 farklı noktadan alınan toprak örnekleri her parsel için ayrı ayrı harmanlanmış ve bu harmanlardan 200' er g. numune alınarak bor analizleri yapılmak üzere Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü laboratuvarına gönderilmiştir. Daha sonra bütün deneme parsellerine fosfor 5 kg/da P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (DAP) olarak tamamı ekimle birlikte; azot 10 kg/da N olarak 1/3'ü DAP ve amonyum sülfat formunda ekimle birlikte, ikinci 1/3'lük kısmı ikinci çapa ile, kalan 1/3'lük kısmı ise çiçeklenme öncesi dönemde üre formunda uygulanmıştır. Temel gübrelerin uygulanmasından sonra borik asit (H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub>), hazırlanan plan çerçevesinde suda eritilerek sırt pülverizatörü ile toprağa belirlenen dozlarda uygulanmıştır. Bor uygulanmayacak olan kontrol parsellerine borik asitin eritildiği miktardaki sulama suyu (5 lt) deneme hatasını önlemek amacıyla tatbik edilmiştir.

Tablo 1. Deneme Tarlası Topraklarının Bazı Özellikleri \*

Toprak Derinliği (cm)	pH	CaCO <sub>3</sub> (%)	Organik Madde (%)	Toplam Tuz (%)	Elverişli		Çinko (ppm)	Elverişli Bor (ppm)	Doymuşluk (%)
					P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (ppm)	K <sub>2</sub> O (ppm)			
0-30	7.61	16.5	1.9	0.03	6.87	86.72	0.56	2.84	62.5-L

\*Toprak Analizleri Ankara Toprak Su Merkez Araştırma Enstitüsü laboratuvarlarında yapılmıştır.

#### ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Ankara 94, Kocatepe 96, Afyon Kalesi 95 ve Karahisar 96 haşhaş çeşitlerine uygulanan farklı bor dozlarının verim, verim unsurları ve fenolojik göz-

Ekim, 15 Ekim 2002 tarihinde 35 cm sıra arası mesafede, 2 cm derinliğinde markör ile açılan sıralara el ile yapılmıştır. Seyreltme erken ilkbaharda sıra üzeri 15 cm olacak şekilde uygulanmıştır. Parsellerde görülen yabancı otlar çapalama ile yok edilmiştir. Denemede, vejetasyon süresi boyunca toplam üç defa sulama yapılmıştır.

Hasat, en alt kapsüllerin olgunluğa ulaştığı dönem olan 17 Temmuz 2003 tarihinde parsel başlarından 50' şer cm ve parsel kenarlarından birer sıranın kenar tesiri olarak atılması suretiyle geriye kalan 3.5 m<sup>2</sup>'lik alanda kapsüllerin kırılması şeklinde el ile yapılmıştır.

Araştırmada tohum verimi, kapsül verimi, bitki boyu, bitki başına kapsül sayısı, hasat döneminde bitki sayısı, çıkış süresi, çiçeklenme süresi, vejetasyon süresi özellikleri incelenmiştir. Çıkış süresi, çiçeklenme süresi, vejetasyon süresi gibi fenolojik gözlemler için her parselde ekim zamanından itibaren, bitkilerin % 50'sinin çıktığı, çiçeklendiği ve olgunlaştığı zamana kadar geçen süre belirlenmiş ve gün olarak kaydedilmiştir. Morfolojik özelliklere ait ölçüm ve sayımlar, hasat olgunluğu devresinde her alt parselden tesadüfi olarak seçilen 10 bitki üzerinde gerçekleştirilmiştir.

Araştırma sonucu elde edilen değerler "Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller" deneme desenine göre MSTAT-C istatistik programı kullanılarak varyans analizine tabi tutulmuştur. "F" testi yapılmak suretiyle farklılıkları tespit edilen işlemlerin ortalama değerleri "Duncan" önem testine göre gruplandırılmıştır (Düğüneş ve ark. 1987).

lemeler üzerine etkileri incelenmiş ve elde edilen sonuçlara ait varyans analiz sonuçları Tablo 2'de, ortalama değerler Tablo 3'de ve fenolojik gözlemlere ait değerler Tablo 4'de verilmiştir.

Tablo 2. Farklı Bor Dozları Uygulanan Haşhaş Çeşitlerinde Tespit Edilen Değerlere Ait Varyans Analiz Sonuçları

Özellikler	Çeşit	F Değerleri	
		Bor Dozları	Çeşit x Bor int.
Tohum Verimi	12.39**	38.14**	0.41
Kapsül Verimi	2.45	35.32**	0.22
Kapsül-Tohum Oranı	20.43**	63.34**	0.75
Bitki Boyu	2.44	2.88	0.75
Bitki Başına Kapsül Sayısı	4.13*	0.48	1.02
Hasat Döneminde Bitki Sayısı	1.82	18.77**	0.28

\*İşaretili F değeri % 5, \*\* işaretili F değerleri ise % 1 ihtimal sınırına göre önemli olduklarını göstermektedir.

#### Tohum Verimi

Tablo 2' nin incelenmesinden görüleceği gibi, tohum verimi bakımından çeşitler arasındaki farklılık istatistiki olarak % 1 seviyesinde önemli olmuştur. Bor dozlarının ortalaması olarak en yüksek tohum

verimi dekara 107.65 kg ile Karahisar 96 çeşidinden elde edilmiş olup, bunu 97.77 kg ile Afyon Kalesi 95 ve 89.54 kg ile Ankara 94 çeşitleri izlemiştir. En düşük tohum verimi ise dekara 82.96 kg ile Kocatepe 96 çeşidinden elde edilmiştir (Tablo 3).

Araştırmada, tohum verimi bakımından kullanılan bor dozları arasındaki farklılık istatistiki olarak % 1 seviyesinde önemli olmuştur (Tablo 2). Araştırmada kullanılan çeşitlerin ortalaması olarak en yüksek tohum verimi 117.77 kg/da ile dekara 0.1 kg bor uygulanan parsellerden elde edilmiştir. Bunu azalan sırayla dekara 0.3 kg B (113.19 kg/da), kontrol (110.86 kg/da) ve 0.9 kg B (99.37 kg/da) dozları izlemiştir, en düşük tohum verimi ise 31.22 kg/da ile dekara 3.6 kg B uygulamasından elde edilmiştir (Tablo 3).

Haşhaş üzerinde araştırmalar yapan Gümüşçü ve Arslan (1999), tohum veriminin 44.93–160.00 kg/da, Erdurmuş (1989) 98.50–125.30 kg/da arasında değiştiğini bildirmiştir. Bu araştırma sonucunda ise 3.6 kg B/da uygulamasında, yukarıda belirtilen değerlerin çok altında verimler tespit edilirken (24.48–36.35 kg/da), diğer uygulamalarda bu değerlere uyum sağlayan sonuçlar (80.58–139.29 kg/da) elde edilmiştir.

Tablo 3. Farklı Bor Dozları Uygulanan Haşhaş Çeşitlerinde Tespit Edilen Özelliklere Ait Değerler

Çeşitler	Bor Dozları (kg/da)					Ort.
	0	0.1	0.3	0.9	3.6	
<b>Tohum Verimi (kg/da)</b>						
Ankara 94	107.96	116.99	101.32	96.92	24.48	<b>89.53 bc**</b>
Kocatepe 96	99.29	100.31	102.23	80.58	32.41	<b>82.96 c</b>
A.Kalesi 95	110.52	114.50	119.54	107.92	36.35	<b>97.77 ab</b>
Karahisar 96	125.54	139.29	129.69	112.08	31.66	<b>107.65 a</b>
<b>Ort.</b>	<b>110.83 a**</b>	<b>117.77 a</b>	<b>113.19 a</b>	<b>99.37 a</b>	<b>31.22 b</b>	
<b>Kapsül Verimi (kg/da)</b>						
Ankara 94	93.88	100.62	89.88	87.96	30.63	<b>80.59</b>
Kocatepe 96	96.40	94.61	95.31	77.00	39.46	<b>80.56</b>
A.Kalesi 95	99.65	99.65	99.01	88.54	42.11	<b>85.79</b>
Karahisar 96	98.11	109.76	100.06	85.48	38.37	<b>86.36</b>
<b>Ort.</b>	<b>97.01 a**</b>	<b>101.16 a</b>	<b>96.07 a</b>	<b>84.74 a</b>	<b>37.64 b</b>	
<b>Kapsül-Tohum Oranı (%)</b>						
Ankara 94	86.95	86.00	88.71	90.76	125.12	<b>90.01 b**</b>
Kocatepe 96	97.08	94.32	93.23	95.56	121.75	<b>97.11 a</b>
A.Kalesi 95	90.16	87.03	82.83	82.04	115.85	<b>87.75 b</b>
Karahisar 96	78.15	78.80	77.15	76.27	121.19	<b>80.22 c</b>
<b>Ort.</b>	<b>87.53 b**</b>	<b>85.90 b</b>	<b>84.87 b</b>	<b>85.28 b</b>	<b>120.56 a</b>	
<b>Bitki Boyu (cm)</b>						
Ankara 94	104.85	116.42	117.40	119.95	108.77	<b>113.48</b>
Kocatepe 96	99.47	104.20	103.60	110.62	108.45	<b>105.27</b>
A.Kalesi 95	108.32	111.40	114.55	109.65	111.35	<b>111.05</b>
Karahisar 96	108.25	115.57	112.60	113.65	108.67	<b>111.75</b>
<b>Ort.</b>	<b>105.22</b>	<b>111.91</b>	<b>112.04</b>	<b>113.47</b>	<b>109.31</b>	
<b>Bitki Başına Kapsül Sayısı (adet)</b>						
Ankara 94	3.75	3.47	4.15	3.90	3.27	<b>3.71 a*</b>
Kocatepe 96	3.37	2.65	3.67	2.75	3.05	<b>3.10 b</b>
A.Kalesi 95	3.47	4.17	3.62	4.07	4.20	<b>3.91 a</b>
Karahisar 96	3.57	3.52	3.62	4.00	3.67	<b>3.68 a</b>
<b>Ort.</b>	<b>3.46</b>	<b>3.77</b>	<b>3.68</b>	<b>3.55</b>	<b>3.54</b>	
<b>Hasat Döneminde Bitki Sayısı (adet)</b>						
Ankara 94	33.25	37.00	29.75	25.25	12.00	<b>27.45</b>
Kocatepe 96	31.00	37.75	38.00	29.25	11.75	<b>29.55</b>
A.Kalesi 95	33.50	33.25	34.50	31.25	13.00	<b>29.10</b>
Karahisar 96	35.25	43.00	41.25	31.50	12.75	<b>32.75</b>
<b>Ort.</b>	<b>33.25 a**</b>	<b>37.75 a</b>	<b>35.87 a</b>	<b>29.31 a</b>	<b>12.38 b</b>	

(\*) işaretli aynı harfle gösterilen işlemler arasındaki farkların %5; (\*\*) işaretli ise %1 ihtimal sınırına göre önemli olmadığını göstermektedir.

Tohum verimi bakımından araştırmada ele alınan çeşit ve bor dozları faktörlerinin meydana getirdiği çeşit x bor dozu etkisi istatistiki bakımdan önemli bulunmamıştır (Tablo 2).

Araştırma sonucuna göre 0.1 kg/da ve 0.3 kg/da bor uygulamalarının, kontrol parsellerine oranla to-

hum verimini artırdığı, özellikle 0.1 kg/da seviyesindeki bor uygulamasından en yüksek tohum verimi elde edildiği belirlenmiş olmakla birlikte kontrol, 0.1, 0.3 ve 0.9 kg bor dozları arasındaki farklılığın istatistiki açıdan önemli olmadığı görülmüştür. Tablo 3 incelendiğinde, 3.6 kg/da bor uygulamasından elde edilen tohum verimi değerinin, kontrol parselleri ve



diğer dozların uygulandığı parsellere göre oldukça düşük olduğu göze çarpmaktadır. Örneğin, dekara 3.6 kg bor dozu uygulamasında, çeşitler arasında en yüksek tohum veriminin elde edildiği Karahisar 96 çeşidinde verim ortalaması ancak 31.66 kg/da iken, diğer uygulamalardan elde edilen en düşük tohum verimi değeri 80.58 kg/da ile dekara 0.9 kg bor dozunun uygulandığı Kocatepe 96 çeşidinde belirlenmiştir. Elde edilen bu sonuç, haşhaşa uygulanan yüksek bor dozunun (3.6 kg/da) tohum verimi üzerine olan toksik etkisini açıkça ortaya koymaktadır. Bu durum, bor seviyesi normalin altında bulunan topraklarda bor konsantrasyonuna göre yapılacak bor gübrelemesinin tohum verimini artırabileceği; ancak daha yüksek dozdaki bor uygulamalarının verimi olumsuz yönde etkileyebileceğini göstermektedir. Nitekim, Rashid ve ark. (1994) kolza ve hardal; Li ve Liang (1997) mısır ve soya fasulyesi; Soylu ve ark. (2004) buğday, Ceyhan ve ark. (2007) nohut üzerinde yaptıkları çalışmalarda benzer sonuçlar elde etmişlerdir. Laughlin (1979) tarafından haşhaşa yapılan bir diğer çalışmada, alüviyal topraklarda yüksek bor dozunun tamamen toksik etki gösterdiği, düşük bor dozlarının hem kapsül verimini hem de gövde ve yaprak verimini artırdığı bildirilmiştir. Bununla birlikte kuru şartlarda bor noksanlığı görülen topraklarda bor uygulaması ile birlikte tohum ve kapsül veriminde % 700' lere varan oranda artış tespit edilmiştir. Çin'de kolza hat ve çeşitlerini üç yıl boyunca denemeye tabi tutan Xue ve ark. (1998) ise, araştırma sonucunda bor uygulanmayan parsellerin tohum veriminin bor uygulanan parsellerinkine oranla % 2-73 oranında daha az olduğunu tespit etmişlerdir. Araştırmamızda ise, en yüksek verimin elde edildiği 0.1 kg B/da uygulamasından kontrole göre % 6 oranında verim artışı sağlanmış olup, bu oran yukarıda söz edilen araştırmacıların (Laughlin 1979, Rashid ve ark. 1994) bildirdiği değerlerden oldukça düşüktür. Bu durumun araştırmanın kurulduğu toprağın (2.84 ppm) haşhaşın gereksinim duyduğu miktara yakın seviyede bor içermesinden kaynaklandığı söylenebilir. Kontrol parsellerine oranla 0.9 ve 3.6 kg/da seviyesinde bor uygulanan parsellerden daha az miktarda tohum verimi elde edilmiştir. Araştırmada, 3.6 kg/da bor uygulanan parsellerde bor toksitesi sebebiyle kontrol parsellerine göre verimde ortalama % 72 azalma kaydedilmiş, bu dozun meydana getirdiği oranda olmasa da 0.9 kg B/da seviyesinde uygulanan borik asitin kontrole göre yaklaşık % 10 tohum verimi kaybına neden olduğu belirlenmiştir. Elde edilen bu sonuçlar, farklı seviyelerdeki yüksek bor dozlarının tohum verimi üzerinde değişen oranlardaki toksik etkisini göstermektedir. Yukarıda verilen örneklerde de görüldüğü gibi konu ile ilgili benzer çalışmalarda da bu araştırma sonucuna paralel sonuçlar elde edilmiştir.

#### Kapsül Verimi

Kapsül verimi bakımından çeşitler arasındaki farklılıklar ve çeşit x bor dozu etkisi istatistiki olarak önemli bulunmazken, bor dozları arasında % 1 ihtimal sınırına göre önemli farklılıklar tespit edilmiş-

tir (Tablo 2). Çeşitlerin ortalaması olarak kapsül verimi en yüksek dekara 101.16 kg ile 0.1 kg/da bor uygulanan parsellerden, en düşük ise 37.64 kg ile 3.6 kg B/da uygulaması yapılan parsellerden elde edilmiştir (Tablo 3).

Haşhaş çeşitleriyle araştırmalar yapan Erdurmuş (1989) kapsül veriminin 73.54–173.56 kg/da; Gümüşçü ve Arslan (1999) 49.26–116.00 kg/da arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Araştırmada kullanılan çeşitlerden elde edilen kapsül verimi ortalamaları yanında kontrol parselleri ile dekara 0.1, 0.3 ve 0.9 kg bor uygulanan parsellerin kapsül verimi ortalamaları yukarıda bildirilen araştırma sonuçları ile uyum göstermiş olup, 3.6 kg B/da uygulamasında bor toksitesi nedeniyle daha düşük verim değerleri elde edilmiştir.

Bu araştırma sonucunda dekara 3.6 kg bor uygulaması ile kapsül verimi ortalama 37.64 kg/da olarak belirlenmiş olup, bu değer kontrolden 2.6 kat, en yüksek kapsül veriminin (101.16 kg/da) elde edildiği dekara 0.1 kg bor uygulamasından 2.7 kat daha azdır. Bu durum, yüksek dozda bor uygulaması sonucu karşılaşılan bor toksitesini açıkça gözler önüne sermektedir.

Laughlin (1979), haşhaşa bor uygulaması ile ilgili olarak sera ve tarla şartlarında yapılan denemeler sonucunda bor noksanlığı görülen topraklarda bor uygulaması ile birlikte kapsül veriminde % 700'lere varan oranda artış gözlemiştir. Araştırmamızda, en yüksek kapsül verimi elde edilen 0.1 kg/da bor uygulamasında kontrole göre yaklaşık % 4.3 verim artışı sağlanmıştır. Dekara 0.3 ve 0.9 kg bor uygulamalarında ise istatistiki bakımdan önemli olmamakla birlikte kontrole göre kapsül veriminde bir miktar azalma kaydedilmiştir. Bu durumun, araştırmanın kurulduğu toprağın haşhaşın yeterli kapsül verimi verebilmesi için gereksinim duyduğu miktara yakın bor ihtiva etmesinden kaynaklandığı söylenebilir.

#### Kapsül-Tohum Oranı

Kapsül-tohum oranı bakımından çeşitler ve bor dozları arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemli bulunurken, çeşit x bor etkisi önemsiz bulunmuştur (Tablo 2).

Araştırma sonucunda çeşitler arasında kapsül-tohum oranı en yüksek % 97.11 ile Kocatepe 96, en düşük % 80.22 ile Karahisar 95 çeşidinde tespit edilmiştir. Bor dozları arasında en yüksek kapsül-tohum oranının % 120.56 ile dekara 3.6 kg bor uygulamasında belirlendiği çalışmada, diğer bor dozları arasındaki farklılıkların istatistiki açıdan önemli olmadığı saptanmıştır (Tablo 3). Kapsül veriminin tohum verimine oranlanmasıyla elde edilen kapsül tohum oranı bakımından en yüksek değer 3.6 kg/da bor uygulamasından elde edilmesi beklenen bir sonuçtur. Zira, Tablo 3'ün incelenmesinden de anlaşılacağı gibi, araştırmada en düşük tohum ve kapsül verimi dekara 3.6 kg bor uygulamasından elde edilmiş olup, bu uygulamada diğer bor uygulamalarından farklı olarak kapsül veriminin (38.37 kg/da) tohum veriminden

(31.22 kg/da) daha yüksek olduğu dikkat çekmektedir. Kapsül-tohum oranı, Gümüşçü ve Arslan (1999) tarafından bazı haşhaş hatlarının verim ve verim öğelerinin karşılaştırılması amacıyla yapılan araştırma sonucunda % 75-91, Aytekin ve Önder (2006) tarafından farklı azot ve fosfor dozlarının verim ve kalite üzerine etkilerinin araştırıldığı araştırma sonucunda ise % 71-81 arasında hesaplanmıştır. Araştırmacıların verileri ile bu araştırmadan elde edilen kapsül tohum oranı değerleri arasındaki farklılıkların çeşit yanında uygulanan kültürel işlemlerin farklılığından kaynaklandığı söylenebilir.

#### Bitki Boyu

Bitki boyu bakımından çeşitler, bor dozları ve çeşit x bor dozu interaksyonu istatistiki olarak önemli bulunmamıştır (Tablo 2). Haşhaş üzerinde araştırmalar yapan Erdurmuş ve Öneş (1999) bitki boyunun 30-165 cm, Gümüşçü ve Arslan (1999) 60.00-98.75 cm arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Araştırmamızda elde edilen bitki boyu değerleri araştırmacıların bildirdiği değerlerle uyum sağlamıştır. Araştırmacıların verileri ile bu araştırmada elde edilen bitki boyu değerleri arasında tespit edilen farklılıkların çeşitler arasındaki genotipik farklılık ve uygulanan kültürel işlemlerden kaynaklandığı söylenebilir.

#### Bitki Başına Kapsül Sayısı

Bitki başına ortalama kapsül sayısı bakımından çeşitler arasında istatistiki olarak % 5 ihtimal seviyesinde önemli farklılıklar tespit edilmiştir. Çeşitler arasında bitki başına kapsül sayısı en fazla 3.91 adet ile Afyon Kalesi 95 çeşidinden elde edilmiştir. Bunu Tablo 4. Araştırmada Ele Alınan Fenolojik Gözlemlerin Ortalama Değerleri

Çeşitler	Bor Dozları (kg/da)					Ort.
	0	0.1	0.3	0.9	3.6	
	Çıkış Süresi (Gün)					
Ankara 94	9.0	11.5	10.2	9.3	10.5	10.1
Kocatepe 96	10.0	9.6	9.8	12.0	10.5	10.4
A.Kalesi 95	10.2	10.5	9.0	9.5	9.0	9.7
Karahisar 96	8.5	9.0	9.0	11.0	9.5	9.4
<b>Ort.</b>	<b>9.4</b>	<b>10.1</b>	<b>9.5</b>	<b>10.4</b>	<b>9.8</b>	
	Çiçeklenme Süresi (Gün)					
Ankara 94	227.2	225.0	225.5	225.5	226.5	225.8
Kocatepe 96	225.2	227.0	224.7	226.0	225.2	224.1
A.Kalesi 95	225.0	225.0	224.0	225.0	225.2	225.8
Karahisar 96	224.5	225.7	225.7	225.7	224.2	225.9
<b>Ort.</b>	<b>225.6</b>	<b>225.0</b>	<b>225.5</b>	<b>225.3</b>	<b>225.5</b>	
	Vejetasyon Süresi (Gün)					
Ankara 94	269.5	271.0	271.5	269.2	269.7	270.2
Kocatepe 96	270.7	270.5	270.0	270.0	268.7	270.0
A.Kalesi 95	270.5	271.0	271.0	271.2	271.0	270.9
Karahisar 96	271.0	269.2	270.5	271.5	271.2	270.7
<b>Ort.</b>	<b>270.4</b>	<b>270.3</b>	<b>270.5</b>	<b>270.1</b>	<b>270.2</b>	

Araştırma sonuçlarına göre dekara 0.1 kg ve 0.3 kg bor uygulamalarının, kontrol parsellerine oranla hasat döneminde bitki sayısını artırdığı tespit edilmiştir. Ancak 0.1 kg/da seviyesindeki bor uygulamasının hasat döneminde bitki sayısı üzerine etkisi en yüksek

azalan sırayla 3.71 adet ile Ankara 94, 3.68 adet ile Karahisar 96 ve son olarak 3.10 adet ile Kocatepe 96 çeşitleri izlemiştir (Tablo 3).

Bitki başına kapsül sayısı bakımından bor dozları ve çeşit x bor dozu interaksyonunun etkisi istatistiki olarak önemli bulunmamıştır (Tablo 2).

Haşhaşta, ana sap ve her yan dalın ucunda bir kapsül meydana geldiğinden dal sayısı kadar kapsül bulunmaktadır (Erdurmuş ve Öneş 1999). Gümüşçü ve Arslan (1999), haşhaşta kapsül sayısının 2.30-9.58 adet arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Araştırmamızda elde edilen değerler bu rakamlarla uyum içerisindedir. Bu araştırmada, kapsül sayısının çeşitlere göre değiştiği, ancak bor uygulamalarının kapsül sayısı üzerinde etkili olmadığı belirlenmiştir. Nitekim, Bayrak (2002) tarafından yapılan çalışmada, soya fasulyesine değişik dozlarda bor uygulanmış ve benzer şekilde bor uygulamalarının meyve sayısı üzerinde önemli etkide bulunmadığı bildirilmiştir.

#### Hasat Döneminde Bitki Sayısı

Tablo 2' nin incelenmesinden de anlaşılacağı gibi, hasat döneminde bitki sayısı bakımından çeşitler ve çeşit x bor dozu interaksyonunun etkisi istatistiki olarak önemli bulunmamış, bor dozları arasında ise % 1 ihtimal sınırına göre önemli farklılıklar tespit edilmiştir. Hasat döneminde bitki sayısı bakımından en yüksek değer 37.75 adet ile 0.1 kg /da bor uygulamasından elde edilmiş olup, bunu ile 35.87 adet ile 0.3 kg/da, 33.25 adet ile kontrol, 29.31 adet ile 0.9 kg/da ve 12.38 adet ile 3.6 kg/da bor uygulamaları izlemiştir (Tablo 3).

Tablo 4. Araştırmada Ele Alınan Fenolojik Gözlemlerin Ortalama Değerleri

seviyede olmuştur. Çeşit x bor dozu interaksyonuna ait ortalamaları incelendiğinde hasat döneminde en yüksek bitki sayısı değerinin Karahisar 96 (43.00 adet) çeşidinin ekildiği 0.1 kg/da bor uygulanan parsellerden elde edildiği, ancak bu değer aynı çeşidin ekil-

diği 0.3 kg/da bor uygulanan parsellerden elde edilen değere oldukça yakın olduğu görülmektedir. Tablo 3 incelendiğinde dikkati çeken en önemli nokta, 3.6 kg/da bor uygulanan parsellerin hasat döneminde bitki sayısı ortalamasının diğer dozların uygulandığı parsellerin ortalamalarına göre oldukça düşük olmasıdır. Bu durumun dekara 3.6 kg bor uygulaması sonucunda parsellerde daha az sayıda bitkinin çimlenme ve çıkış gösterebilmesinden kaynaklandığı söylenebilir. Elde edilen bu veriler, uygulanan yüksek seviyedeki bor dozunun (3.6 kg/da) haşhaşta bitki sayısı üzerine olan toksik etkisini açıkça göstermektedir. Nitekim, Xue ve ark. (1998) Çin’de farklı kolza genotipleri üzerinde üç yıl boyunca yaptıkları denemelerde, bor uygulamalarının fidelerin hayatta kalmalarında etkili olduğunu tespit etmişlerdir.

#### Fenolojik Gözlemler

Araştırmada ele alınan fenolojik gözlemler (çıkış süresi, çiçeklenme süresi ve vejetasyon süresi) bakımından çeşitler arasında büyük farklılıklar görülmüştür. İncelenen bu özelliklere istatistiki değerlendirme yapılmamıştır. Çeşitlerin fenolojik özelliklerinin bilinmesi açısından, ele alınan fenolojik gözlemlere ait veriler Tablo 4’de gösterilmiştir.

Tablo 4’ün incelenmesinden de anlaşılacağı gibi, çıkış süresi çeşitlerin ortalaması olarak uygulanan bor dozlarına göre 9.4–10.4 gün arasında değişmiştir. Bu değer, Erdurmuş ve Öneş’in (1999) 7–12 gün, Elçi ve ark.’nın (1987) 7–18 gün olarak bildirdiği çıkış süresi değerleriyle benzerlik göstermektedir. Bununla birlikte görülen bazı farklar çeşitlerin genetik yapılarından kaynaklanmış olabilir. Ayrıca araştırmacıların verileri arasında çıkış süresinde gözlenen değişim, toprağın ekim zamanındaki sıcaklık ve nem durumu ile de ilişkili olabilir. Zira, tohumun çimlenip, toprak yüzeyine çıkmasında en etkili faktörlerin sıcaklık ve nem olduğu bilinmektedir.

Araştırmada kullanılan çeşitlerin çiçeklenme süreleri 224.1 ile 225.9 gün arasında değişmiştir. Çiçeklenme süresi bakımından çeşitler arasında büyük farklılıklar bulunmamakla birlikte, görülen bazı farklılıkların çeşitlerin genotipinden kaynaklandığı söylenebilir. Ayrıca, çiçeklenme süresi iklim şartlarından büyük ölçüde etkilenmektedir. Nitekim, Erdurmuş ve Öneş’in (1990) 199–213 gün olarak bildirdiği çiçeklenme süresi değeri, bizim elde etmiş olduğumuz 224–227 gün değerinden biraz kısa olup, yaklaşık 15 gün olan bu farklılık çeşit ve iklim şartlarındaki farklılıklardan kaynaklanabilir.

Tablo 4’ün incelenmesinden de anlaşılacağı gibi, vejetasyon süresi çeşitlerin ortalaması olarak uygulanan bor dozlarına göre 270.1–270.5 gün arasında değişmiştir. Bu değer Erdurmuş ve Öneş (1990) tarafından haşhaşta 270–280 gün olarak bildirilen vejetasyon süresi değeriyle benzerlik göstermektedir.

#### SONUÇ

Toksitesiyle eksikliği arasında ince bir sınır bulunan bor elementi, bitki beslenmesinde önemli yere sahip olup, topraklarımızın bir kısmında normal değerlerin altında bulunmaktadır. Ülkemiz tarımında önemli bir yere sahip olan haşhaş bitkisinin verim ve verim unsurları üzerine bor dozlarının etkisini belirlemek amacıyla yürütülen bu araştırmanın sonuçlarından da anlaşılmakta olduğu gibi; yetersiz seviyede bor içeren topraklara eğer uygun dozda bor uygulaması yapılırsa kapsül ve tohum verimi değerlerinde belli bir oranda artış sağlanmakta; ancak yüksek dozlarda bor uygulaması verim kayıplarına neden olabilmektedir.

Tüm bunların sonucu olarak; haşhaş tarımının uygun olarak yapıldığı bölgelerde gerekli toprak analizleri yapılarak, bor eksikliği görülen bölgelerde toprağa bor gübrelemesi yapılması tohum ve kapsül veriminin artırılmasına katkı yapacaktır. Bunun yanında bor yönünden toksite değerlerine sahip topraklarda ise bora tepki yönünden geniş bir varyasyonun görülmesinden dolayı bor toksitesine toleranslı çeşitlerin ekimini tavsiye etmek uygun olacaktır. Eksikliği ile toksitesi arasında birbirine çok yakın bir sınır bulunan bor elementi ile ilgili uygulamalarda çok titiz davranılması, yapılacak toprak analiz sonuçları ve bitkinin isteği dikkate alınarak uygulamanın gerçekleştirilmesi büyük önem arz etmektedir.

#### KAYNAKLAR

- Anonymous, 2003 . Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Kayıtları. Ankara.
- Aytekin, M. Ve Önder, M., 2006. Azot ve fosfor dozlarının haşhaşta (*Papaver somniferum* L.) verim ve bazı verim unsurları ile kalite üzerine etkileri. S.Ü. Ziraat Fakültesi Derg. 20 (38): 68-75.
- Bayrak, H., 2002. Bor uygulamasının nohut çeşitlerinde (*Cicer arietinum* L.) verim ve bazı verim unsurlarına Etkileri. S.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi. Konya.
- Bergman, W., 1992. Colour Atlas Nutritional Disorders of Plants: Visual And Analytical Diagnosis. Gustav Fischer Verlag Jena, Stuttgart, Germany. Enviromental Sciences, Murdoch University, Perth 611997 Australia.
- Ceyhan, E., Önder, M., Harmankaya, M., Hamurcu, M., Gezgin, S., 2007. Response of chickpea cultivars to application of boron in boron-deficient calcareous soils. Communications in Soil Science and Plant Analysis, 38: 2381–2399.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O. ve Gürbüz, F., 1987. Araştırma ve Deneme Metotları (İstatistiksel Metotlar 2). Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. No: 1021, Ders Kitabı No: 295, Ankara.
- Eken, H., 2004. Haşhaş. Tarımsal Araştırma Enstitüsü. T.E.A.E- Bakış. Sayı 7, Nüsha 7. ISSN 1303-8346.

- Elçi, Ş., Kolsarıcı, Ö. ve Geçit, H.H., 1987. Tarla Bitkileri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. 1008:110-118.
- Erdurmuş, A., 1989. Haşhaş hatlarında fenolojik ve morfolojik karakterlerin morfin ve tohum verimiyile ilişkileri. A.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü. Doktora Tezi. Ankara.
- Erdurmuş, A. ve Öneş, Y., 1999. Haşhaş. TMO Alkansasın Yayınları Meslek Kitapları. 12 s. Ankara.
- Gezgin, S., Hamurcu, M. ve Apaydın, M., 2001. Bor uygulamasının şeker pancarının verim ve kalitesine etkisi. Turk J. Agriculture and Forestry. 25:89-95.
- 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. and Babaoğlu M., 2002. Determination of B contents of soils in Central Anatolian Cultivated Lands and its relations between soil and water characteristics. Boron in Plant and Animal Nutrition. Edited by Goldbach et al., Kluwer Academic/Plenum Publishers, New York.
- Gümüştü, A. ve Arslan, N., 1999. Seçilmiş bazı haşhaş (*Papaver somniferum* L.) hatlarının verim ve verim öğelerinin karşılaştırılması. Turk J. of Agriculture and Forestry 23, ek sayı, 4: 991-997.
- İncekara, F. 1964. Yağ Bitkileri. Ege Üniversitesi Yayınları, No:83, İzmir.
- Laughlin, J.C., 1979. The boron nutrition of poppies (*Papaver somniferum* L.) on krasnozem and alluvial soils of Tasmania. Acta Horticulture Species and Medical Plants, Herba Hungarica Tom.18 No.3.
- Li, Y. and Liang, H., 1997. Soil boron content and effects of boron application on yields of maize, rice, sugarbeet. Soil and Fertilizer Institute, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences. Harbin P.R. China.
- Rashid, A., Rafique, E. and Bughio, N., 1994. Diagnosing boron deficiency in rapeseed and mustard by plant analysis and soil testing. Commun. Soil Sci. 25. 2883-2897.
- Sade, B., Soylu, S., Topal, A., Babaoğlu, M., Akgün, N. ve Dursun, N. 2003. Bor eksik kireçli topraklarda bor uygulamalarının makarnalık ve ekmeklik buğday ile arpa çeşitlerinin tane verimi üzerine etkileri. Türkiye V. Tarla Bitkileri Kongresi (13-17 Ekim 2003), Diyarbakır, Türkiye.
- 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-calcareous soils: an evaluation of major turkish genotypes for b efficiency. Journal of Plant Nutrition, Vol. 27 (6): 1077-1106.
- Sethi, K.L., Sapra, R.L., Grupta, R., Dhinsa, K.S. and Sangvan, N.K., 1990. Performance of poppy cultivators in relation to seed, oil and latex yields under different environments. Journal of the Science of Food and Agriculture. National Bureau of plant Genetic Resources, New Delhi. 110012, India.
- Taban, S. ve Erdal, İ., 2000. Bor uygulamasının değişik buğday çeşitlerinde gelişme ve toprak üstü aksamda bor dağılımı üzerine etkisi. Turk J. Agriculture and Forestry. 24:255-262.
- Turan, Z.M. ve Göksoy A.T., 1998. Yağ Bitkileri. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notları No.80: 150-173.
- Xue, J., Lin, M., Bell, R.W., Graham, R.D. Yang, X. and Yang, Y., 1998. Differential response of oilseed rape (*Brassica napus* L.) cultivars to low boron supply. Plant and Soil. 204:155-163.
- Zengin, M., 1998. Analiz sonuçlarının kalibrasyonu. S.Ü.Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü (Basılmamış Ders Notları).



www.ziraat.selcuk.edu.tr/dergi

Selçuk Üniversitesi  
Ziraat Fakültesi Dergisi 22 (44): (2008) 56-63  
ISSN:1300-5774



**BOR UYGULAMASININ BAZI HAŞHAŞ (*Papaver somniferum L.*) ÇEŞİTLERİNİN VERİM VE KALİTESİ ÜZERİNE ETKİSİ – II<sup>1,2</sup> (KALİTE ÖZELLİKLERİ VE BİTKİ BOR KONSANTRASYONLARI)**

Hakan GÜNLÜ<sup>3</sup>

Özden ÖZTÜRK<sup>3,4</sup>

<sup>3</sup>Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Konya/Türkiye

(Geliş Tarihi: 04.12.2007, Kabul Tarihi: 18.01.2008)

**ÖZET**

Bu araştırma, 2002-2003 yetiştirme sezonunda Afyon ili Kocatepe Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme tarlasında dört farklı haşhaş çeşidine uygulanan farklı bor dozlarının kalite ve bitki bor konsantrasyonları üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. “Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller” deneme desenine göre dört tekerrürlü olarak kurulan bu araştırmada, Ankara 94, Kocatepe 96, Afyon Kalesi 95 ve Karahisar 96 haşhaş çeşitleri üzerine 0 (kontrol), 0.1 kg B/da, 0.3 kg B/da, 0.9 kg B/da ve 3.6 kg B/da bor dozlarının etkileri incelenmiştir.

Araştırmada; morfin ve ham yağ oranı, yaprakta, kapsülde ve tohumda bor konsantrasyonu; morfin ve ham yağ verimine ait analizler yapılmıştır. Araştırma sonucunda, bor uygulamalarının kullanılan çeşitlerde morfin ve ham yağ verimi, yaprakta bor, tohumda bor ve kapsülde bor konsantrasyonu ile ham yağ oranı üzerine etkisi istatistiki bakımdan önemli bulunurken; morfin oranı üzerine olan etkisinin istatistiki açıdan önemli olmadığı tespit edilmiştir. Çeşitler arasında incelenen özelliklerin biri dışında tüm parametreler açısından istatistiki açıdan önemli farklılıklar belirlenirken, ham yağ ve morfin oranı özelliklerinde önemli çeşit x bor uygulaması etkileşimleri tespit edilmiştir. En yüksek morfin ve ham yağ verimlerine 0.1 B/da uygulamalarında ulaşılan, bitki bor konsantrasyonları ise tohumdaki bor konsantrasyonu dışında genelde artan doza paralel olarak artmıştır. Karahisar-96 çeşidi ham yağ ve morfin verimi yönünden ön plana çıkan çeşit olmuştur.

**Anahtar kelimeler:** Haşhaş, çeşit, bor dozları, kalite, morfin ve ham yağ oranı.

**EFFECTS OF BORON APPLICATION ON THE YIELD AND QUALITY OF SOME POPPY (*Papaver somniferum L.*) VARIETIES –II (QUALITY CHARACTERS AND PLANT BORON CONCENTRATION)**

**ABSTRACT**

This research was conducted to determine the effects of different boron levels on yield and quality of four poppy varieties during 2002-2003 growing season under Afyon ecological conditions in experiment field of Kocatepe Agricultural Research Institute. The experiment was designed according to “Split Plot on Randomized Complete Blok” with four replications, the varieties (Ankara 94, Kocatepe 96, Afyon Kalesi 95 ve Karahisar 96) were put into place to main plots and boron doses (control, 0.1 kg B/da, 0.3 kg B/da, 0.9 kg B/da, 3.6 kg B/da) were put into place to sub plots, respectively.

In this research, boron concentration in leaves, in seed and in capsule; crude oil and morphine ratio, morphine and crude oil yield were determined. As a result, the effects of different boron doses on morphine and crude oil yield, boron concentration and crude oil ratio were found significant differences but the effects of boron doses on ratio of morphine was not found important. According to the results of this research, the highest morphine and crude oil yield were obtained from application of 0.1 kg B/da. Boron concentrations in plant were increased with increasing boron concentrations except boron concentrations in seed. Karahisar 96 variety had highest crude oil and morphine yield.

**Keywords:** Poppy, variety, boron doses, quality, morphine and crude oil rate.

**GİRİŞ**

Haşhaşın önemli bir yan ürünü afyondur. Afyon, 24 kadar alkaloid içermekte olup, bu alkaloidler morfin ve papaverin olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır. Morfin grubunun en önemli alkaloidleri morfin, kodein ve tebain; papaverin grubunun kodein, kriptopin, pretopin, narkotin ve papaveramindir (Elçi ve ark. 1987). Afyonda, morfin % 1-23, narkotin % 1-11 ve diğer alkaloidlerin oranı % 1-4 arasında değişmektedir (Atakişi 1991).

<sup>1</sup> Bu makale, Yüksek Lisans Tez çalışmasından özetlenmiştir.

<sup>2</sup> Bu çalışma, yürütücülüğünü Prof Dr. Sait Gezgin'in yaptığı DPT 1999 K 120560 nolu proje tarafından desteklenmiştir.

<sup>4</sup>Sorumlu Yazar:ozdenoz@selcuk.edu.tr

Haşhaş kapsüllerinden elde edilen morfin ve diğer alkaloidler, tıpta sükunet verici ve ağrı dindirici olarak büyük önem taşımaktadır. Sentetik ilaçların yan etkilerinin fazla olması nedeniyle, gelişmiş ülkelerde bitkisel ilaç kullanmaya yönelme giderek artmaktadır (Akınerdem ve ark. 1994). Kanseri ve nefrit gibi hastalıkların en ağırlı dönemlerinde kullanılmakta olan morfinin yerini bugün hiçbir madde alamamıştır.

Ülkemizde kapsülden çizim yapılarak afyon elde edildiği zamanlarda işlenen üründeki morfin oranının oldukça yüksek olmasına (% 0.8) bağlı olarak uluslararası pazarda rekabet gücümüz yüksek iken, morfinin doğrudan doğruya kapsülden elde edilmesi ile kapsüldeki morfin oranı büyük ölçüde önem kazanmıştır. Mevcut fabrikada, işlenecek kapsüldeki morfin oranı

% 0.5 olarak öngörülmektedir. Ancak ekimi yapılan haşhaşların morfin oranı bazı yıllar % 0.3'e kadar düşmektedir. Bu durum elde edilen morfinin maliyetini yükseltmekte, fabrikanın karlılığını azaltmakta ve pazarlamada bazı güçlükler neden olmaktadır. Kapsülden morfin elde edilmesi işlemi TMO denetiminde kurulan Bolvadin Alkaloid Fabrikası tarafından yapılmaktadır. Bolvadin Alkaloid Fabrikası, yıllık 20.000 ton kuru haşhaş işleme ve dünyanın yıllık morfin ihtiyacının % 35'ini karşılama kapasitesine sahiptir (Erdurmuş 1989).

Haşhaş kültürü yapılan bitkiler içerisinde bor içeriği ve ihtiyacı en yüksek olanlardan biridir. Bor noksanlığı için kritik düzey buğdaygillerde bir kg kuru maddede 5-10 mg B iken, haşhaşta 80-100 mg B' dur (Bergman 1992). Bor, haşhaş tarımında bu denli önemli bir iz element olmasına karşın ülkemizde tarımı yapılan çeşitler üzerinde bu konuda herhangi bir araştırma mevcut olmamakla birlikte, Dünya'da da yok denecek kadar az çalışma yapılmıştır. Laughlin (1979) tarla denemelerinde bor uygulanmayan bitkilerde bor eksikliği belirtileri gözlenmiş ve kapsüldeki morfin oranına bor uygulamasının ve kireçlemenin etki etmediği tespit edilmiştir. Haşhaşta 0.2 kg/ha bor muamelesinin bor alımı veya kuru madde verimini etkilemediği; fakat 2 kg/ha bor dozunun maksimum yaprak ve gövde verimine neden olduğu, bor uygulamasıyla birlikte gövde ve yapraktaki bor konsantrasyonunun 34 ppm' den 157 ppm'e yükseldiği gözlemlenmiştir.

Gupta ve ark. (1985) yaptıkları çalışmada, topraklarda aşırı bor birikiminin bitkilerin kök ve yeşil aksam büyümesini engelleyen ve tane verimini ciddi biçimde sınırlayan bir mikro element problemi olduğunu tespit etmişlerdir. Sakal ve ark. (1985) bildirdiklerine göre, toprakların kireç muhtevası arttıkça borun elverişliliği azalmaktadır. Çünkü toprakta Ca ve OH iyonlarının artmasıyla çözünürlüğü düşük tuzların oluşumu artmakta ve asit reaksiyonlu toprakların kireçlenmesi ile de borun elverişliliği azalmaktadır. Huang ve Graham (1990) yaptıkları çalışmada, bitki türleri arasında olduğu gibi aynı türün çeşitleri arasında da bor toksitesine duyarlılık bakımından büyük farklar bulunduğunu tespit etmişler ve bu farkların nedeninin bitkilerin fizyolojik ve morfolojik olarak bor toksitesinden aynı oranda etkilenmemesinden kaynaklandığını bildirmişlerdir. Bölgemizde Gezgin ve ark. (2002) yaptıkları çalışmada, İç Anadolu topraklarında elverişli bor konsantrasyonunun 0.01-63.9 mg/kg (ortalama 2.48 mg/kg) gibi oldukça geniş bir aralıkta değiştiğini; bunun yanında bor konsantrasyonu ile toprağın kireç, kil, organik madde muhtevaları ve sodyum, potasyum ve magnezyum konsantrasyonları arasında pozitif bir korelasyon bulunduğunu tespit etmişlerdir.

Bitki organlarında hareketi oldukça sınırlı olan bor, immobil bir bitki besin elementi olarak tanınır. Bitkide bor taşınması ksilem iletim boruları vasıtasıyla

yukarı kısımlara doğru olmakta ve bor birikimi tepe kısımlarda özellikle yapraklarda daha fazla gerçekleşmektedir. Yaprakta bu şekilde biriken bor yaprak uçlarında toksik belirtilerin ortaya çıkmasına neden olmakta ve bazı bitkiler borun bu toksik etkisinden korunmak için yapraklarından su damlacıkları ile dışarı bor atmaktadırlar (Oertli ve Roth 1969). Bitkilerde karbonhidrat metabolizması ile karbonhidratların taşınması üzerine borun önemli etki yaptığı saptanmıştır. Bor eksikliği görülen tüm kültür bitkilerinin yapraklarında şeker ve nişasta konsantrasyonunun arttığı görülmüştür. Bunun yanında, borun yağ metabolizması ile pektin sentezinde de görev yaptığı belirlenmiştir (Scirupture ve Mc Hargue 1943).

Bu çalışma ile bor uygulamasının haşhaşta önemli kalite kriterleri olan morfin ve yağ oranı ile bitki bor konsantrasyonları üzerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

### MATERYAL VE METOD

Afyon Kocatepe Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme tarlalarında 2002-2003 üretim yılında yürütülen bu çalışmada, Ankara 94, Kocatepe 96, Afyon Kalesi 95 ve Karahisar 96 haşhaş çeşitleri ve bor gübresi olarak borik asit ( $H_3BO_3$ ) materyal olarak kullanılmıştır.

Araştırmanın yapıldığı toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerini tespit etmek amacı ile 0-30 cm derinlikten alınan toprak numunelerine ait analiz sonuçları Tablo 1'de verilmiştir. Deneme tarlası toprağı killi-tınlı bir tekstüre sahip olup, kireç içeriği yüksek (% 16.5) organik madde muhtevası düşüktür (% 1.9). Tuzluluk probleminin olmadığı topraklar, elverişli bor bakımından yüksek, elverişli fosfor bakımından orta, potasyum bakımından düşük seviyededir. Toprakların, pH' sı 7.61 olup, hafif alkalın reaksiyon göstermektedir (Zengin 1998).

Haşhaşta farklı bor dozlarının verim, verim unsurları ve kalite özellikleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yürütülen bu araştırma "Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller" deneme desenine göre dört tekerürlü olarak düzenlenmiştir (Düzgüneş ve ark. 1987). Deneme konuları olarak 4 çeşit yanında 5 farklı bor dozu kullanılmıştır. Denemede ana parsellere çeşitler, alt parsellere bor dozları tesadüfi olarak dağıtılmıştır. Her alt parsel 2.45 m x 3.00 m = 7.35 m<sup>2</sup> olup, çalışmada toplam 80 parsel (4 çeşit x 5 bor dozu x 4 tekerürlü) yer almıştır.

Denemenin yürütüldüğü 2005 yılına ait on aylık aylık (Ekim-Temmuz) bitki gelişim döneminde yağış toplamı 377.6 mm, sıcaklık ortalaması 9.4 °C, nisbi nem ortalaması ise % 63.5 olmuştur. Aynı döneme ait uzun yıllar (1983-2001) ortalaması ise yağış için 359.0 mm, sıcaklık için 9.6 °C ve nisbi nem için ise % 66.8 olmuştur (Anonymous 2003). Haşhaş, ekimden yaklaşık 40 gün sonra rozet forma ulaşmaktadır (Erdurmuş ve Öneş 1999). Bu yüzden ekimin yapıldığı Ekim ayı ve bitkilerin rozet forma ulaştıkları Kasım ayındaki sıcaklıklar haşhaşın çimlenmesi ve iyi bir kök sistemi

oluşturması açısından son derece önemli olmaktadır. Bu çalışmada ekimin yapıldığı Ekim ayı sıcaklığı haşhaş için uygun olmuş ve bitkilerin çıkışı gecikmemiştir.

Bir önceki yılda buğday ekili olan deneme alanı sulama yapıp tava geldikten sonra kulaklı pullukla sürülmüş, kazayağı-tırmık kombinasyonu geçirildikten sonra ekime hazır hale getirilmiştir. Gerekli toprak hazırlığı ve parselleştirme işlemleri yapıldıktan sonra her parselde 2-3 farklı noktadan alınan toprak örnekleri her parsel için ayrı ayrı harmanlanmış ve bu harmanlardan 200' er gr. numune alınarak bor analizleri yapılmak üzere Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü laboratuvarına gönderilmiştir. Daha sonra bütün deneme parsellerine fosfor 5 kg/da P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (DAP) olarak tamamı ekimle birlikte; azot 10 kg/da N olarak 1/3'ü DAP ve amonyum sülfat formunda ekimle birlikte, ikinci 1/3'lük kısmı ikinci çapa ile, kalan 1/3'lük kısmı ise çiçeklenme öncesi dönemde üre formunda uygulanmıştır. Temel gübrelerin uygulanmasından sonra borik asit (H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub>), hazırlanan plan çerçevesinde suda eritilerek sırt pülverizatörü ile toprağa belirlenen dozlarda uygulanmıştır. Bor uygulanmayacak olan kontrol parsellerine borik asitin eritildiği miktardaki sulama suyu (5 lt) deneme hatasını önlemek amacıyla tatbik edilmiştir.

Ekim, 15 Ekim 2002 tarihinde 35 cm sıra arası mesafede, 2 cm derinliğinde markör ile açılan sıralara el ile yapılmıştır. Seyreltme erken ilkbaharda sıra üzeri 15 cm olacak şekilde uygulanmıştır. Parsellerde görülen yabancı otlar çapalama ile yok edilmiştir. Denemede, vejetasyon süresi boyunca toplam üç defa sulama yapılmıştır.

Hasat, en alt kapsüllerin olgunluğa ulaştığı dönem olan 17 Temmuz 2003 tarihinde parsel başlarından 50' şer cm ve parsel kenarlarından birer sıranın kenar tesiri olarak atılması suretiyle geriye kalan 3.5 m<sup>2</sup>'lik alanda kapsüllerin kırılması şeklinde el ile yapılmıştır.

Araştırmada aşağıdaki kalite özellikleri incelenmiştir.

Tablo 1. Deneme Tarlası Topraklarının Bazı Özellikleri \*

Toprak Derinliği (cm)	pH	CaCO <sub>3</sub> (%)	Organik Madde (%)	Toplam Tuz (%)	Elverişli		Çinko (ppm)	Elverişli Bor (ppm)	Doymuşluk (%)
					P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (ppm)	K <sub>2</sub> O (ppm)			
0-30	7.61	16.5	1.9	0.03	6.87	86.72	0.56	2.84	62.5-L

\*Toprak Analizleri Ankara Toprak Su Merkez Araştırma Enstitüsü laboratuvarlarında yapılmıştır.

#### ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Ankara 94, Kocatepe 96, Afyon Kalesi 95 ve Karahisar 96 haşhaş çeşitlerine uygulanan farklı bor dozlarının morfin ve ham yağ oranı, yaprakta, kapsülde ve tohumda bor konsantrasyonu; morfin ve ham yağ verimi özellikleri üzerine etkileri incelenmiş ve elde edilen sonuçlara ait varyans analiz sonuçları Tablo 2'de, ortalama değerler ise Tablo 3'de verilmiştir.

**Ham Yağ Oranı (%):** Her parselden yeterli miktarda tohum numunesi alınarak Türkiye Atom Enerjisi Kurumunda yağ analizleri yapılmıştır.

**Morfin Oranı (%):** Her parselden elde edilen kapsüllerden yeterli miktarlarda numune alınarak Bolvadin Alkoloit Fabrikasında morfin analizleri yapılarak yüzde morfin oranları tespit edilmiştir.

**Ham Yağ Verimi (kg/da):** Her parselde birim alana göre hesaplanan tohum verimleri (kg/da), o parselde ait ham yağ oranı ile çarpılarak ham yağ verimi dekara kg olarak hesaplanmıştır.

**Morfin Verimi (kg/da):** Her parsel için dekardan elde edilen kapsül verimleri o parselde ait morfin oranı ile çarpılarak morfin verimi dekara kg olarak hesaplanmıştır.

**Yaprakta Bor Konsantrasyonu (ppm) :** Çiçeklenme dönemi başlangıcında her parselden tesadüfi olarak seçilen 10 bitkiden birer adet olgunlaşmasını tamamlamış en genç yaprak örnek olarak alınmış, su ile yıkanmış ve 70 °C'de 48 saat etüvde kurutulmuştur. Öğütülen örneklerden alınan 0.5 gr yaprak örneği mikro dalga sisteminde konsantre nitrik asit (HNO<sub>3</sub>) ile yakılmıştır. Ekstraktardaki bor ICP-AES (Varion-Vista Model) ile analiz edilmiştir.

**Tohumda Bor Konsantrasyonu (ppm):** Her parselden yeterince tohum örneği alınmış, bu örnekler Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi laboratuvarında ICP-AES (Varion-Vista Model) ile analiz edilmiştir.

**Kapsülde Bor Konsantrasyonu (ppm):** Her parseldeki haşhaş bitkilerinin kapsül örnekleri öğütülerek ICP-AES (Varion-Vista Model) ile analiz edilmiştir.

Araştırma sonucu elde edilen değerler "Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller" deneme desenine göre MSTAT-C istatistik programı kullanılarak varyans analizine tabi tutulmuştur. "F" testi yapılmak suretiyle farklılıkları tespit edilen işlemlerin ortalama değerleri "Duncan" önem testine göre gruplandırılmıştır (Düzgüneş ve ark. 1987).

#### Ham Yağ Oranı

Haşhaş çeşitleri arasında ham yağ oranı bakımından istatistiki olarak % 1 ihtimal seviyesinde önemli farklılıklar tespit edilmiştir (Tablo 2). Bor dozlarının ortalaması olarak en yüksek ham yağ oranı değeri % 51.81 ile Karahisar 96 çeşidinden elde edilmiş, bunu aynı değere sahip Afyon Kalesi 95 ile Kocatepe 96 (% 51.67) ve Ankara 94 (% 49.90) çeşitleri izlemiştir (Tablo 3).

Haşhaş çeşitleri üzerinde araştırmalar yapan Erdurmuş ve Öneş (1999), haşhaşta yağ oranının %

48-52 sınırları içinde olduğunu bildirmiş olup, araştırmada elde edilen değerler bu sınırlar içindedir.

Ham yağ oranı bakımından bor dozları arasında istatistikî açıdan % 5 seviyesinde önemli farklılıklar bulunmuştur (Tablo 2). En yüksek ham yağ oranı %

Tablo 2. Farklı Bor Dozları Uygulanan Haşhaş Çeşitlerinde Tespit Edilen Kalite Özelliklerine Ait Varyans Analiz Sonuçları

Özellikler	Çeşit	F Değerleri	
		Bor Dozları	Çeşit x Bor int.
Ham Yağ Oranı	15.29**	2.64*	3.03**
Ham Yağ Verimi	17.97**	38.65**	0.04
Morfîn Oranı	17.68**	0.95	5.60**
Morfîn Verimi	17.97**	35.32**	1.39
Yaprakta Bor Konsantrasyonu	4.37*	61.42**	5.60*
Tohumda Bor Konsantrasyonu	1.51	2.84*	1.56
Kapsülde Bor Konsantrasyonu	4.99*	38.92**	2.66*

\*\*İşaretili F değerleri % 1, \*İşaretili F değerleri ise % 5 ihtimal sınırına göre önemli olduklarını göstermektedir.

Nitekim, Scirupture ve Mc Hargue (1943) yaptıkları çalışmada, yeterince bor içeriğine sahip olmayan tüm kültür bitkilerinin yapraklarında şeker ve nişasta konsantrasyonunun arttığını; bununla birlikte borun yağ metabolizması ile pektin sentezinde de görev yaptığını bildirmişlerdir.

Araştırmada ele alınan faktörlerin meydana getirdiği çeşit x bor dozu interaksyonunun ham yağ oranı üzerine olan etkisi istatistikî bakımdan % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Tablo 3'ün incelenmesinden de anlaşılacağı gibi, çeşit x bor dozu interaksyonu bakımından ham yağ oranı en yüksek % 52.73 ile 3.6 kg/da bor uygulanan Afyon Kalesi 95, en düşük % 48.16 ile 0.9 kg/da bor uygulanan Ankara 94 çeşidinden elde edilmiştir.

#### Ham Yağ Verimi

Tablo 2'nin incelenmesinden görüleceği gibi, ham yağ verimi bakımından çeşitler arasındaki farklılık istatistikî olarak %1 seviyesinde önemli olmuştur. Bor dozlarının ortalaması olarak çeşitler arasında en yüksek ham yağ verimi dekara 55.61 kg ile Karahisar 96 çeşidinden elde edilmiş olup, bunu azalan sırayla 50.36 kg ile Afyon Kalesi 95, ve 44.58 kg ile Ankara 94 çeşitleri izlemiştir. En düşük ham yağ verimi ise dekara 42.88 kg ile Kocatepe 96 çeşidinde tespit edilmiştir (Tablo 3).

Araştırmada, ham yağ verimi bakımından bor dozları arasında % 1 ihtimal sınırına göre önemli farklılıklar bulunmuştur (Tablo 2). Çeşitlerin ortalaması olarak en yüksek ham yağ verimi dekara 60.52 kg ile 0.1 kg/da bor uygulaması yapılan parsellerden elde edilmiş olup, bunu sırasıyla dekara 0.3 kg (58.45 kg/da), kontrol (56.41 kg/da), 0.9 kg (50.43 kg/da) ve 3.6 kg (15.98 kg/da) bor uygulamaları izlemiştir (Tablo 3).

Yağ bitkileri yetiştiriciliğinde esas amaç, birim alandan alınan yağ veriminin artırılması olduğu için araştırmalar sonucunda yapılacak tavsiyelerin çeşitlerin yağ verimleri dikkate alınarak yapılması gerekmektedir. İlisulu'ya (1970) göre, yağ bitkileriyle yapı-

lan araştırmalarda yağ verimleri hesaplanmalıdır. Çünkü, tohumlarında yağ oranı düşük olan bir çeşidin tohum verimi düşük olabilir ve netice olarak birim alandan daha fazla yağ elde edilebilir. Araştırmamızda kullanılan haşhaş çeşitlerinin ham yağ verimi 42.88-55.61 kg/da arasında değişmiş olup, bu değerler İlisulu (1973), Atakişi (1991) ile Turan ve Göksoy'un (1998) bildirdiği değerlerle benzerlik göstermiştir. Haşhaş çeşitlerinde ham yağ veriminin ham yağ oranı ve tohum verimi değerlerinden hesap yoluyla bulunması sebebiyle, yağ oranı ve tohum verimini etkileyen çeşit özelliği, iklim ve toprak şartları, uygulanan kültürel işlemler ve bor uygulaması gibi faktörlerin yağ verimine de etkili olduğu söylenebilir.

Ham yağ verimi bakımından çeşit x bor dozu interaksyonu istatistikî bakımdan önemsiz bulunmuştur.

Çeşitlerin ortalaması olarak bor dozları arasında tohumda ham yağ oranı bakımından küçük farklılıklar (% 50.77-51.59) bulunmasına karşılık, bor uygulamalarının dekardan elde edilen tohum miktarı üzerine önemli etkisi olmasından dolayı; uygulamalar arasında ham yağ verimi bakımından önemli farklılıklar tespit edilmiştir. Tohum veriminde olduğu gibi ham yağ veriminde de en yüksek değer 0.1 kg B/da uygulamasından elde edilmiş olup, kontrol parselleri ile 0.1, 0.3 ve 0.9 kg/da bor uygulanan parseller arasındaki verim farkı istatistikî bakımdan önemsiz bulunmuştur. Bununla birlikte, 3.6 kg/da bor uygulanan parsellerde düşük tohum verimi değerleri kaydedilmesi, bu parsellerden elde edilen ham yağ verimlerinin düşük olmasına sebep olmuştur.

#### Morfîn Oranı

Tablo 2'deki varyans analiz sonuçlarından da anlaşılacağı gibi, çeşitler arasındaki farklılık istatistikî bakımdan % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Bor uygulamalarının ortalaması olarak morfin oranı bakımından % 0.65 ile Karahisar 96 çeşidi ilk sırada yer almıştır. Bunu azalan sıra ile % 0.59 morfin oranıyla



Ankara 94, % 0.52 ile Kocatepe 96 ve % 0.51 ile Afyon Kalesi 95 çeşitleri izlemiştir (Tablo 3).

Gümüşçü ve Arslan (1999) yaptıkları çalışmada, haşhaşa morfin oranının % 0.66-0.74 arasında değiştiğini belirlemiştir. Bu araştırmanın yürütüldüğü

Afyon yöresinde yapılan araştırmada (Camcı 1983), haşhaş hat ve çeşitlerinde morfin oranı % 0.25-1.02 arasında değişmiş olup, araştırma sonucu elde ettiğimiz değerler bu değerlerle uyum sağlamıştır.

Tablo 3. Farklı Bor Dozları Uygulanan Haşhaş Çeşitlerinde Tespit Edilen Kalite Özelliklerine Ait Değerler

Çeşitler	Bor Dozları (kg/da)					
	0	0.1	0.3	0.9	3.6	Ort.
<b>Ham Yağ Oranı (%)</b>						
Ankara 94	50.27 de**	50.74 cde	50.73 cde	48.16 f	49.60 ef	<b>49.90 b**</b>
Kocatepe 96	51.06 a-e	51.93 a-d	51.76 a-d	52.31 abc	51.26 a-e	<b>51.67 a</b>
A.Kalesi 95	51.67 a-d	51.72 a-d	51.53 a-d	50.71 cde	52.73 a	<b>51.67 a</b>
Karahisar 96	50.88 b-e	51.35 ad	52.33 abc	51.89 a-d	52.61 ab	<b>51.81 a</b>
<b>Ort.</b>	<b>51.44 a*</b>	<b>51.59 a</b>	<b>50.77 b</b>	<b>51.55 a</b>	<b>50.97 ab</b>	
<b>Ham Yağ Verimi (kg/da)</b>						
Ankara 94	54.13	59.35	51.39	46.73	11.31	<b>44.58 bc**</b>
Kocatepe 96	50.50	52.02	52.93	42.15	16.83	<b>42.88 c</b>
A.Kalesi 95	57.11	59.23	61.63	54.73	19.14	<b>50.36 ab</b>
Karahisar 96	63.88	71.52	67.87	58.14	16.66	<b>55.61 a</b>
<b>Ort.</b>	<b>56.41 a**</b>	<b>60.52 a</b>	<b>58.45 a</b>	<b>50.43 a</b>	<b>15.98 b</b>	
<b>Morfin Oranı (%)</b>						
Ankara 94	0.63 a-d**	0.67 a-b	0.55 c-g	0.62 a-f	0.48 g-1	<b>0.59 ab**</b>
Kocatepe 96	0.57 b-g	0.43 ı	0.50 f-ı	0.52 e-ı	0.57 b-g	<b>0.52 bc</b>
A.Kalesi 95	0.44 h-ı	0.53 d-h	0.53 d-ı	0.57 a-g	0.49 ghı	<b>0.51 c</b>
Karahisar 96	0.65 abc	0.67 a	0.65 abc	0.62 a-e	0.66 ab	<b>0.65 a</b>
<b>Ort.</b>	<b>0.57</b>	<b>0.57</b>	<b>0.56</b>	<b>0.58</b>	<b>0.55</b>	
<b>Morfin Verimi (kg/da)</b>						
Ankara 94	0.583	0.673	0.493	0.530	0.145	<b>0.485 b**</b>
Kocatepe 96	0.558	0.405	0.471	0.402	0.223	<b>0.412 c</b>
A.Kalesi 95	0.434	0.570	0.523	0.459	0.207	<b>0.439 bc</b>
Karahisar 96	0.638	0.738	0.653	0.544	0.248	<b>0.564 a</b>
<b>Ort.</b>	<b>0.553 ab**</b>	<b>0.596 a</b>	<b>0.535 ab</b>	<b>0.484 b</b>	<b>0.205 c</b>	
<b>Yaprakta Bor Konsantrasyonu (ppm)</b>						
Ankara 94	51.44 cd*	53.51 cd	53.57 cd	60.59 cd	89.59 b	<b>61.74 b*</b>
Kocatepe 96	58.85 cd	53.82 cd	57.61 cd	64.91 cd	130.81 a	<b>73.20 a</b>
A.Kalesi 95	50.36 cd	47.62 d	52.98 cd	58.99 cd	96.20 b	<b>61.23 b</b>
Karahisar 96	53.33 cd	52.95 cd	67.04 c	60.43 cd	95.77 b	<b>65.90 ab</b>
<b>Ort.</b>	<b>53.50 b**</b>	<b>51.97 b</b>	<b>57.80 b</b>	<b>61.23 b</b>	<b>103.10 a</b>	
<b>Tohumda Bor Konsantrasyonu (ppm)</b>						
Ankara 94	33.71	28.48	25.47	23.08	34.54	<b>29.06</b>
Kocatepe 96	22.82	23.77	16.65	16.96	22.58	<b>20.55</b>
A.Kalesi 95	20.28	18.64	23.47	24.70	23.51	<b>22.12</b>
Karahisar 96	19.24	17.18	20.15	19.49	24.67	<b>20.14</b>
<b>Ort.</b>	<b>24.01 ab*</b>	<b>22.02 b</b>	<b>21.43 b</b>	<b>21.06 b</b>	<b>26.33</b>	
<b>Kapsülde Bor Konsantrasyonu (ppm)</b>						
Ankara 94	66.44 d-g*	58.49 f-g	59.71 efg	75.42 def	111.78 b	<b>74.37 bc*</b>
Kocatepe 96	59.82 efg	79.25 de	71.00 d-g	69.74 d-g	142.53 a	<b>84.47 a</b>
A.Kalesi 95	74.69 def	70.76 d-g	67.31 d-g	82.75 cd	109.21 b	<b>80.95 ab</b>
Karahisar 96	52.99 g	63.63 d-g	72.79 d-g	59.89 efg	102.21 bc	<b>70.30 c</b>
<b>Ort.</b>	<b>63.49 b**</b>	<b>68.04 b</b>	<b>67.70 b</b>	<b>71.95 b</b>	<b>116.40 a</b>	

(\*) işareti, aynı harfle gösterilen işlemler arasındaki farkların % 5; (\*\*) işareti ise, % 1 ihtimal sınırına göre önemli olmadığını göstermektedir.

Morfin oranı bakımından bor dozları arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Laughlin (1979) tarafından haşhaşa yapılan bir araştırmada, bor uygulanmayan bitkilerde bor eksikliği belirtileri gözlenmiş ve bu araştırma sonucuna benzer şekilde kapsüldeki morfin oranı üzerine bor uygula-

malarının etkili olmadığı tespit edilmiştir. Bu sonuç araştırmamızda elde edilen sonucu doğrular niteliktedir. Bununla birlikte kapsülde bor konsantrasyonu bakımından bor dozları arasında görülen küçük farklılıkların, bitkiler arasındaki genotipik farklılıklardan kaynaklandığı söylenebilir.

Morfin oranı bakımından çeşit x bor dozu interaksyonu % 1 ihtimal sınırına göre önemli bulunmuştur (Tablo 2). Nitekim, morfin oranı en yüksek % 0.67 ile 0.1 kg/da bor uygulanan Karahisar 96, en düşük % 0.43 ile 0.1 kg/da bor uygulanan Kocatepe 96 çeşidinde tespit edilmiştir (Tablo 3).

#### Morfin Verimi

Tablo 2'nin incelenmesinden görüleceği gibi, morfin verimi bakımından çeşitler ve bor dozları arasındaki farklılık istatistiki olarak % 1 seviyesinde önemli, çeşit x bor dozu interaksyonu ise önemsiz bulunmuştur. Bor dozlarının ortalaması olarak çeşitler arasında en yüksek morfin verimi dekara 0.564 kg ile Karahisar 96 çeşidinden elde edilmiş olup, bunu azalan sırayla 0.485 kg ile Ankara 94 ve 0.439 kg ile Afyon Kalesi 95 çeşitleri izlemiştir. En düşük morfin verimi ise dekara 0.412 kg ile Kocatepe 96 çeşidinden elde edilmiştir. Çeşitlerin ortalaması olarak ise en yüksek morfin verimi dekara 0.596 kg ile 0.1 kg/da bor uygulaması yapılan parsellerden, en düşük 0.205 kg ile 3.6 kg B/da uygulaması yapılan parsellerden elde edilmiştir (Tablo 3). Gümüştü ve Arslan (1999) yaptıkları çalışmada, haşhaşa dekara morfin veriminin 0.281–0.852 kg arasında olduğunu tespit etmişlerdir. Erdurmuş (1989), bu rakamın 0.377–1.012 kg/da arasında değiştiğini bildirmiştir. Bu çalışmada ise kontrol uygulamasıyla, 0.1, 0.3 ve 0.9 kg/da bor uygulamalarından dekara 0.402–0.738 kg morfin elde edilmiş olup, bu değerler yukarıda sözü edilen araştırmacıların bildirdiği sınırlar içerisinde. Diğer taraftan, 3.6 kg/da bor uygulamasında daha az morfin verimi değerleri (0.145–0.248 kg/da) kaydedilmiştir. Morfin veriminin, morfin oranı ve dekara kapsül veriminden hesap yoluyla bulunması sebebiyle, bor uygulamasına gösterdiği tepki, morfin oranı ve kapsül veriminin bir yansıması olarak kendini göstermiştir.

#### Yaprakta Bor Konsantrasyonu

Tablo 2'nin incelenmesinden de görülebileceği gibi, yaprak bor konsantrasyonu bakımından çeşitler arasında istatistiki olarak % 5, bor dozları arasında % 1 ihtimal seviyesinde önemli farklılıklar tespit edilmiştir. Bor uygulamalarının ortalaması olarak haşhaş çeşitlerinde yaprakta bor konsantrasyonu bakımından en yüksek değer 73.20 ppm ile Kocatepe 96 çeşidinden alınmıştır. Bunu, Karahisar 96, Ankara 94 ve Afyon Kalesi 95 çeşitleri izlemiştir (sırasıyla 65.90, 61.74 ve 61.23 ppm; Tablo 3).

Bor dozları arasında yaprakta bor konsantrasyonu açısından en yüksek değer 103.10 ppm ile 3.6 kg/da bor uygulamasından elde edilmiştir. Bunu 61.23 ppm ile dekara 0.9 kg bor, 57.80 ppm ile 0.3 kg bor, 53.50 ppm ile kontrol ve son olarak 51.97 ppm ile 0.1 kg bor uygulaması izlemiştir (Tablo 3).

Laughlin (1979), haşhaşa bor uygulamasıyla birlikte gövde ve yapraktaki bor konsantrasyonunun 34 ppm' den 157 ppm' e yükseldiğini bildirmiştir. Nitekim, bu çalışma sonucunda benzer şekilde bor uygulaması ile birlikte yapraktaki bor konsantrasyonu

53.50 ppm'den 103.10 ppm'e yükseldiği belirlenmiştir. Yapılan bir diğer çalışmada, Rashid ve ark. (1994) hardal ve kolza bitkilerine değişik dozlarda bor uygulamışlar ve araştırma sonucunda bor eksikliği görülen bitkilerde ana gövdede gelişme geriliği, yapraklarda kıvrılma, pürüzlenme ve nekrotik lekelerin meydana geldiğini; yüksek dozda bor uygulanan bitkilerin yaprak kenarlarında yanmalar olduğunu bildirmişlerdir. Ancak yürüttüğümüz çalışmada yüksek bor dozu uygulamasında verim değerlerinde azalmalar tespit edilmesine karşın, bitkilerde bu tür semptomlara rastlanmamıştır. Bu durum araştırma toprağında yeterli miktarda bor bulunması ve bu semptomları ortaya çıkaracak kadar yüksek dozda bor uygulanmamasından kaynaklanabilir.

Haşhaş yapraklarının bor muhtevası üzerine çeşit x bor dozu interaksyonu istatistiki olarak % 5 ihtimal sınırına göre önemli bulunmuştur. Yaprak bor konsantrasyonu en yüksek 130.81 ppm ile 3.6 kg/da bor uygulanan Kocatepe 96 çeşidine ait yaprak örneklerinden, en düşük 47.62 ppm ile 0.1 kg/da bor uygulanan Afyon Kalesi 95 çeşidinden elde edilmiştir (Tablo 3).

#### Tohumda Bor Konsantrasyonu

Tohumda bor konsantrasyonu bakımından çeşitler arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemsiz bulunurken, bor dozları arasındaki farklılıkların % 5 ihtimal sınırına göre önemli olduğu tespit edilmiştir (Tablo 2). Çeşitlerin ortalaması olarak en yüksek tohumda bor konsantrasyonu 26.33 ppm ile 3.6 kg B/da uygulamasından elde edilmiş, bunu azalan sırayla kontrol (24.01 ppm), 0.1 kg B/da (22.02 ppm), 0.3 kg B/da (21.43 ppm) ve 0.9 kg B/da (21.06 ppm) uygulamaları izlemiştir (Tablo 3).

Bell ve Frost (2002) tarafından kolza üzerinde yapılan çalışmada, bu çalışma sonuçlarına benzer şekilde tohumda bor konsantrasyonu üzerine bor uygulamalarının etkisinin önemli olduğu belirlenmiş ve kolzada bor uygulaması ile birlikte tohumda bor konsantrasyonunun 13.0 ppm'den 17.1 ppm'e çıktığı, bor uygulanmayan bitkilerde ise tohumda bor konsantrasyonunun 7.0-13.8 ppm arasında değiştiği tespit edilmiştir. Tohumda bor konsantrasyonu bakımından çeşit x bor dozu interaksyonu ise çalışmada istatistiki bakımdan önemli bulunmamıştır (Tablo 2).

#### Kapsülde Bor Konsantrasyonu

Tablo 2'nin incelenmesinden de görüleceği gibi, kapsülde bor konsantrasyonu bakımından çeşitler arasındaki farklılık istatistiki olarak % 5 ihtimal sınırına göre önemli bulunmuştur. Çalışmada kullanılan bor dozlarının ortalaması olarak en yüksek kapsülde bor değeri 84.47 ppm ile Kocatepe 96 çeşidinden elde edilmiş, bunu azalan sırayla Afyon Kalesi 95 (80.95 ppm), Ankara 94 (74.37 ppm) ve Karahisar 96 (70.30 ppm) çeşitleri izlemiştir (Tablo 3).

Araştırmada bor dozları arasında kapsüllerin bor içerikleri yönüyle % 1 ihtimal sınırına göre önemli

farklılıklar bulunmuştur (Tablo 2). Tablo 3'ün incelenmesinden de anlaşılacağı gibi, araştırmada kullanılan çeşitlerin ortalaması olarak en yüksek kapsülde bor 116.40 ppm ile dekara 3.6 kg bor uygulamasından elde edilmiştir. Bunu 71.95 ppm ile dekara 0.9 kg bor, 68.04 ppm ile 0.1 kg bor, 67.70 ppm ile 0.3 kg bor ve 63.49 ppm ile kontrol uygulamaları izlemiştir (Tablo 3).

Kapsülde bor bakımından araştırmada ele alınan faktörlerin meydana getirdiği çeşit x bor dozu interaksyonu istatistiki bakımdan % 5 ihtimal seviyesinde önemli bulunmuştur (Tablo 2). Çeşit x bor dozu interaksyonu bakımından, Tablo 3'ün incelenmesinden de görüleceği gibi, en yüksek kapsülde bor konsantrasyonu 142.53 ppm ile 3.6 kg/da dozunda bor uygulanan Kocatepe 96 çeşidinden, en düşük 52.99 ppm ile Karahisar 96 çeşidinin kontrol parsellerinden elde edilmiştir.

Huang ve Graham (1990) yaptıkları çalışmada, bitki türleri arasında olduğu gibi aynı türün çeşitleri arasında da bor toksitesine duyarlılık bakımından büyük farklar bulunduğunu tespit etmişler ve bu farkların nedeninin bitkilerin fizyolojik ve morfolojik olarak bor toksitesinden aynı oranda etkilenmemesinden kaynaklandığını bildirmişlerdir. Bu araştırma sonucunda da kapsülde bor konsantrasyonu bakımından çeşitler arasında farkların bulunduğu belirlenmiştir. Araştırmada kullanılan bor dozları arttıkça kapsül bor konsantrasyonu kontrole göre artmış, en yüksek değer 3.6 kg B/da uygulamasında belirlenmiştir. Ancak, kapsülde bor konsantrasyonu her ne kadar borun diğer dozlarında (0.1, 0.3 ve 0.9 kg B/da) kontrole göre artmış olsa da kontrol ile aralarındaki farklılığın istatistiki bakımdan önemsiz olduğu da görülmüştür.

### SONUÇ

Bu araştırma sonucunda, ülkemiz tarımında önemli bir yere sahip olan haşhaş bitkisinde, bor elementinin kalite üzerine olan etkilerinin çok önemli olduğu belirlenmiştir.

0.1 kg/da ve 0.9 kg/da bor uygulamalarında haşhaş için en önemli kalite kriterleri olan morfin ve yağ ile ilgili özellikler kontrol parsellerine oranla artarken, diğer dozların uygulandığı parsellerde bu unsurlarda kontrol parselleri ortalamalarına göre azalma tespit edilmiştir. Bor uygulanması ile birlikte genel olarak yaprakta ve kapsülde bor konsantrasyonu değerinde kontrol parseline oranla artış görülürken tohumda bor konsantrasyonunda ise azalma gözlenmiştir. Bu durum haşhaşta bitki bünyesine alınan borun yaprakta ve kapsülde biriktirildiğini göstermektedir.

Verim ve verim unsurlarında olduğu gibi kalite özelliklerinde de optimum noktayı yakalamak açısından bor uygulamasına gerekli önem verilmelidir. Her ne kadar bitkiler mikro elementlere çok az miktarda gereksinim duysalar da bu elementlerin eksikliği bitki büyüme ve gelişmesi için önemli bir sınırlayıcı faktör olarak ortaya çıkmaktadır. Bitkiler için esansiyel olan ve mikro besin elementlerinin en önemlilerinden biri

olan bor, yukarıda belirtildiği şekilde eksik bulunduğu topraklarda verim ve kalite kaybına neden olabilmektedir. Verim ve verim unsurlarında olduğu gibi kalite açısından da eksikliği ile toksitesi arasında birbirine çok yakın bir sınır bulunan bor elementinin yapılacak toprak analiz sonuçları ve bitkinin isteği dikkate alınarak uygulanması gereklidir.

### TEŞEKKÜR

Araştırmanın bor analizleri safhasında "DPT-1999 K 120560 no'lu Orta Güney Anadolu Bölgesi Tarım Topraklarında Bitkilerce Alınabilir Bor Miktarlarının Belirlenmesi" isimli projenin imkanlarından faydalanılmıştır. Proje liderine ve çalışanlarına desteklerinden dolayı teşekkür ederiz.

### KAYNAKLAR

- Akınerdem, F., Sade, B., Topal, A., Tamkoç, A., Soyulu, S. ve Acar, R. 1994. Farklı bitki sıklıklarının çörek otunda verim ve bazı morfolojik özellikler üzerine etkileri. S.Ü Ziraat Fakültesi Dergisi. 5 (7): 72-79.
- Anonymous, 2003 . Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Kayıtları. Ankara.
- Arslan, N., Er, C. ve Camcı, H., 1986. Haşhaş ekim yasağının kaldırılmasından beri haşhaş tarımı ve problemleri. VI. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı. 10-16 Mayıs, Ankara. S. 99-118.
- Atakışi, İ.K., 1991. Yağ Bitkileri Yetiştirme ve Islahı. Trakya Üniversitesi, Tekirdağ Ziraat Fakültesi Yayın No.148. Ders Kitabı No.10:118-135.
- Bell, R.W. and Frost, K., 2002. Low boron supply depresses seed viability in canola (*Brassica napus* L.) and lupin (*Lupinus angustifolius*). Boron in Plant and Animal Nutrition. Kluwer Academic /Plenum Publishers. New York.
- Bergman, W., 1992. Colour Atlas Nutritional Disorders of Plants: Visual and Analytical Diagnosis. Gustav Fischer Verlag Jena, Stuttgart, Germany.
- Camcı, H., 1983. Başlıca haşhaş çeşitlerinin Afyon yöresindeki adaptasyonu ile uygulanan bazı değişik yetiştirme tekniklerinin verim ve kalite üzerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi (basılmamış). Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enst. Ankara.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O. ve Gürbüz, F., 1987. Araştırma ve Deneme Metotları (İstatistiksel Metotlar 2). Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. No:1021, Ders Kitabı No: 295, Ankara.
- Elçi, Ş., Kolsarıcı, Ö. ve Geçit, H.H., 1987. Tarla Bitkileri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. 1008:110-118.
- Erdurmuş, A., 1989. Haşhaş hatlarında fenolojik ve morfolojik karakterlerin morfin ve tohum verimiyile ilişkileri. A.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü. Doktora Tezi. Ankara.
- Erdurmuş, A. ve Öneş, Y., 1999. Haşhaş. TMO Akademi Yayınları Meslek Kitapları. 12 s. Ankara.

- 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. and Babaoğlu M., 2002. Determination of B contents of soils in Central Anatolian Cultivated Lands and its relations between soil and water characteristics. Boron in Plant and Animal Nutrition. Edited by Goldbach et al., Kluwer Academic/Plenum Publishers, New York.
- Gupta, U.C., Jame, Y.W. and Campbell, C.A., 1985. Boron deficiency and toxicity and aging. In Sohal RS (Ed.) Age Pigments. Elsevier. 1-62.
- Gümüşçü, A. ve Arslan, N., 1999. Seçilmiş bazı haşhaş (*Papaver somniferum* L.) hatlarının verim ve verim öğelerinin karşılaştırılması. Turk J. of Agriculture and Forestry 23, ek sayı, 4: 991-997.
- Huang, C. and Graham, R.D. 1990. Resistance of wheat genotypes to boron toxicity is expressed at the cellular level. Plant and Soil, 126:295-300.
- İlisulu, K., 1970. Fransa ve Almanya'dan getirilen kolza çeşitlerinin Ankara iklim ve Toprak şartları altında adaptasyon durumları, tohum verimleri ve diğer bazı özelliklerinin tespiti. Ankara Üniv. Zir. Fak. Yıllığı. 39 (1-2): 267-277.
- İlisulu, K., 1973. Yağ Bitkileri ve Islahı. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Endüstri Bitkileri Kürsüsü. 230-260.
- Laughlin, J.C., 1979. The boron nutrition of poppies (*Papaver somniferum* L.) on krasnozem and alluvial soils of Tasmania. Acta Horticulture Species and Medical Plants, Herba Hungarica Tom.18 No.3.
- Oertli, J.J. and Roth, J.A., 1969. Boron supply of sugarbeet, cotton and soybean. Argon J. 61:191-195.
- Rashid, A., Rafique, E. and Bughio, N., 1994. Diagnosing boron deficiency in rapeseed and mustard by plant analysis and soil testing. Commun. Soil Sci. 25:2883-2897.
- Sakal, R., Singh, B.P., Singh, A.P. and Sinha, R.B., 1985. Critical limit of boron in soils and plants for the response of black gram to applied boron in calcareous soil. J. Indian Soc. Soil Sci. 33:725-727.
- Scirupture, P.N. and Mc Hargue, P.J., 1943. Effects of boron deficiency on the soluble nitrogen and carbohydrate content of alfalfa. Jour. Amer. Soc. Argon. 35: 998-992.
- Turan, Z.M. ve Göksoy A.T., 1998. Yağ Bitkileri. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notları No.80: 150-173.
- Zengin, M., 1998. Analiz sonuçlarının kalibrasyonu. S.Ü.Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü (Basılmamış Ders Notları).



www.ziraat.selcuk.edu.tr/dergi

Selçuk Üniversitesi  
Ziraat Fakültesi Dergisi 22 (44): (2008) 64-70  
ISSN:1300-5774



## VAN GÖLÜ HAVZASI'NDAN TOPLANAN BAZI KAVUN GENOTİPLERİNİN VERİM VE VERİM ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ<sup>1</sup>

Önder TÜRKMEN<sup>2,4</sup>

Suat ŞENSOY<sup>3</sup>

Çeknas ERDİNÇ<sup>3</sup>

<sup>2</sup> Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Konya/Türkiye

<sup>3</sup> Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Van/Türkiye

(Geliş Tarihi: 08.11.2007, Kabul Tarihi: 18.01.2008)

### ÖZET

Bu çalışma 2002 yılında Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü'nde yürütülmüştür. Çalışmada 2001 yılında Van Gölü Havzası'ndan (Van Merkez, Edremit, Gevaş, Erciş, Muradiye ilçeleri ile Erçek Beldesi ve Bitlis-Tatvan ilçesi) surveyler sonucu toplanan 53 kavun genotipinin verim ve bazı verim öğelerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bunun için 2002 Nisan ayında cam serada viyollere ekimi yapılan tohumlardan elde edilen her genotipten sağlıklı 20 fide tarla koşullarındaki deneme parsellerine dikilmiştir. Deneme boyunca kavun genotipleri, meyve ağırlığı, meyve eni, meyve boyu, meyve eti kalınlığı, kabuk kalınlığı, meyve şekli, kabuk yapısı, kabuk rengi, dilimlilik, meyve eti rengi, tat, koku özellikleri dikkate alınarak tartılı derecelendirme metoduna göre değerlendirilmiştir.

Tartılı derecelendirme sonucu mevcut veriler ışığı altında, verim ve tat unsurları ön planda tutularak, önem sırasına göre 65 ER 02, 65 ER 07, 65 ER 03, 65 ERÇ 01, 65 ERÇ 05, 65 ER 08, 13 TAT 05, 65 ER 04, 65 ERÇ 15, 65 EDR 01 genotipleri ileriki yıllardaki çalışmalar için ümitvar bulunmuşlardır. Bu genotipleri önem sırasına göre 65 ER 05, 65 ER 11, 65 ERÇ 12, 65 MER 07, 65 ERÇ 10 nolu genotipler izlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Kavun, seleksiyon, genotip, verim, Van Gölü Havzası

### DETERMINATION OF YIELD AND RELATED TRAITS OF MELON GENOTYPES COLLECTED FROM LAKE VAN BASIN

#### ABSTRACT

This study was carried out at the Horticulture Department of the Agriculture Faculty of Yuzuncu Yil University in 2002. It aimed to determine the yield and related traits of the 53 melon genotypes collected from the Lake Van Basin (Central, Edremit, Gevaş, Erciş, Muradiye and Erçek towns of Van province and Tatvan town of Bitlis province) based on the surveys in 2001. The seeds of the melon genotypes were sown into pots placed in glasshouse in April 2002, and the 20 healthy seedlings were transplanted into the trial field plots. The melon genotypes were evaluated based on weighted scale method in terms of their traits such as fruit weight, fruit width, fruit length, flesh width, skin width, fruit shape, skin structure, skin color, skin stripe, flesh color, taste, and flavor.

The results of the weighted scale method based on the yield and quality traits, the genotypes 65 ER 02, 65 ER 07, 65 ER 03, 65 ERÇ 01, 65 ERÇ 05, 65 ER 08, 13 TAT 05, 65 ER 04, 65 ERÇ 15, 65 EDR 01 were found to be more hopeful for the future studies. These genotypes were followed by the genotypes 65 ER 05, 65 ER 11, 65 ERÇ 12, 65 MER 07, 65 ERÇ 10.

**Key words:** Melon, selection, genotype, yield, Lake Van Basin

### GİRİŞ

Türkiye, pek çok meyve ve sebze türünün gen merkezleri arasındadır. Ülkemizde hemen hemen bütün bölgelerde yetiştirilebilen kavunun gen merkezlerinden birinin de Anadolu, özellikle Van olduğu, hatta kantaloop kavunlarının Van'dan Romalı misyonerler tarafından Avrupa'ya götürüldüğü bildirilmektedir (Günay, 1993). Bu açıdan gerek tarihin eski dönemlerinden beri kavun yetiştiriciliğinin yapılması ve gerek kavunun döllenme biyolojisinden dolayı Van Gölü havzasında geniş bir varyasyon mevcuttur. Kavun monoik veya andromonoik karakterlerde çiçek yapısına sahip olan ve bu çiçek yapısından dolayı yabancı döllenme özelliği gösteren bir sebzedir. Yabancı döllenmeden dolayı, Van Gölü Havza'sı kavun

<sup>1</sup> Bu çalışma TÜBİTAK-TOGTAG 2681 nolu proje ile yürütülmüştür.

<sup>4</sup> Sorumlu Yazar: turkmenonder@hotmail.com

ıslahı ve seleksiyonu için önemli bir gen havuzu olarak düşünülebilir.

Bununla birlikte, yörede kavun yetiştiriciliğine olan ilginin ve çeşitliliğin azalması yüzünden önemli Bazı kavun genotiplerinin günden güne kaybolma tehlikesi doğmaktadır. Ayrıca yetiştiricilikte bazı kültürel işlemlerin yanlış veya eksik uygulanması hastalık ve zararlı popülasyonlarının artmasına ve yetiştiricilikte büyük sıkıntılarının yaşanmasına yol açmaktadır. Kimi yetiştiricilerin yerel kavun çeşitleri yerine ticari çeşitlerle üretim yapması da bu doğal zenginliğimizin devamlılığı açısından problem oluşturmaktadır.

Türkiye 1.700.000 ton kavun üretimi ile dünya kavun üretiminde önemli bir yere sahiptir (Anonim, 2004). Bu açıdan bakıldığında ülkemizin önemli bir kavun yetiştiricilik potansiyeline sahip olduğu görülmektedir. Bölgede bulunan zengin genetik çeşitliliğin,

verim, kalite ve olumsuz çevre koşullarına toleransı geliştirebilecek seleksiyon ve ıslah programları için önemli bir gen kaynağı olabileceği düşünülmektedir. Nitekim bu çalışmada kullanılan yerel çeşitlerde böyle bir seleksiyon çalışmasının sonunda elde edilen materyallerdir.

Kantalop kavunlarının verim ve meyve özelliklerinin değerlendirildiği farklı çalışmalarda en yüksek verimin 2.50-2.88 ton/da arasında olduğu tespit edilmiştir. Yine bu çalışmalarda kullanılan kavun genotiplerinin 75 günden daha az bir sürede olgunlaştığı ve diğer genotiplerden hastalık ve zararlılara dayanıklı olma bakımından daha iyi bir performans gösterdikleri belirtilmiştir (Boyhan ve ark., 1991; Mullins ve Straw, 1993; Gu, 1998; Quattrucci ve Conti, 1997).

Yapılan bir çalışmada farklı lokasyonlardan toplanmış kavun genotiplerinin SÇKM içeriklerinin %8-12 arasında olduğu ve verimle SÇKM arasında pozitif bir ilişkinin olduğu, bir başka çalışmada ise farklı kavun genotiplerinin %10-17.5 SÇKM oranına sahip olduğu tespit edilmiştir (Novi, 1990; Gırıbyan ve Bayazuyan, 1990).

Rusya'da Leningrad, Pavlosk bölgesinde seçilen 70 kavun çeşidinde pazarlanabilir verim, suda çözünür kuru madde içeriği, tat, erkencilik gibi parametreler değerlendirilmiş ve en yüksek pazarlanabilir verim 4.8 ton/da olarak bulunurken, Doğu Teksas'ta yapılan bir araştırma neticesinde 27 kavun genotipinin verim, pazarlanabilir verim ve suda çözünür kuru madde bakımından geniş bir çeşitlilik gösterdiği ortaya çıkmıştır (Shamuradova, 1990; Earthart ve ark., 1994).

Hindistan'da farklı lokasyonlardan toplanmış 20 kavun hattı içinden H1 ve H10 hatları ümitvar bulunmuş ve bu iki hat kontrol çeşitleri ile denemeye tabi tutulmuş ve H10 hattı yaklaşık 3.84 ton/da ile en yüksek verime ulaşmıştır. Yine Hindistan'da yapılan bir çalışmada 1986 yılında yetiştirilmiş 45 kavun hattında verim öğeleri toplam yedi unsura dikkate alınarak irdelenmiş ve erkenci verim ile meyve sayısının bitki başına veriminde en yüksek pozitif etki olduğu belirtilmiştir (Khurana ve ark., 1995; Pandita ve ark., 1990).

İtalya'da yapılan farklı çalışmaların birinde, en önemli belirleyici karakterlerin ortalama meyve ağırlığı, meyve eti sıklığı ve kabuk kalınlığı olduğu göze çarpmış, meyve çatlamasını etkileyen kabuk kalınlığı ve meyve eti sıklığının pazarlanabilir verimi negatif yönde etkilediği belirtilmiştir. Ayrıca suda çözünür kuru maddenin ortalama meyve ağırlığıyla pozitif bir ilişkisinin olduğu da saptanmıştır. Diğer çalışmada ise geç olgunlaşan çeşitlerle uzun raf ömrü arasında bir korelasyon olduğu belirtilmiştir (Benedetelli ve ark., 1999; Pasotti ve Cavicchi, 2000).

Kantalop kavunlarının seleksiyonu üzerine yapılan bir çalışmada ilk yıl seçilen 28 hat içinden ikinci yıl 18 hat denemeye alınmış ve bu hatlar içindende 16 hat üzerinde durulmaya değer bulunmuştur. Bu hatlar

tartılı derecelendirme yöntemine göre değerlendirilmiş ve ortalama olarak belirlenen 396'nın üzerinde puan alan 3A-1, 3A-2, 13A-1, 13A-2, 16B-2, 17A-1 ve 20B-1 nolu hatlar ümitvar olarak belirlenmiştir (Barut ve ark., 1992).

Ege Bölgesi'nde kavunda yapılan bir seleksiyon ıslahı çalışmasında, bölgede üretimi yapılan Hasanbey, Kırkağaç ve Çinikız populasyonlarından örnekler toplanarak 1991 yılında bu üç populasyon içinde Hasanbey-I, Kırkağaç-589 ve Kırkağaç-637 çeşit adayları kavun çeşidi olarak tescil edilmiştir. Bunun dışında Çeşme kavun populasyonunda ise ümitvar hatlar belirlenmiştir (Küçük ve ark., 1997).

F<sub>1</sub> kantalop kavun çeşitlerinin 1989-1990 yılları arasında verim ve meyve karakteristiklerinin araştırıldığı bir çalışmada Radar ve Haras isimli çeşitler en yüksek meyve eti kalınlığı ortalamasına sahipken (sırasıyla 3.41 ve 3.10 cm), M422 çeşidinin en yüksek ortalama verim değerine sahip olduğu (26.72 kg/parsel) bildirilmiştir. Tat ve aromada 1'den (fakir) 10'a (çok iyi) kadar yüzde oranı ifade eden bir cetvelde Jivara ve Haras'ın en yüksek puanlara sahip olduğu (sırasıyla 8.5 ve 7.57) belirtilmiştir (Mohammedien ve ark., 1993).

Panama'da 10 kavun çeşidinin üretimini değerlendirmek amacıyla iki farklı lokasyonda iki yıllık bir çalışma yürütülmüş, üretim sezonu ile lokasyon arasındaki ilişkinin önemsiz olduğu, ikinci yıl daha yüksek verim alındığı ve incelenen kavun genotipleri arasında hastalık ve zararlılara dayanıklılık bakımından üstün özellikler gösteren hatlar tespit edilmiştir (Carranza ve ark., 1998).

Çeşme'de 1993 yılında, bölgede yetiştiriciliği yapılan Çeşme kavunundan üç farklı yerden (Çeşme, Alaçatı, Urla) 66 adet örnek alınmış ve daha sonra bu örneklerle farklı yerden getirilen 6 örnek daha eklenecek bu hatlarda çeşitli ölçüm ve gözlemler yapılmıştır. Yapılan ölçüm ve gözlemler sonucu 13 hat ümitvar olarak belirlenip verim denemesine alınmıştır. Verim denemeleri sonucunda 2/1 ve 5/11 nolu hatlar tescile aday olarak belirlenmiştir (Küçük ve ark., 2000).

Bu çalışmada, başta bölgenin genetik çeşitliliğinin korunması ve kavun genotiplerinin verim ve bazı verim unsurlarını belirlenmesi ile ileride yapılacak ıslah çalışmalarına basamak olması amaçlanmıştır.

#### MATERYAL VE METOD

Araştırmanın bitkisel materyalini oluşturan toplam 53 yerel genotip, 2001 yılında Van Merkez, Edremit, Gevaş, Erciş, Muradiye ilçeleri ile Erçek Beldesi ve Bitlis-Tatvan ilçesinde gerçekleştirilen surveyler sonucunda elde edilmiştir. Çalışmada, genotiplerin iki generasyon kendilenmiş tohumları kullanılmıştır.

Van Gölü Havzası'nda kavun yetiştiriciliğinin yoğun olarak yapıldığı yerlerden Ağustos-Eylül 2001 döneminde, meyve örnekleri toplanmış, gözlem ve analizleri yapılarak tohumları çıkarılmıştır. Ayrıca ziyaret edilen kavun bostanlarında, gözlenen toprak

kökenli hastalıklarla bulaşık bitkilerden örnekler alınarak, bunlardan hastalık etmenlerinin izolasyonu sağlanmıştır. Toplanan toplam 53 adet kavun genotipi; Van-Merkez 7, Van-Merkez-Erçek 19, Van-Muradiye 2, Van-Erciş 14, Van-Edremit 6 ve Bitlis-Tatvan 5 tanesi de yöresine aittir.

Bölgeden toplanan 53 yerel genotipin Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü'ne ait araştırma ve uygulama bahçesinde döl kontrollü yetiştiriciliği ve seleksiyonu yapılmıştır. Bunun için 2002 Nisan ayında cam seraya ekimi

yapılan tohumlardan elde edilen her genotipten sağlıklı 20 fide tarla koşullarındaki deneme parsellerine dikilmiştir. Deneme boyunca kavun genotiplerinde ortalama meyve ağırlığı, meyve eni ve boyu, meyve eti ve kabuk kalınlığı, SÇKM, pH, brincil kabuk rengi, ikincil kabuk rengi, kabuk yapısı, ikincil kabuk rengi şekli, meyve şekli, olgunlukta meyve sapında kopma, yarıma çatlama, dış ve iç aroma, meyve eti rengi ve tat parametreleri incelenmiş ve bu parametreler Barut ve ark. (1992)'a göre değerlendirilip seleksiyon yapılmıştır.

Tablo 1. Tartılı derecelendirmede kullanılan karakterler ve puan değerleri (Barut ve ark., 1992)

Meyve Özelliği	Sınıflar	Puan Değeri
Meyve ağırlığı (g)	500-1000	20
	1001-2000	25
	2001-3000	15
Meyve eni (cm)	8.1-10.0	15
	10.1-12.0	25
	12.1-14.0	20
	14.1-16.0	15
	16.1-18.0	10
	18.1-20.0	5
Meyve boyu (cm)	8.1-10.0	5
	10.1-12.0	20
	12.1-14.0	25
	14.1-16.0	15
	16.1-18.0	10
Meyve Şekli	8.1-20.0	5
	Yuvarlak-Basık Yuv.	75
Kabuk Yapısı	Uzun Yuvarlak	60
	Uzun (Silindir)	30
	Ağ gibi işlemeli	25
Kabuk Rengi	Çitili	20
	Düz	15
	Hafif çitili	10
	Sarı	25
	Sarı-Yeşil	20
Meyve Et Rengi	Yeşil	10
	Yeşil-Sarı	15
	Gri-Krem	25
	Turuncu	40
Kabuk Kalınlığı (cm)	Sarı	32
	Beyaz	24
	Karışık	16
	0.1-0.3	12
	0.4-0.5	30
Meyve Eti Kalınlığı (cm)	0.6-0.7	24
	0.8-1.0	19
	1.1->	6
	1.2-2.1	10
Dilimlilik	2.2-3.1	30
	3.2-4.1	40
	4.5-5.2	50
	Dilimli	25
Tat	Hafif dilimli	20
	Dilimsiz	15
	Tatlı	50
Koku	Orta derecede tatlı	40
	Hafif tatlı	30
	Tatsız	20
	Kokulu	25
	Orta derecede kokulu	20
	Hafif kokulu	15
	Kokusuz	10

Tablo 2. 2002 yılı deneme sonuçlarına göre kavun genotiplerinin meyve ve verim özellikleri

Genotip	MA (g)	ME (cm)	MB (cm)	MEK (mm)	KK (mm)	SÇKM (%)	pH
65 ER 01	1025.69±78.87	11.62±0.43	13.15±0.78	27.22±4.85	6.86±0.86	7.44±1.51	5.88±0.24
65 ER 02	1090.14±408.89	12.83±1.34	12.83±1.32	26.73±1.83	5.16±1.00	7.44±1.81	5.67±0.16
65 ER 03	1218.37±166.27	12.06±0.53	12.75±1.21	25.23±3.39	5.10±1.16	9.06±1.59	6.02±0.09
65 ER 04	1146.94±80.66	14.07±1.44	13.35±2.01	32.89±7.02	2.82±0.44	6.08±0.64	5.51±0.17
65 ER 05	1003.10±73.52	11.51±1.79	12.51±0.69	29.40±4.05	2.73±0.57	6.87±1.76	5.84±0.31
65 ER 06	1326.63±216.66	13.63±1.33	13.68±0.16	34.48±9.75	3.55±0.58	8.06±1.84	5.78±0.16
65 ER 07	1605.94±419.33	13.37±1.48	13.73±1.00	37.34±6.92	4.98±1.20	8.55±1.87	5.99±0.26
65 ER 08	1746.91±233.84	15.73±1.02	13.96±2.10	34.23±3.00	3.71±0.47	8.50±1.20	5.92±0.09
65 ER 09	2302.67±134.06	23.27±2.41	15.55±1.07	32.52±5.94	6.77±0.66	7.56±1.84	5.71±0.22
65 ER 10	1742.53±276.38	17.99±3.05	14.66±2.12	24.77±1.28	6.30±0.15	8.36±0.41	5.84±0.13
65 ER 11	1381.00±171.21	21.44±2.71	12.43±0.78	33.68±4.42	4.79±0.93	8.29±0.87	5.86±0.14
65 ER 12	1769.33±839.51	25.00±0.67	13.44±0.91	27.22±5.40	5.19±1.25	8.16±0.77	5.69±0.31
65 ER 13	1664.00±358.55	20.72±4.58	13.95±0.75	27.59±2.19	7.71±1.58	9.81±1.46	5.36±0.18
65 ERÇ 01	1010.00±401.15	11.39±0.40	11.21±0.77	23.23±2.85	4.91±2.16	7.03±0.73	6.18±0.14
65 ERÇ 02	467.33±85.59	12.64±0.60	7.91±0.50	16.53±1.31	4.15±0.99	6.42±1.19	5.29±0.24
65 ERÇ 03	876.80±88.97	12.60±0.77	10.90±0.34	18.30±2.60	6.86±1.70	7.88±1.29	5.33±0.16
65 ERÇ 04	485.47±84.11	9.03±1.18	9.32±0.51	19.71±1.24	3.96±0.64	4.30±0.84	4.75±0.16
65 ERÇ 05	1604.60±358.27	12.06±3.02	12.45±2.34	27.97±3.97	3.97±1.56	9.17±1.39	5.96±0.03
65 ERÇ 06	1116.57±154.00	13.94±0.63	11.57±0.69	24.81±1.23	2.46±0.65	7.03±0.75	6.16±0.20
65 ERÇ 07	800.17±177.42	13.70±2.68	10.96±1.59	20.29±5.63	2.80±0.88	5.89±0.07	5.73±0.20
65 ERÇ 08	1396.08±202.95	18.10±0.85	12.73±1.02	24.83±0.40	6.63±0.35	6.70±1.22	6.34±0.02
65 ERÇ 09	1517.20±283.08	16.10±1.65	13.97±1.86	25.53±3.00	3.30±0.30	6.06±0.84	5.97±0.35
65 ERÇ 10	775.81±140.15	12.45±0.25	11.87±0.51	21.87±2.36	3.00±1.00	7.87±0.80	6.12±0.15
65 ERÇ 11	567.67±136.25	11.60±2.00	10.17±1.25	20.40±2.07	3.13±0.56	7.20±0.72	6.10±0.09
65 ERÇ 12	2556.90±305.77	16.23±0.40	15.78±1.05	34.21±5.99	3.70±2.06	6.97±1.27	6.14±0.10
65 ERÇ 13	1366.62±434.46	16.13±3.47	14.50±2.23	23.60±2.02	4.23±0.92	6.51±1.49	6.17±0.05
65 ERÇ 14	2039.10±250.93	17.97±1.26	12.49±0.94	28.37±4.20	4.77±1.41	7.99±1.43	6.11±0.59
65 ERÇ 15	2029.43±173.66	17.73±1.20	14.47±0.49	32.53±1.93	4.20±1.63	7.30±0.69	5.97±0.05
65 ERÇ 16	2153.97±1101.37	15.02±0.50	14.10±3.73	28.07±4.09	4.28±1.58	5.98±1.71	5.90±0.28
65 ERÇ 17	1702.95±1314.97	14.92±2.96	13.28±4.38	27.56±10.52	3.62±0.96	5.99±2.16	6.08±0.44
65 ERÇ 18	1981.77±198.94	28.44±2.89	12.44±1.49	26.23±3.77	4.311±0.31	8.29±1.72	5.54±0.14
65 ERÇ 19	1674.53±562.02	14.47±2.73	16.33±3.05	31.15±5.11	3.33±0.43	5.34±0.30	5.74±0.20
65 MER 01	1248.90±293.46	17.48±1.00	11.11±1.62	23.79±0.32	3.34±0.98	6.85±1.11	5.70±0.35
65 MER 02	1057.45±173.99	14.63±0.35	11.26±0.43	22.00±0.67	2.54±1.15	5.66±0.16	5.69±0.05
65 MER 03	601.19±70.48	12.26±1.43	10.88±1.81	15.84±3.92	4.44±1.38	6.33±1.89	5.41±0.62
65 MER 04	1403.71±418.52	17.04±0.99	10.66±0.45	20.39±2.00	4.65±2.25	5.20±0.51	5.65±0.18
65 ER 14	1002.18±64.00	15.39±1.84	10.84±1.44	28.23±4.67	2.93±1.76	3.80±0.40	6.00±0.23
65 MER 05	927.68±345.33	14.78±2.09	12.38±0.80	22.10±4.11	3.74±1.57	6.00±1.32	5.55±0.32
65 EDR 01	2459.77±599.76	20.95±1.15	12.90±2.20	23.19±1.65	4.62±1.62	6.35±0.70	5.74±0.61
65 EDR 02	1066.03±52.06	14.52±2.80	11.88±0.20	24.37±3.71	3.60±0.45	7.68±0.26	4.90±0.48
65 EDR 03	2155.53±331.71	19.33±1.15	14.00±0.72	29.19±3.98	4.52±0.78	8.99±1.72	5.70±0.26
65 EDR 04	1048.85±365.91	16.49±3.91	10.10±1.35	24.36±4.45	3.06±1.49	6.92±2.34	5.73±0.24
65 EDR 05	1398.40±258.43	17.58±3.45	10.45±2.83	25.77±3.13	3.81±1.03	8.08±1.32	5.65±0.20
65 EDR 06	1460.13±170.00	16.37±1.59	13.20±1.93	28.84±1.52	4.12±0.26	7.17±0.40	5.97±0.31
65 MUR 01	1930.61±703.15	22.99±1.91	13.86±0.74	27.75±5.06	6.68±1.38	7.12±1.08	5.59±0.02
65 MUR 02	2333.10±313.52	15.74±1.56	14.23±1.72	27.11±4.50	3.70±1.47	6.70±1.47	5.44±0.19
65 MER 06	948.73±69.54	15.67±1.33	12.78±1.11	22.61±2.11	3.69±0.59	8.09±1.53	5.48±0.38
13 TAT 01	1577.30±554.64	15.39±7.73	14.61±1.78	27.96±6.71	6.01±1.33	6.62±1.17	5.47±0.14
13 TAT 02	1969.63±341.10	22.10±1.81	15.94±0.82	31.32±2.42	7.29±2.45	7.08±2.16	5.29±0.71
13 TAT 03	1799.03±702.69	15.61±2.91	13.94±1.00	30.30±7.13	6.98±2.91	7.87±1.47	5.67±0.12
13 TAT 04	1421.47±285.69	18.82±4.01	12.30±1.50	26.24±0.39	6.00±1.90	6.13±0.86	5.44±0.17
13 TAT 05	1296.63±139.81	13.47±2.22	13.27±1.53	31.41±5.92	3.82±1.05	8.03±0.50	5.61±0.04
65 MER 07	978.43±151.60	13.87±	12.01±1.14	26.48±4.32	3.80±0.43	6.89±1.19	5.76±0.09

MA: Meyve Ağırlığı, ME: Meyve Eni, MB: Meyve boyu, KK: Kabuk Kalınlığı, MEK: Meyve Eti Kalınlığı, SÇKM: Suda Çözünür Kuru Madde



Tablo 3. 2002 yılı deneme sonuçlarına göre kavun genotiplerinin meyve ve verim özellikleri

Genotip	BKR	İKR	KY	İKRŞ	MŞ	OMSK	YÇ	DA	İA	MER	TAT
65 ER 01	1	3	1	2	2	1	0	0	1	4	3
65 ER 02	3	0	1	0	1	1	0	1	1	4	3
65 ER 03	3	0	4	0	2	0	0	0	0	1	4
65 ER 04	2	1	1	1	1	1	0	0	0	3	3
65 ER 05	1	1	4	4	1	1	0	0	1	2	4
65 ER 06	1	3	4	2	1	1	0	1	1	2	3
65 ER 07	3	3	4	0	1	1	0	0	1	2	2
65 ER 08	1	2	2	2	2	1	0	0	1	4	4
65 ER 09	1	3	4	2	4	1	2	1	1	3	4
65 ER 10	1	3	1	2	3	1	0	0	0	3	1
65 ER 11	2	1	4	3	4	1	0	1	1	4	3
65 ER 12	4	0	3	0	4	0	0	0	0	1	2
65 ER 13	3	3	3	3	3	0	0	0	0	1	3
65 ERÇ 01	1	1	2	3	2	0	0	1	1	4	4
65 ERÇ 02	1	2	1	3	4	1	0	1	1	3	0
65 ERÇ 03	1	2	2	0	2	1	0	0	1	4	2
65 ERÇ 04	1	2	1	3	1	1	0	1	1	1	2
65 ERÇ 05	1	1	4	3	1	1	0	1	1	3	4
65 ERÇ 06	3	2	2	2	2	0	0	0	1	1	3
65 ERÇ 07	1	3	4	1	2	1	0	1	1	1	2
65 ERÇ 08	1	2	3	2	3	0	0	1	1	4	4
65 ERÇ 09	1	0	2	0	4	1	1	0	1	4	3
65 ERÇ 10	1	2	2	2	2	0	0	1	1	4	3
65 ERÇ 11	1	1	2	3	2	1	0	0	0	4	3
65 ERÇ 12	1	2	3	2	1	1	0	0	1	3	2
65 ERÇ 13	1	2	2	2	2	1	0	1	1	4	3
65 ERÇ 14	1	2	3	2	4	0	0	1	1	4	4
65 ERÇ 15	1	3	1	2	2	1	0	1	1	1	3
65 ERÇ 16	2	3	2	3	2	0	0	0	0	4	1
65 ERÇ 17	1	1	2	3	2	0	0	0	0	4	3
65 ERÇ 18	2	3	4	3	4	0	0	0	0	1	1
65 ERÇ 19	1	0	2	0	1	1	0	0	1	4	1
65 MER 01	1	0	2	0	4	0	0	0	1	3	1
65 MER 02	1	3	2	2	4	1	1	0	0	1	1
65 MER 03	3	0	2	0	4	0	0	0	1	1	1
65 MER 04	3	0	2	0	4	0	0	0	0	1	1
65 ER 14	1	1	1	2	4	1	0	0	0	3	2
65 MER 05	3	0	2	0	1	0	0	0	0	3	1
65 EDR 01	1	1	2	2	4	1	1	1	1	4	3
65 EDR 02	3	0	1	0	3	0	1	1	1	1	2
65 EDR 03	1	0	2	0	2	1	0	0	1	1	4
65 EDR 04	1	0	2	0	3	1	0	0	1	1	4
65 EDR 05	1	0	2	0	2	1	0	1	1	3	4
65 EDR 06	1	0	2	0	2	0	0	1	1	3	3
65 MUR 01	3	3	3	1	4	0	0	0	0	2	3
65 MUR 02	1	1	4	3	1	1	0	0	0	4	1
65 MER 06	1	3	2	3	1	1	0	0	1	1	2
13 TAT 01	1	0	3	0	2	0	0	0	0	4	1
13 TAT 02	1	2	2	2	3	0	0	1	1	3	4
13 TAT 03	1	0	3	0	2	0	0	0	0	4	2
13 TAT 04	3	0	3	0	4	0	0	0	0	2	1
13 TAT 05	1	0	1	0	2	0	0	0	0	3	2
65 MER 07	1	3	2	3	1	1	0	0	1	1	3

BKR: Birincil Kabuk Rengi, İKR: İkincil Kabuk Rengi, KY: Kabuk Yapısı, İKRŞ: İkincil Kabuk Rengi Şekli, MŞ: Meyve Şekli, OMSK: Olgunlukta Meyve Sapında Kopma, YÇ: Yarılmaya Çatlama, DA: Dış Aroma, İA: İç Aroma, MER: Meyve Et Rengi

Tablo 4. 2002 yılı deneme sonuçlarına göre genotiplerin tartılı derecelendirilmesi

Genotipler	MŞ	KY	KR	DİL	MER	TAT	KOKU	MA	KK	MEK	ME	MB	TOPLAM
65 ER 02	75	15	25	15	50	60	20	50	50	30	25	20	435
65 ER 07	75	25	25	20	20	75	10	50	50	40	25	20	435
65 ER 03	75	15	25	15	30	75	15	50	50	30	25	20	425
65 ERÇ 01	75	25	25	20	30	60	10	50	50	30	20	25	420
65 ERÇ 13	75	25	25	15	50	45	20	50	50	30	10	25	420
65 ERÇ 05	75	10	25	25	50	75	10	50	20	30	25	20	415
65 ER 08	75	20	20	15	40	75	15	50	20	40	15	20	405
13 TAT 05	75	25	20	15	30	75	20	50	20	30	25	20	405
65 ER 01	75	15	20	15	50	45	15	50	40	30	20	20	395
65 ER 04	75	15	20	20	40	60	20	50	20	40	15	20	395
65 ERÇ 08	60	25	25	20	50	45	20	50	40	30	10	20	395
65 ERÇ 15	60	25	20	15	50	60	15	30	50	40	10	15	390
65 EDR 01	60	20	25	15	50	60	25	30	50	30	5	20	390
13 TAT 03	75	15	25	15	50	45	10	50	40	30	15	20	390
65 ER 05	75	10	25	20	40	60	15	50	20	30	20	20	385
65 ER 11	30	15	15	25	50	60	25	50	50	40	5	20	385
65 ERÇ 12	75	25	20	20	40	75	15	30	20	40	10	15	385
65 ERÇ 16	75	25	25	25	50	30	15	30	50	30	15	15	385
13 TAT 02	75	10	25	15	40	60	20	50	40	30	5	15	385
65 MER 07	60	20	25	15	40	75	15	40	20	30	25	20	385
65 ERÇ 11	75	25	25	20	50	60	10	40	20	10	20	25	380
65 ERÇ 14	75	20	20	20	50	45	10	30	50	30	10	20	380
65 ERÇ 06	60	25	20	15	40	45	20	50	20	30	25	25	375
65 ERÇ 10	75	25	20	15	50	60	10	40	20	10	25	25	375
65 MER 03	75	20	25	15	30	45	15	40	50	10	25	25	375
65 ERÇ 07	75	15	20	20	40	60	20	40	20	10	25	25	370
13 TAT 01	75	15	25	15	50	30	10	50	40	30	15	15	370
13 TAT 04	75	15	25	15	50	30	10	50	40	30	10	20	370
65 ERÇ 17	60	25	20	20	50	45	10	50	20	30	15	20	365
65 ER 06	75	10	25	20	20	45	20	50	20	30	25	20	360
65 ERÇ 19	75	25	25	20	50	30	10	50	20	30	15	10	360
65 ER 14	75	15	20	15	30	45	20	50	20	30	15	25	360
65 EDR 03	60	20	20	15	40	60	15	30	50	30	5	15	360
65 EDR 05	60	20	15	15	40	60	15	50	20	30	10	25	360
65 EDR 06	75	20	20	15	40	45	15	50	20	30	10	20	360
65 EDR 02	60	15	25	15	30	60	10	50	20	30	15	25	355
65 EDR 04	60	20	25	15	30	60	10	50	20	30	10	25	355
65 ERÇ 09	60	10	20	15	50	45	20	50	20	30	10	20	350
65 ERÇ 03	60	15	20	15	50	30	15	40	40	10	25	25	345
65 MER 02	60	25	20	15	30	45	10	50	20	30	15	25	345
65 MER 06	75	25	20	15	30	45	10	40	20	30	15	20	345
65 ER 10	60	10	20	15	50	30	10	50	40	30	10	15	340
65 MER 04	60	25	25	15	30	30	10	50	50	10	10	25	340
65 MUR 02	75	20	20	15	50	30	10	30	20	30	15	15	330
65 ER 09	60	15	20	15	30	45	10	30	40	40	5	15	325
65 MER 05	75	20	25	15	30	45	10	40	20	10	15	20	325
65 MER 01	60	15	25	15	30	30	10	50	20	30	10	25	320
65 ER 13	30	15	20	15	20	60	10	50	40	30	5	20	315
65 ERÇ 02	30	15	25	15	30	45	25	40	50	10	25	5	315
65 MUR 01	30	15	20	15	20	60	10	50	40	30	5	20	315
65 ERÇ 18	30	10	20	20	20	45	10	50	50	30	5	20	310
65 ER 12	30	15	15	15	20	45	10	30	50	30	5	20	285
65 ERÇ 04	75	15	25	15	30	30	10	40	20	10	5	5	280

MŞ: Meyve şekli, KY: Kabuk yapısı, KR: Kabuk rengi, DİL: Dilimlilik, MER: Meyve et rengi, MA: Meyve ağırlığı, KK: Kabuk kalınlığı, MEK: Meyve et kalınlığı, ME: Meyve eni, MB: Meyve boyu

#### ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Fenolojik karakterizasyonda kullanılan meyve özellikleri değerlendirilmiş ve aşağıdaki bulgulara ulaşılmıştır, (Tablo 2). Parametrik olmayan verilerin puan değerleri de Tablo 3'te verilmiştir.

Van Gölü Havzası'ndan toplanmış 53 genotipte yapılan seleksiyon çalışmaları sonuçları değerlendirilmiş ve tartılı derecelendirme ile genotipler puanlandırılmıştır (Tablo 4). Kavun genotipleri arasında 65 ERÇ 12, 65 EDR 01 ve 65 MUR 02 nolu genotipler

en yüksek ortalama meyve ağırlığına sahip olmuşlardır. 65 ERÇ 02, 65 ERÇ 04 ve 65 ERÇ 11 genotipleri ise en düşük meyve ağırlığı ortalamasına sahip olmuştur. Meyve etinin kalınlığının en yüksek olduğu genotiplerin sırasıyla 65 ER 07, 65 ER 06 ve 65 ER 08 olduğu tespit edilmiştir. En düşük meyve eti kalınlığının ise 65 MER 03, 65 ERÇ 02 ve 65 ERÇ 03 genotiplerinde olduğu saptanmıştır. Elde edilen bulgulara göre genotipler arasında 13 TAT 03, 65 ERÇ 03 ve 65 ER 01 nolu genotiplerin en yüksek kabuk kalınlığına sahip oldukları belirlenmiştir. 65 ERÇ 06, 65 MER 02 ve 65 ER 05 genotipleri en düşük kabuk kalınlığına sahip olan genotipler olmuştur. Suda çözünür kuru madde içeriğinde en yüksek ortalama 65 ER 13, 65 ER 03 ve 65 EDR 03 genotiplerine ait olmuştur. En düşük SÇKM'nin ise 65 ER 14, 65 ERÇ 04 ve 65 MER 04 nolu genotiplerde olduğu saptanmıştır. Tartılı derecelendirmede 65 ER 02, 65 ER 07, 65 ER 03, 65 ERÇ 01 ve 65 ERÇ 13 nolu genotipler en yüksek toplam puana sahip olurken, 65 ERÇ 04, 65 ER 12, 65 ERÇ 18, 65 MUR 01 ve 65 ERÇ 02 genotipleri ise en düşük toplam puana sahip olmuşlardır. Sonuç olarak verim ve tat unsurları ön planda tutulduğunda 65 ER 02, 65 ER 07, 65 ER 03, 65 ERÇ 01, 65 ERÇ 05, 65 ER 08, 13 TAT 05, 65 ER 04, 65 ERÇ 15, 65 EDR 01 genotipleri ileriki yıllardaki çalışmalar için ümitvar bulunmuşlardır.

Meyve ağırlığı, meyve şekli, kabuk yapısı, kabuk rengi, dilimlilik, meyve eti rengi, tat, koku, kabuk kalınlığı, meyve eti kalınlığı, meyve eni ve meyve boyu ölçüm ve gözlemleri yardımıyla tartılı derecelendirme yapılmıştır. Verim ve kalite unsurları ön planda tutularak yapılan seleksiyonda, önem sırasına göre 65 ER 02, 65 ER 07, 65 ER 03, 65 ERÇ 01, 65 ERÇ 05, 65 ER 08, 13 TAT 05, 65 ER 04, 65 ERÇ 15, 65 EDR 01 genotipleri ileriki yıllardaki çalışmalar için ümitvar bulunmuşlardır. Bu genotipleri önem sırasına göre 65 ER 05, 65 ER 11, 65 ERÇ 12, 65 MER 07, 65 ERÇ 10 nolu genotipler izlemişlerdir.

#### KAYNAKLAR

- Anonymous, 2004. Fao Production Yearbook.
- Barut, A. A., Yanmaz, R., Günay, A., 1992. Tartılı Derecelendirme Yöntemi İle Kantalop Tipi Kavunlarının Seleksiyonu Üzerinde Bir Araştırma, Türkiye I. Bahçe Bitkileri Kongresi (Cilt II), E.Ü. Ziraat Fakültesi, Bornova-İzmir, 297-300.
- Benedetelli, S., Chisci, G., Nencini, A., 1999. Tesi, R., Multiple variables evaluation of some melon hybrids (*Cucumis melo* L. var. *reticulatus* Naud.), Acta Horticulturae, 492, 57-64.
- Boyhan, G. E., Norton, J. D., Abraham, B. R., Pitts, J. A., Carden, E. L., Hollingsworth, M. H., Eason, J. T., Ivery, H. W., 1991. Watermelon & cantaloupe variety trials 1988-1990, Progress Report-Alabama Agricultural Experiment Station, 124, 4.
- Carranza, L., Osorio, N., Rios, D., 1998. Yield response of commercial cultivars of melon (*Cucumis melo* L.) in two ecosystems, La Villa de los Santos and Manaca in Baru, Chiriqui. Ciencia Agropecuaria-Instituto de Investigacion Agropecuaria de Panama, No:9, 37-58.
- Earhart, D. R. Daniello, F. J., Baker, M. L., 1994. Cantaloupe Evaluations for East Texas, A Three Year Study Progress Report- Texas Agr. Exp. Sta., 5150:9.
- Gırıbyan, G. A., Bayazuyan, E. O., 1990. Study and selection of new varieties and hybrids of melon in the plain. Nauka-ovoshchevodstvu, Erivan, Armenian SSR, 42-45.
- Gu, W., 1998. Evaluation of main horticultural characters and selection of melon varieties. Acta Agriculturae Shanghai, 14(3):41-45.
- Günay, A., 1993. Özel Sebze Yetiştiriciliği, A. Ü. Ziraat Fak., Bahçe Bitkileri, Ankara, 37-48.
- Khurana, D. S., Dhiman, J. S., Sharma, B. R., 1995. Evaluation of various genotypes of longmelon, Punjab Vegetable Grower, 30: 50-53.
- Kohli, U. K., Pathania, N. K., 1989. Sadra melon-it's first succesful cultivation in İndia, Seeds & Farms, 15(2): 32-33.
- Küçük, S. A., Özçalabı, R., Baş, T., Filiz, N., Eresen, H., Uçucu, M., İçer, B., 1997. Ege Bölgesi Kavun Seleksiyon İslahı, [www.tagem.gov.tr/projeler97](http://www.tagem.gov.tr/projeler97)
- Küçük, S. A., Balkan, C., Mutlu, S., Özçalabı, R., Gürpınar, A., İçer, B., 2000. Çeşme Kavununun Seleksiyon Yoluyla İslahı (B) Ümitvar Hatların Verim Denemesi, [www.tagem.gov.tr/projeler00](http://www.tagem.gov.tr/projeler00)
- Mohammedien, S. E. A., El-Doweny, H. H., Mahmoud, M. H., El-Gamal, A. M., 1993. A comparison between some cantaloupe hybrids grown under protected cultivation, Egyptian Journal of Horticulture, 18(2): 151-160.
- Mullins, C. A., Straw, R. A., 1993. Cantaloupe varieties for fall production in Tennessee. Tennessee Farm and Home Science, 165: 48-51.
- Novi, A., 1990. Regional comparison of some early melon cultivars and hybrids in the field. Buletini i Shkencave Bujqesore, 1: 47-53.
- Pandita, M. L., Dahiya, M. S., Vashistha, R. N., 1990. Correlation and path coefficients in round melon, Research and Development Rep., 7(1-2): 106-110.
- Pasotti, P., Cavicchi, L., 2000. Qualitative aspects of melon varieties. Informatore Ag., 56(8): 101-103.
- Quattrucci, M., Conti, D., 1997. Evaluation of muskmelon cultivars for production in the open field. Informatore Agrario, 53(6):53-56.
- Shamuradova, R. V., 1990. Melon varieties and hybrids promising for growing in the plastic greenhouse in the north west of the Non-chernozem zone of the RSFSR, Nauchno-Tekhnicheskii Byulleten, 199: 53-56.





www.ziraat.selcuk.edu.tr/dergi

Selçuk Üniversitesi  
Ziraat Fakültesi Dergisi 22 (44): (2008) 71-77  
ISSN:1300-5774



## **SOME PHYSICAL PROPERTIES AND NUTRITIONAL COMPOSITIONS OF COWPEA (*Vigna sinensis* L.) SEEDS**

Cevat AYDIN<sup>1,4</sup>

Mustafa PAKSOY<sup>2</sup>

Ayşe ÖZER<sup>2</sup>

Özlem ŞEN<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Faculty of Agriculture, Department of Agricultural Machinery, Selçuk University, 42031 Konya, Turkey

<sup>2</sup> Faculty of Agriculture, Department of Horticulture, Selçuk University, 42031 Konya, Turkey

<sup>3</sup> Graduate School Natural and Applied Sciences, Selçuk University, 42031 Konya, Turkey

(Geliş Tarihi: 08.11.2007, Kabul Tarihi: 23.01.2008)

### **ABSTRACT**

In this study, nutrient contents for human diet and some physical properties that are important for the design of equipments for sowing, harvesting, processing, transportation, sorting, separation and packaging of cowpea cv. Poyraz grown in Turkey were determined. The physical properties were evaluated as functions of moisture content in the moisture range from 13 to 35% d.b. for the rewetted cowpea seed. As a result, the average length, width, thickness, the geometric mean diameter, sphericity, unit mass and volume were 8.9, 6.2, 5.1, 6.61 mm, 73.9%, 0.27 g and 0.18 cm<sup>3</sup>, respectively. The bulk density decreased from 727.2 to 678.8 kg/m<sup>3</sup>, true density decreased from 1428.5 to 1000 kg/m<sup>3</sup>, porosity decreased from 48.8 to 32.1%, projected area increased from 0.5 to 0.73 cm<sup>2</sup>, terminal velocity increased from 7.2 to 8.5 m/s, one thousand seed mass increased from 230.7 g. to 327.4 g, the rupture strength of cowpea seed decreased from 88.2 to 37.6 N, the sphericity of cowpea seed decreased from 73.9 to 71.5% while the moisture content of cowpea seed increased from 13 to 35% d.b.. Mineral contents of cowpea seeds including K, P, Ca, Na, Zn and Fe were determined 1.09%, 0.2%, 5.8%, 0.03%, 30ppm, 63ppm, respectively.

**Key words:** Cowpea seed, physical properties, chemical composition, mineral contents

### **BÖRÜLCE TOHULARININ BAZI FİZİKSEL ÖZELLİKLERİ VE BESİNSEL BİLEŞİMLERİ**

#### **ÖZET**

Bu çalışmada, Türkiye’de yetiştirilen Poyraz börülce çeşidinin ekim, hasat, işleme, taşımacılık, ayıklama, ayırma, paketlenme gibi işlemlerin yapılması için gerekli olan aletlerin projelendirilmesinde önemli olan bazı fiziksel özellikler ve insan beslenmesinde önemli olan besin maddesi içerikleri tespit edilmiştir. Börülce tohumlarının söz konusu fiziksel özellikleri %13 ile %35 arasında değişen değerlerde nemlendirilerek, bu aralıktaki nem değerlerinin fonksiyonlarına göre değişimleri belirlenmiştir. Araştırma sonucunda uzunluk, genişlik, kalınlık ortalaması, geometrik ortalama, küresellik, kütle ve hacim sırasıyla 8.9, 6.2, 5.1, 6.61mm, %73, 0.27g ve 0.18cm<sup>3</sup> bulunmuştur. Börülce tohumlarının nem değerleri %13 den %35 e yükselirken, yığın yoğunluğu değerleri 727.2 kg/m<sup>3</sup>’den 678.8 kg/m<sup>3</sup>’e, dane yoğunluğu 1428.5’den 1000 kg/m<sup>3</sup>’e, porozite %48.8’den %32.1’e ve küresellik ise %73.9’dan %71.5’e, kırılma indeksi 88.2 N’dan 37.6 N’a düşmüştür. Bunun yanında izdüşüm alanı 0.5 cm<sup>2</sup>’den 0.73 cm<sup>2</sup>’ye, terminal hız 7.2 m/s’den 8.5 m/s’ye, bin dane ağırlığı 230.7 g’dan 327.4g’a, artmıştır. Yapılan araştırmada kullanılan börülce tohumlarının K, P, Ca, Na, Zn ve Fe gibi, bazı mineral madde içerikleri sırasıyla %1.09, %0.2, %5.8, %0.3, 30ppm ve 63ppm bulunmuştur.

**Anahtar kelimeler:** Börülce tohumu, fiziksel özellikler, kimyasal bileşimler, mineral madde içerikleri

### **INTRODUCTION**

Cowpea (*V. sinensis* L.) is grown a legume vegetable. In general, it is well-known green plant in Aegean and Mediterranean regions in Turkey. The annual production of cowpea seed in Turkey is 16 077 ton (Tuik, 2006).

The leaf of cowpea is often confused with other bean varieties. It has some forms similar to beans. However cowpea leaf doesn’t have feathers just like that of beans, so that the surface of leaf is more smooth and bright and the veins are less evident. The flower is positioned in cluster form the top of flower stalk which appears from leaves. The cluster stalks are mostly longer than flower stalks. Pods are flat, cylinder, thin, filled and long in shape. As ripened, the pods turn yellow while fresh they are dark green in color.

Some varieties turn brown or violet (Şehirli, 1988; Günay, 2005; Vural, Eşiyok & Duman, 2000).

The seed germination starts at 8-10 °C and optimum germination temperature is between 10 and 20°C; germination rate range from 85 to 90%. The duration of germination is about 10-20 days (Günay, 2005). Cowpea is a warm climate green plant which well adapted to moderate humidity conditions. In growing season, it requires high temperatures and also susceptible to frost occurring in spring and fall. Cowpea is suitable for various soil textures and pH of 5.5-6.5. The seeds are sown by planting machine and manually in row. The crop is an important source of protein in human nutrition.

Seeds exhibit a wide range of differences in terms of size, color and shape. The shapes are associated with their pods shape. If carpel’s in pods are separated themselves during growth, they appear in “kidney”

<sup>4</sup>Sorumlu Yazar: caydin@selcuk.edu.tr

shape. They approach to sphere as their close position in pod increase. Testa might be flat or wrinkled the color of seed and hilum may be white, beige, brown, red or black in color. There are exist 80-85% of water and 15-20% of dry matter in fresh cowpea. Majority of dry matter consists of carbohydrates and proteins. The cowpea contains 20.42-34.60% protein, 1.3% oil, 3.9% cellulose and 50-67% carbohydrates. Oil rates are low in fresh cowpea (Şehirali, 1988; Günay, 2005; Vural, Eşiyok & Duman, 2000).

Cowpea, a kind of legumes, used for fodder and human nutrition, improves the soil nitrogen. It is accounted for 8.9% of world's edible seed legumes planting area and 2.86% of production. Cowpea's phosphorus needs are enormous. In case of well inoculation by soil nitrogen bacteria, nitrogen content of soil will be enriched (Anonymous, 2006).

The 1000 seed mass of cowpea varies from 100 to 400 g (Günay, 2005). Deshpande, Bal, and Ojha (1993) found a linear decrease in true density, bulk density and porosity as the moisture content increased at 8.7-25% d.b. in soybeans. Çarman (1996) assessed some physical properties such as bulk density, porosity, projected area, terminal velocity and static and dynamic coefficients in lentil seeds. Ige (1977) measured the size and rupture strength of seeds of five cowpea varieties and determined relationship between rupture strength and the size of seeds. However, limited studies have been carried out on physical properties of cowpea.

The physical properties of cowpea are important for the design of equipments for sowing, harvesting, processing, transporting, sorting, separating and also packing. The currently used system has been designed without taking these criteria into consideration; the resulting designs lead to inadequate applications. This results in a reduction in work efficiency and an increase in product loss. The determination and consideration of these criteria therefore have an important role in making these machines.

The objective of this study is to investigate physical properties of cowpea seed namely, linear dimensions, unit mass and volume, sphericity, densities, projected area, 1000 seed mass, terminal velocity and rupture strength depending on the moisture. In addition, some chemical compositions and mineral contents were determined.

## MATERIAL AND METHODS

### Materials

The dry seeds of cowpea (*V. sinensis* L. cv. Poyraz) were used for all the experiments in this study. The cowpea grown in Konya province was harvested in September 2005. After this transaction the cowpea seeds were desiccated and they were cleaned manually to remove all foreign matter such as dust, dirt, stones and chaff as well as immature, broken seeds.

### Notation

$D_p$	geometric mean diameter, mm
$R^2$	coefficient of determination
$F$	axis of force, N
$V$	terminal velocity, $\text{ms}^{-1}$
$L$	length, mm
$T$	thickness, mm
$W$	width, mm
$M_c$	moisture content, % d.b.
$E$	porosity, %
$P_a$	projected area, $\text{mm}^2$
$\rho_y$	bulk density, $\text{kgm}^{-3}$
$\rho_d$	true density, $\text{kgm}^{-3}$
$F_r$	rupture strength, N
$\Phi$	sphericity, %
$M_{1000}$	1000 seed mass, g

### Methods

The moisture content was determined by drying the seeds at 70 C° until a constant weight was obtained (AOAC, 1984). The initial moisture content of the seeds was 13 % dry basis (d.b.). The cowpea samples of the desired moisture levels were prepared by adding calculated amounts of distilled water, thorough mixing and then sealing in separate polyethylene bags. The samples were kept at 278 K° in a refrigerator for 7 days for the moisture to distribute uniformly throughout the sample. Before starting the test, the required quantities of the seed were allowed to warm up to room temperature (Deshpande, Bal & Ojha, 1993; Çarman, 1996). All the physical properties of the cowpea seeds were assessed at moisture levels of 13, 15, 20, 25 and 35% d.b. with three replications at each level.

### Determination of physical properties:

To determine the average size of the seed, a sample of 100 cowpea seed was randomly selected. Measurement of the three major perpendicular dimensions of the cowpea was carried out with a micrometer to an accuracy of 0.01 mm.

The geometric mean diameter  $D_p$  of the seed was calculated by using the following relationship (Mohsenin, 1970):

$$D_p = (LWT)^{1/3}$$

Where L is the length, W is the width and T is the thickness (Fig.1). According to (Mohsenin, 1970), the degree of sphericity  $\Phi$  can be expressed as follows:

$$\Phi = [(LWT)^{1/3} / L] \times 100$$

This equation was used to calculate the sphericity of both the cowpea seed in the present investigation. To obtain the mass, each cowpea was weighed by a chemical balance reading to 0.0001 g. The true density is defined as the ratio of the mass of a sample to its solid volume (Deshpande, Bal & Ojha, 1993). The cowpea seed volume was determined using the liquid

displacement method. Toluene (C<sub>7</sub>H<sub>8</sub>) was used in place of water because it is absorbed by cowpea seeds to a lesser extent. Also, its surface tension is low so that it fills even shallow dips in a cowpea seed and its dissolution power is low (Sitkei, 1986; Ögüt, 1998). The bulk density is the ratio of the mass of a sample of a cowpea seed to its total volume. It is a moisture-dependent property. The bulk density was determined with a weight per hectoliter tester which was calibrated in kilogram per hectoliter (Deshpande, Bal, and Ojha, 1993). The porosity of cowpea seed at various moisture contents was calculated from bulk and true densities using the relationship given by Mohsenin (1970) as follows:

$$\varepsilon = [(\rho_d - \rho_y) / \rho_d] \times 100$$

Where  $\varepsilon$  is the porosity in %,  $\rho_y$  is the bulk density in kg/m<sup>3</sup> and  $\rho_d$  is the true density in kg/m<sup>3</sup>.

To determine the projected area of cowpea seeds, a digital camera has been used to take pictures of the cowpea seeds which were placed on a white paper. After these pictures were transferred to the computer, they were used to calculate the projected area of the cowpea seeds.

The terminal velocities of cowpea seed of different moisture contents were measured using an air column. For each test, a small sample was dropped into the air stream from the top of the air column, which air was blown to suspend the material in the air stream. The air velocity near the location of the cowpea seed suspension was measured by an electronic anemometer having an accuracy of 0.1 m/s (Joshi, Das & Mukherjee 1993). Three replications were made for each cowpea seeds.

To determine the rupture strength of cowpea seed, a biological material test device was used. The device developed by Aydın and Ögüt (1992) has three main components which are a fixed base plate and an upper moving platen, a driving unit and the data acquisition system. The cowpea seed was placed on the base plate and pressed with the moving platen. The rupture force of the cowpea seed was measured by the data acquisition system.

#### Determination of chemical properties:

The chemical properties of the cowpea seeds were analyzed according to AOAC (1984). The moisture content was determined by drying the seeds at 70 °C until a constant weight was obtained. Crude protein content was calculated by converting the nitrogen content, determined by Kjeldahl's method (6,25×N). Fat was determined by the method described by the using the Soxhlet system. Ash content was determined in a muffle furnace at 550 °C for 5 h. Crude fibre was determined in a Tecator Fibertec System M1020 Hot extractor (AOAC, 1984). Vitamin C content was determined using the HPLC method described by Rückemann (1980). Carbohydrates were calculated as "Nitrogen free extract" according to the formula:

Carbohydrates = 100 - (% moisture + %protein + %crude fibre + % fat + %ash). Energy (kcal) was calculated according to the formula: Energy = (% protein × 4) + (% carbohydrates×4) + (% fat × 9). Organic matter (%) was calculated according to the formula: Organic matter = 100 - %ash.

Determination of mineral contents of cowpea seeds: About 0,5 g. dried and ground sample was put into burning cup and 10 ml pure HNO<sub>3</sub> was added. The sample was incinerated in (CEM, Mars 5) Microwave oven under the 170 psi at 200 °C temperature and solution diluted to the certain volume (25 ml) with water. Samples were filtered in filter paper, and were determined with an ICP-AES (Varian-Vista Model Axial Simultaneous) (Skujins, 1998).

## RESULTS AND DISCUSSION

### Physical properties

The values for the mass and volume of an individual, dimensions, geometric mean diameter and sphericity of cowpea seeds are given in Table 1. The frequency distribution curves for the mean values of the dimensions show a trend towards a normal distribution (Fig 2). About 80% of the cowpea seed has a length ranging from 7.95 to 9.84 mm, about 80% a thickness ranging from 4.51 to 5.68 mm and about 80% a width ranging from 5.63 to 6.76 mm.

Table 1. Means and standard errors of the cowpea seed dimensions at 13 % d.b.

Properties	Values
Length, mm	8.9 ± 0.72
Width, mm	6.2 ± 0.43
Thickness, mm	5.1 ± 0.45
Geometric mean diameter, mm	6.6 ± 0.40
Sphericity, %	73.9 ± 3.50
Mass, g	0.3 ± 0.03
Volume, cm <sup>3</sup>	0.2 ± 0.016

The length of cowpea seeds increased from 8.9 mm to 11 mm, the width of cowpea seeds increased from 6.2 mm to 7.3 mm, the thickness of cowpea seeds increased from 5.2 mm to 5.9 mm while the moisture content of cowpea seeds increased from 13 to 35% d.b. (Fig. 3).

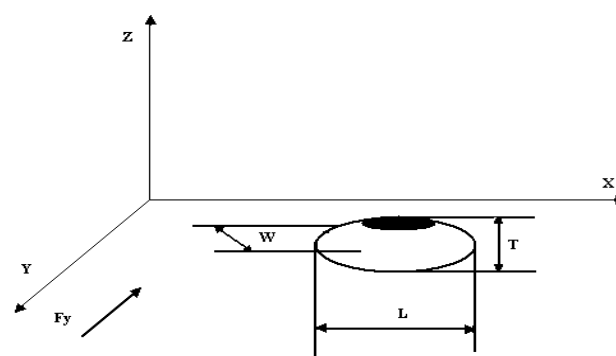


Fig. 1. Axis and three major perpendicular dimensions of cowpea seeds.

The values of bulk density of cowpea seeds at moisture levels of 13-35% d.b. varied from 727.2 to 678.8 kg/m<sup>3</sup> (Fig. 4) and indicated a decrease in bulk density with an increase in moisture content. The negative linear relationship of bulk density with moisture content was also observed by Shepherd and Bhardwaj (1986) for pigeon pea. The statistical analysis of experimental data showed that the relation between bulk density and moisture content was significant. Similar results have been reported by Dursun and Dursun (2005) for caper, Abalone, Cassinera, Gaston and Lara (2004) for amaranth.

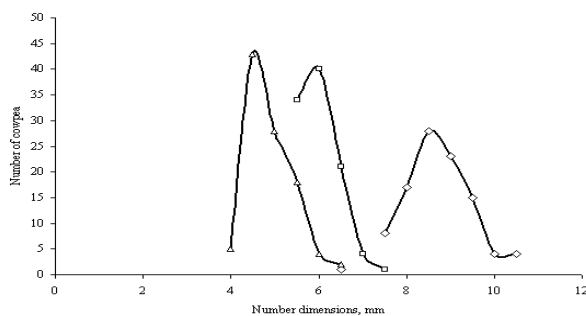


Fig. 2. Frequency distribution curves of cowpea seeds at moisture levels of 13% d.b. (◇), length; (□), width; (Δ), thickness.

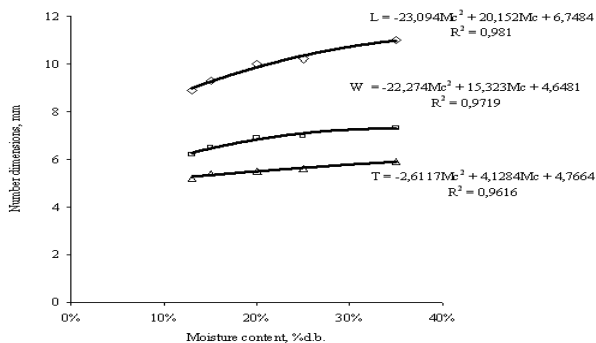


Fig. 3. Effect of moisture content on dimensions (◇), length; (□), width; (Δ), thickness.

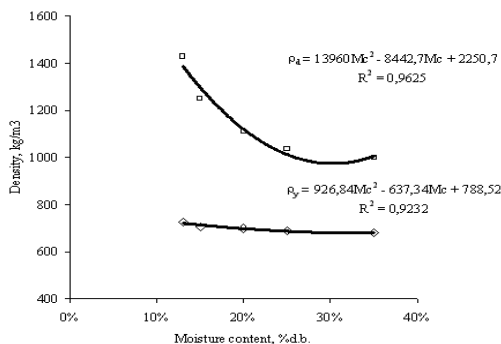


Fig. 4. Effect of moisture content on density: (□), true density; (◇), bulk density.

The true density of cowpea seeds at different moisture levels in the experimental range varied from 1428.5 to 1000 kg/m<sup>3</sup>. The effect of moisture content on the true density of cowpea seeds showed a decrease with moisture content (Fig. 4). Deshpande, Bal and Ojha (1993) also observed the linear decrease in true density with increase in grain moisture in the range 8.7-25% d.b. for J.S.-7244 soybean. The similar results have been reported by Karababa (2006) for popcorn, Sacilik, Öztürk and Keskin (2003) for hemp seed, Aydın (2002) for hazelnuts.

Since the porosity depends on the bulk and true densities, the magnitude of variation in porosity depends on these factors only. The porosity of cowpea seed was found to slightly decrease with increase in moisture content from 13 to 35% d.b. (Fig. 5).

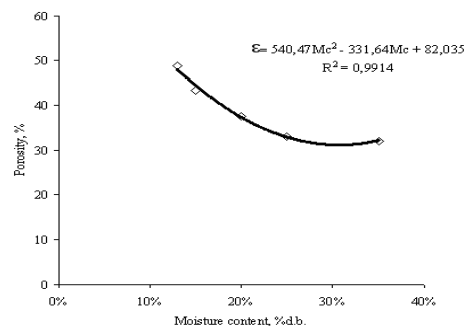


Fig. 5. Effect of moisture content of porosity.

The projected area of cowpea seed (Fig. 6) increased from 0.5 cm<sup>2</sup> to 0.73 cm<sup>2</sup>, while the moisture content of cowpea seed increased from 13 to 35% d.b.. The relationship between projected area and moisture content was found to be significant similar trends were also reported for many other seeds (Mohsenin, 1970; Sitkei, 1986). Deshpande, Bal and Ojha (1993) found that the surface area of soybean grain increased from 0.813 to 0.952 cm<sup>2</sup> when the moisture content was increased from 8.7 to 25 % d.b.. Tang and Sokhansanj (1993) for lentil, Ögüt (1998) for white lupin, Paksoy and Aydın (2004) for edible squash, Abalone, Cassinera, Gaston and Lara (2004) for amaranth have been reported similar trends.

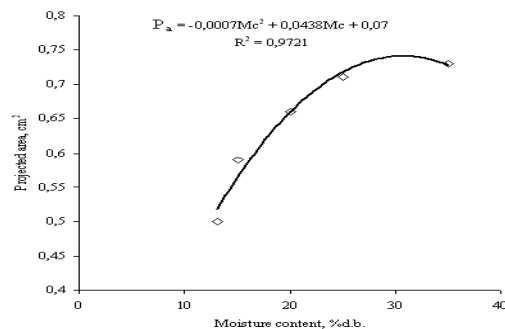


Fig. 6. Effect of moisture content on projected area.



The experimental results for the terminal velocity of the cowpea seed at various moisture levels are plotted in Fig. 7. As moisture content increased, the terminal velocity was found to increase linearly. The increase in terminal velocity with increase in moisture content can be attributed to the increase in mass of an individual seed per unit frontal area presented to the air stream. The results are similar to those reported by Kural and Çarman (1997).

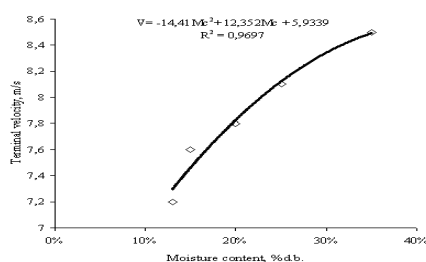


Fig. 7. Effect of moisture content on terminal velocity.

The results of the rupture strength tests are presented in Fig. 8. The rupture strength of cowpea seed decreased from 88.2 to 37.6 N while the moisture content of cowpea seed increased from 13 to 35% d.b.. The force was obtained for cowpea seeds loaded along the Y-axis ( $F_y$ ). Similar results were reported by Konak *et al* (2002) for chick pea seeds. In this study, the results show that the rupture strength is highly dependent on moisture content of cowpea. The rupture strength of cowpea seed decreased with increasing in moisture content.

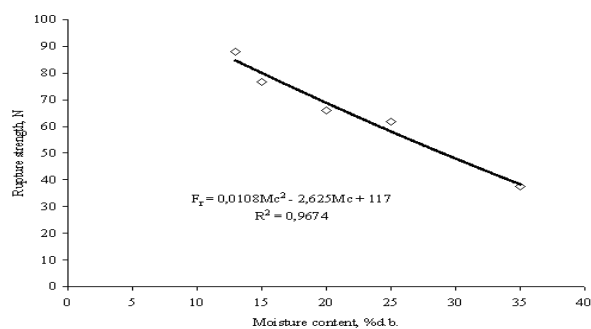


Fig. 8. Effect of moisture content on rupture strength of cowpea seed.

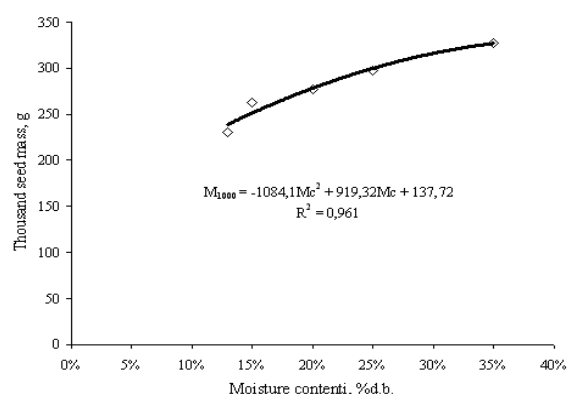


Fig. 9. Effect of moisture content on 1000 seed mass

The experimental results for the one thousand seed mass of cowpea seeds at various moisture levels are plotted in Fig. 9. The one thousand seed mass of cowpea increased from 230.7 g. to 327.4 g while the moisture content of cowpea seed increased from 13 to 35% d.b.. The one thousand seed mass of cowpea increased by 41.91% in the high moisture content (Fig.9).

The sphericity is a measure of a particle is the ratio of the surface area of a sphere (with the same volume as the given particle) to the surface area of the particle. The sphericity of cowpea seed decreased from 73.9% to 71.5 % while the moisture content increased from 13% to 35% d.b. (Fig.10).

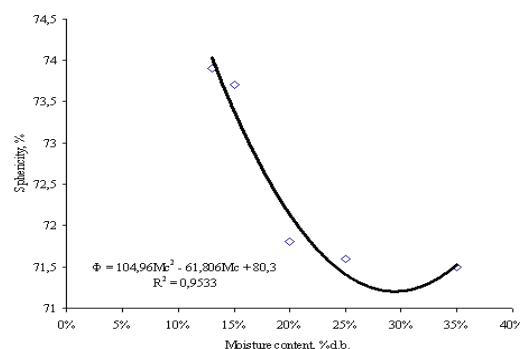


Fig. 10. Effect of moisture content on sphericity.

### Chemical Properties

The chemical composition of cowpea seeds analyzed is given in Table 2. Vitamin C, crude oil, crude protein, crude fiber, crude energy, ash, organic matter, moisture, water-soluble extract, ether-soluble extract, alcohol-soluble extract, carbohydrate content were found 1.04 mg/100g, 1.91%, 21.8%, 3.45%, 330.35 kcal, 3.35%, 96.65%, 13%, 14%, 1.24%, 2.73%, 56.49% respectively. Prinyawiatkul, McWatters, Beuchat and Phillips (1996) reported that crude protein, crude fat, crude fiber, ash and carbohydrate of eight cowpea varieties were respectively, 24.1-25.4%, 1.1-3.0%, 5.0-6.9%, 3.4-3.9% and 60.8-66.4%. Iqbal, Khalil, Ateeq and Khan (2006) reported that moisture, crude protein, crude fat and ash of cowpeas were, respectively,  $9.4 \pm 0.07$  g/100g,  $24.7 \pm 0.10$  g/100g,  $4.8 \pm 0.07$  g/100g and  $4.2 \pm 0.05$  g/100g. Deshpande and Damodaran (1990) reported that crude energy, moisture, crude protein, crude fat, carbohydrates and ash of beans (*Phaseolus vulgaris* L.) were, respectively, 343 cal/100g, 11.0%, 22.0%, 1.6%, 57.8% and 3.6%. Prinyawiatkul, McWatters, Beuchat and Phillips (1996) reported that vitamin C was respectively 1.5 mg/100 g. Çalışır, Özcan, Haciseferoğulları and Yıldız (2005) reported that water-soluble extract, and ether-soluble extract of okra (*Hibiscus esculenta* L.) seeds were respectively, 2.6% and 8.7%. In other study, water-soluble extract, alcohol-soluble extract and ether-soluble extract contents of strawberry fruits were

determined as 35.6±2.30%, 19.16±3.20%, 3.0±0.40%, respectively (Özcan & Haciseferoğulları, 2007).

Table 2. Chemical properties of cowpea seed (Dry Weight Basis)

Properties	Values
Moisture (%)	13
Crude Protein (%)	21.8
Crude oil (%)	1.9
Crude cellulose (%)	3.5
Ash (%)	3.3
Organic matter (%)	96.5
Vitamin C (mg/100g)	1.04
Carbohydrate (%)	56.9
Crude energy (kcal.)	330.3
Water-soluble extract (%)	14
Alcohol-soluble extract (%)	2.7
Ether-soluble extract (%)	1.2

(Protein = N × 6,25)

Mineral contents of cowpea seeds are presented in Table 3. Bergmann (1992), reported that P, Ca, Mg, B, Cu, Zn were the minerals present in the cowpea seeds with the levels of 0.12-0.15%, 5.00-5.50%, 0.50-0.80%, 15-20 ppm, 5-7 ppm and 40-50 ppm, respectively. In other study, Prinyawiwatkul, McWatters, Beuchat and Phillips (1996) modified from Phillips (1991), reported that Cu, Fe, Mg, P, K, Na, Zn were the minerals present in cowpea seeds with the amounts of 8 ppm, 83 ppm, 0.18%, 0.42%, 1.11%, 0.016% and 34 ppm, respectively.

Table 3. Mineral content of cowpea seed

Minerals	Values
B (ppm)	18.3
Ca (%)	5.8
Cd (ppm)	0.03
Cr (ppm)	0.004
Cu (ppm)	8.5
Fe (ppm)	63
K (%)	1.09
Mg (%)	0.12
Mn (ppm)	14.2
Na (%)	0.03
P (%)	0.2
Zn (ppm)	30

## REFERENCES

- Abalone, R., Cassinera, A., Gaston, A., Lara, M. A. 2004. Some physical properties of amaranth seeds. *Biosystems Engineering*, 89(1), 109-117.
- Anonymous 2006. Available from <http://www.genc-bilim.com>
- AOAC 1984. Official methods of analysis (14<sup>th</sup> ed.). VA, USA: Association of Official Analytical chemists, Arlington.
- Aydın, C. 2002. Physical properties of hazel nuts. *Biosystems Engineering*, 82, 297-303.
- Aydın, C., Ögüt, H. 1992. Determination of deformation energy in some biological materials. National Symposium on Mechanization in Agriculture, Samsun, Turkey, pp. 254—264.
- Bergmann, W. 1992. Nutritional Disorders of Plants ISBN: 3-334-60422-5, New York, USA.
- Çalışır, S., Özcan, M. M., Haciseferoğulları, H., Yıldız, M. U. 2005. A study on some physico-chemical properties of Turkey okra (*Hibiscus esculanta* L.) seeds. *Journal of Food Engineering*, 68, 73-78.
- Çarman, K. 1996. Some physical properties of lentil seeds. *Journal of Agricultural Engineering Research*, 63, 87-92
- Deshpande, S. S., Damodaran, S. 1990. Advanced in Cereal Science and Technology, Vol X Chapter3:156.
- Deshpande, S. D., Bal, S., Ojha, T. P. 1993. Physical properties of soya bean. *Journal of Agricultural Engineering Research*, 56, 89-98.
- Dursun, E., & Dursun, I. 2005. Some physical properties of caper seed. *Biosystems Engineering*, 92(2), 237-245.
- Günay, A. 2005. Sebze Yetiştiriciliği. Cilt: 2, ISBN: 975-00725-0-2 (Tk), İzmir, Turkey.
- Ige, M. T. 1977. Measurement of some parameters affecting the handling losses of some varieties of cowpea. *Journal of Agricultural Engineering Research*, 22, 127-133.
- Iqbal, A., Khalil, I. A., Ateeq, N., Khan, M. S. 2006. Nutritional quality of important food legumes. *Food Chemistry* 97 331-335.
- Joshi, D. C., Das, S. K., Mukherjee, R. K. 1993. Physical properties of pumpkin seeds. *Journal of Agricultural Engineering Research*, 54, 219-229.
- Karababa, E. 2006. Physical properties of popcorn kernels. *Journal of Food Engineering*, 72, 100-107.
- Kural, H., Çarman, K. 1997. Aerodynamic properties of seed crops. National Symposium on Mechanization in Agriculture, Tokat, Turkey, pp. 615-623.
- Konak, M., Çarman, K., Aydın, C. 2002. Physical Properties of Chick Pea Seeds. *Biosystems Engineering*, 82(1), 73-78.
- Mohsenin, N. N. 1970. Physical properties of plant and animal materials. Gordon and Breach Science Publishers, New York.
- Ögüt, H. 1998. Some physical properties of white lupin. *Journal of Agricultural Engineering Research*, 56, 273-277.
- Özcan, M. M., Haciseferoğulları, H. 2007. The strawberry (*Arbutus unedo* L.) fruits: Chemical composition, physical properties and mineral content. *Journal of Food Engineering*, 78, 1022-1028.

- Paksoy, M., Aydın, C. 2004. Some physical properties of edible squash (*Cucurbita pepo* L.) seeds. Journal of Food Engineering, 65, 225-231.
- Prinyawiwatkul, W., McWatters, K. H., Beuchat, L. R., Phillips, R. D. 1996. Cowpea flour: a potential ingredient in food products. Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 36(5), 413-436.
- Rückemann, H. 1980. Methoden zur bestimmung von L-askorbinsäure mittelshochleistungs flüssigchromatographie (HPLC) II. Bestimmung von L-askorbinsäure in milchschäufuttermitteln Z. Lebensm. Unters. Forsch. 171,446-448.
- Sacilik, K., Öztürk, R. Keskin, R. 2003. Some physical properties of hemp seed. Biosystems Engineering, 86(2), 191-198.
- Sitkei, G. 1986. Mechanics of Agricultural Materials. Akademia Kiado, Budapest.
- Shepherd, H., Bhardwaj, R. K. 1986. Moisture-dependent physical properties of pigeon pea. Journal of Agricultural Engineering Research, 35, 227-234.
- Skujins, S. 1998. Handbook for ICP-AES (Varian-Vista). A short guide to Vista Series ICP-AES operation. Varian Int. AG, Zug, Version 1.0, Switzerland.
- Şehirli, S. 1988. Yemelik Dane Baklagiller [Pulses.]. Ankara, Ankara University Press Turkey .
- Tang, J., Sokhansanj, S. 1993. Geometric changes in lentil seeds caused by drying. Journal of Agricultural Engineering Research, 56(4), 313-326.
- Tuik, 2006. www.tuik.gov.tr
- Vural, H., Eşiyok, D., Duman, İ. 2000. Kültür Sebzeleri (Sebze Yetiştirme) Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, İzmir, Turkey.



www.ziraat.selcuk.edu.tr/dergi

Selçuk Üniversitesi  
Ziraat Fakültesi Dergisi 22 (44): (2008) 78-83  
ISSN:1300-5774



## LEVENE VE BARTLETT TESTLERİ ÜZERİNE BİR İNCELEME

Coşkun KUŞ<sup>1</sup>

İsmail KESKİN<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup> Selçuk Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, İstatistik Bölümü, Konya/Türkiye

<sup>2</sup> Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Konya/Türkiye

(Geliş Tarihi: 14.12.2007, Kabul Tarihi: 29.01.2008)

### ÖZET

Bu çalışmada, varyansların homojenliğinin sınanması için Bartlett ve Levene testlerinin kullanımında ortaya çıkabilecek problemler incelenmiştir. MINITAB 14 ve SPSS 13 yazılımlarının Levene testinin performansındaki farklılıklar tartışılmıştır. Ek olarak bu yazılımların varyansların homojenliğini test etmedeki zayıf noktalarına işaret edilmiş ve aynı zamanda çözüm yolları önerilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Bartlett Testi, Homojenlik Testi, Levene Testi, Monte Carlo Simülasyon

### A STUDY ON LEVENE AND BARTLETT TESTS

#### ABSTRACT

In this study, the problems which may arise from using Bartlett and Levene tests for the control of variances homogeneity are investigated. The differences in the performance of MINITAB 14 and SPSS 13 software in the Levene test are discussed. In addition, the shortcomings of these software are pointed out in terms of the testing homogeneity of variances and some solution approaches are also suggested.

**Keywords:** Bartlett Test, Homogeneity Test, Levene Test, Monte Carlo Simulation

### GİRİŞ

Ziraat, veteriner, tıp vb. birçok uygulamalı alanda yapılan bilimsel deneyler sonucunda elde edilen verilere (örneklem değerlerine) istatistiksel analizler uygulanmaktadır. Bazı analizlerin (testlerin) teorisi grupların homojen olması varsayımı üzerine kurulmuştur. Bu nedenle varyans homojenlik testlerinin istatistiksel sonuç çıkarımında önemli bir yeri vardır.

Levene ve Bartlett testleri, k adet örneklemin, alındığı kitlelerin varyanslarının eşit olup olmadığını test etmektedir. Bartlett testinin varsayımları, örneklemelerin (grupların) bağımsız ve örneklem alınan kitlelerin normal dağılıma sahip olmalarıdır ve bunlar güçlü varsayımlardır. Levene testinin varsayımları da örneklemelerin bağımsız ve örneklem alınan kitlelerin sürekli dağılıma sahip olmalarıdır ve sürekli dağılıma sahip olma varsayımı Bartlett testinin varsayımındaki normal dağılıma sahip olma varsayımından çok daha zayıf bir varsayımdır. Bartlett testinde normal dağılım varsayımı olması, problemi normal dağılıma sahip kitlelerin varyanslarının eşitliği problemine dönüştürdüğünden Bartlett testi parametrik testler sınıfına dahildir. Levene testi için herhangi bir özel dağılım varsayımı olmadığından ve sürekli dağılımlar ailesi için teorisi geliştirildiğinden parametrik olmayan bir testtir. Ancak ilerleyen bölümlerde levene testinin test istatistiğinin asimptotik dağılımının sürekli dağılımlar ailesi için dağılımdan bağımsız olmadığı gözlenecektir. Varyansların eşitliği testi, literatürde varyansların homojenlik testi olarak da anılmaktadır. Homojenlik

testleri, teorisinde homojenlik varsayımı gerektiren istatistiksel testlerin (varyans analizi, t testi gibi) kullanılabilirliği için varsayım kontrolörü olarak kullanılmaktadır. İki örneklem t-test istatistiğinin dağılımı normal teori altında varyansların eşit olup olmaması durumuna göre farklı serbestlik dereceli t dağılımına sahip olduğundan iki örneklem t-testinde varyansların homojenliği hakkındaki bilgi, serbestlik derecesinin seçiminde önemli bir rol oynamaktadır.

SPSS 13 yazılımının iki örneklem t-testi arayüzünde homojenlik testi seçeneği olmamasına rağmen çıktıda Levene test istatistiğinin aldığı değer ve ilgili p değeri verilmektedir. Yine SPSS 13 yazılımının varyans analizi arayüzünün seçenekler kısmında homojenlik testi adı altında Levene testi sunulmuştur. Bartlett testi SPSS 13 yazılımında yer almamaktadır. Burada neden Bartlett testinin kullanılmadığı sorusu akla gelebilir. İlerleyen bölümlerde bu konu tartışılacaktır. MINITAB 14 yazılımında ise varyansların eşitliği adı altında bir arayüz sunulmuş, çıktı olarak da Bartlett ve Levene test istatistiklerinin aldığı değerler ve ilgili p değerleri beraber verilmiştir. Ayrıca MINITAB 14, örneklem (grup) sayısı iki olduğunda Bartlett testinin yerine F testini icra etmektedir. Şunu belirtmek gerekir ki F testi, Bartlett testinin k = 2 için özel bir halidir. Burada k grup sayısıdır. İlginçtir ki k = 2 durumunda Bartlett ve F test istatistiklerinin değerleri farklı olsa da ilgili p değerleri aynıdır. MINITAB 14 bünyesinde çalışan istatistikçilerin bu durumun farkında olmamasından kaynaklanış olabilir ki, MINITAB 14 genel olarak Bartlett

<sup>3</sup>Sorumlu Yazar: [ikeskin@selcuk.edu.tr](mailto:ikeskin@selcuk.edu.tr)

testini kullanmaktan kaçınıp,  $k = 2$  durumunda F testini kullanmaktadır.

Levene testi ve Bartlett testlerinde birinci tip hata ve testin gücünü belirlemeye yönelik birçok ampirik çalışma yapılmıştır (Islam, 2006; Vorapongsathorn ve ark., 2004). Bu çalışmada, Levene testinin, varyansların eşitliği varsayımında kullanımında ortaya çıkacak sorunlar, MINITAB 14 ve SPSS 13'de kullanılan Levene test istatistiklerinin aldığı değerler ve ilgili p değerlerinin farklı olmasının sebepleri, normallik ve homojenlik varsayımı gerektiren testler için önceden yapılan homojenlik varsayımının teyidi için normal teori altında gücü daha iyi olan Bartlett testi yerine Levene testinin kullanımının doğru olup olmayacağı tartışılmıştır. Levene ve Bartlett testlerinin bazı durumlar için asimptotik dağılımlarına yakınsama hızı ve güçleri Monte Carlo yöntemiyle karşılaştırılmıştır.

### HOMOJENLİK TESTLERİ

$X_{ij}$ ,  $i = 1, 2, \dots, k$ ,  $j = 1, 2, \dots, n_i$ , i. örneklemin (grupun) j. elemanı olsun. Burada k örnekleme (grup) vardır ve i. örneklemin hacmi  $n_i$  dir.

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \dots = \sigma_k^2 \quad (1)$$

hipotezini

$$H_1 : \sigma_i^2 \neq \sigma_j^2 \text{ en az bir } (i, j) \quad (2)$$

hipotezine karşı  $\alpha$  anlam seviyesinde test eden testlere Homojenlik Testi denir. Yukarıdaki hipotezler

$H_0$  : Gruplar homojendir,

$H_1$  : En az iki grup homojen değildir, hipotezlerine denktir.

### BARTLETT TESTİ

$X_{ij}$ ,  $i = 1, 2, \dots, k$ ,  $j = 1, 2, \dots, n_i$ , bağımsız ve normal dağılımdan alınmış  $k$  örnekleme olmak üzere (1) hipotezini, (2) hipotezine karşı test etmek için Bartlett Test İstatistiği,

$$B = M \times C^{-1}$$

biçimindedir (Conover ve ark., 1981; Lim ve Loh, 1996; Ott, 1998; Zar, 1999). Burada  $k$  örnekleme sayısı,

$$C = 1 + \left\{ \sum_{i=1}^k v_i^{-1} - \left( \sum_{i=1}^k v_i \right)^{-1} \right\} \{3(k-1)\}^{-1},$$

$$M = \left( \sum_{i=1}^k v_i \right) \log_e \left\{ \sum_{i=1}^k v_i S_i^2 \left( \sum_{i=1}^k v_i \right)^{-1} \right\} - \left\{ \sum_{i=1}^k v_i \log_e (S_i^2) \right\},$$

$$S_i^2 = \frac{1}{n_i - 1} \sum_{j=1}^{n_i} (X_{ij} - \bar{X}_i)^2, \quad i = 1, 2, \dots, k, \text{ ve } \bar{X}_i, \text{ i.}$$

grupun ortalamasıdır. B istatistiği, asimptotik olarak (büyük örnekleme hacimleri için)  $k-1$  serbestlik dereceli  $\chi^2$  dağılımına sahiptir (Islam, 2006).

$B$ ,  $(0, \infty)$  aralığında değer alır. Bu değerın sıfıra yakın olması,  $H_0$  hipotezini yani grupların homojen olmasını, sıfırdan uzaklaşması (pozitif) olması ise  $H_1$  hipotezini desteklemektedir. Böylece  $\alpha$  anlam seviyesi kritik küme ( $H_0$  hipotezini ret ettiren örnekleme değerlerinin oluşturduğu küme),

$\left\{ (X_{ij}, i = 1, 2, \dots, k, j = 1, 2, \dots, n_i) : B > \chi_{(k-1), (1-\alpha)}^2 \right\}$  şeklindedir. Burada  $\chi_{(k-1), (1-\alpha)}^2$ ,  $k-1$  serbestlik dereceli  $\chi^2$  dağılımının  $1-\alpha$  'lık kuantilidir. Bartlett testi için p değeri,

$$p \text{ değeri} = P(B > b) = \int_b^{\infty} f_B(b) db$$

şeklinde hesaplanır. Burada B,  $k-1$  serbestlik dereceli  $\chi^2$  dağılımına sahip bir rasgele değişken,  $f_B(b)$ , B rasgele değişkeninin (istatistiğinin) olasılık yoğunluk fonksiyonudur. MINITAB 14, Bartlett test istatistiği olarak B istatistiğini kullanmaktadır.

Bartlett Testin bir modifikasyonu  $B_1 = d \times B$  biçimindedir. Burada  $d = (\hat{\beta}_2 - 1)^{-1}$  ve

$$\hat{\beta}_2 = \frac{n \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{n_i} (X_{ij} - \bar{X}_i)^4}{\sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{n_i} (X_{ij} - \bar{X}_i)^2}$$

şeklinde (Box, 1953, Boos ve Brownie, 1989).  $\hat{\beta}_2$  çarpıklık katsayısının bir tahmin edicisidir. Bir başka modifikasyonda Miller (1986) tarafından  $B_2 = d \times M$  şeklinde verilmiştir. Similasyon çalışmasında, MINITAB 14 yazılımında kullanılması bakımından sadece B istatistiği ele alınmıştır.

### LEVENE TESTİ

$X_{ij}$ ,  $i = 1, 2, \dots, k$ ,  $j = 1, 2, \dots, n_i$ , bağımsız ve sürekli bir dağılımdan alınmış  $k$  örnekleme olmak üzere (1) hipotezini, (2) hipotezine karşı test etmek için Levene test istatistiği,

$$L = \frac{(n-k) \sum_{i=1}^k n_i (\bar{V}_i - \bar{V}_..)^2}{(k-1) \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{n_i} (V_{ij} - \bar{V}_i)^2} \quad (3)$$

şeklinde tanımlanır. Burada  $n = \sum_{i=1}^k n_i$  dir,

$$V_{ij} = |X_{ij} - \tilde{X}_i|, \quad i = 1, 2, \dots, k, \quad j = 1, 2, \dots, n_i \quad (4)$$

veya

$$V_{ij} = |X_{ij} - \bar{X}_i|, \quad i = 1, 2, \dots, k, \quad j = 1, 2, \dots, n_i \quad (5)$$

şeklinde tanımlanabilir.  $\tilde{X}_i$  ve  $\bar{X}_i$ , sırasıyla, i. örnekleme dayalı medyan ve ortalama tahmin edicisidir. Ayrca

$$\bar{V}_i = \frac{1}{n_i} \sum_{j=1}^{n_i} V_{ij}, \quad i=1,2,\dots,k \quad \text{ve} \quad \bar{V}_{..} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^k n_i \bar{V}_i$$

şekindedir. (3)'deki  $V_{ij}$  istatistiğinde % 10 budanmış ortalama (trimmed mean) da kullanılabilir. Levene (1960)  $V_{ij}$  istatistiğinde ortalamayı kullanmış, Brown ve Forsythe (1974) ortalama yerine medyan ve % 10 budanmış ortalamayı da kullanmışlardır. Brown ve Forsythe (1974)'in yaptıkları Monte Carlo çalışması, gruplar (örneklem) Cauchy dağılımından (uzun kuruklu long-tailed) alındığı durumlarda % 10 budanmış örneklem ortalamasının kullanılmasının, örneklem  $\chi^2_{(4)}$  dağılımından (çarpık) alındığı durumlarda, örneklem medyanının kullanılmasının, son olarak örneklem simetrik veya orta-kuyruklu (moderate-tailed) dağılımdan alındığı durumlarda örneklem ortalamasının kullanılmasının güç bakımından en iyi performansı verdiğini göstermiştir.  $V_{ij}$  seçiminde, dağılımın simetrik, çarpık, uzun kuyruklu (long-tailed) olmasının önemli olduğunu gözlemişlerdir. Burada optimal seçim, örneklem alınacağı dağılıma bağlı olmasına rağmen örneklem medyanının kullanılması, normal dağılımdan farklılaşmaya karşı berk (sağlam, robust) olması bakımından tavsiye edilmektedir (Brown ve Forsythe, 1974).  $V_{ij}$  istatistiği için daha farklı seçeneklerde (Islam, 2006) olmasına rağmen MINITAB 14 ve SPSS 13 yazılımlarında Levene istatistiği için, sırasıyla, (4) ve (5) deki  $V_{ij}$  değerleri kullanıldığından diğer durumlar simülasyon çalışmasında ele alınmıştır.

L istatistiği, asimptotik olarak (büyük örneklem hacimleri için)  $k-1$  ve  $n-k$  parametrelili F dağılımına sahiptir (Islam, 2006).

L,  $(0, \infty)$  aralığında değer alır. Bu oranın sifıra yakın olması,  $H_0$  hipotezini, sifırdan uzaklaşması (pozitif) alması ise  $H_1$  hipotezini desteklemektedir. Böylece  $\alpha$  anlam seviyeli kritik küme,

$$\{(x_{ij}, i=1,2,\dots,k, j=1,2,\dots,n_i) : L > F_{(k-1, n-k), (1-\alpha)}\}$$

şekindedir. Burada  $F_{(k-1, n-k), (1-\alpha)}$ ,  $k-1$  ve  $n-k$  serbestlik dereceli F dağılımının  $1-\alpha$  'lık kuantilidir. Levene testi için p değeri,

$$p \text{ değeri} = P(L > 1) = \int_1^{\infty} g_L(t) dt$$

şeklinde hesaplanır. Burada L,  $k-1$  ve  $n-k$  serbestlik dereceli F dağılımına sahip bir rasgele değişken,  $g_L(t)$ , L rasgele değişkeninin (istatistiğinin) olasılık yoğunluk fonksiyonudur.

MINITAB 14, Levene test istatistiğinde (4) de verilen  $V_{ij}$  yi kullanırken, SPSS 13, (5) de verilen  $V_{ij}$  istatistiğini kullanmaktadır. İlerleyen bölümlerde (4) de verilen  $V_{ij}$  yi kullanan Levene istatistiği  $L_1$  ve (5)

de verilen  $V_{ij}$  yi kullanan Levene istatistiğine  $L_2$  şeklinde bahsedilecektir.

MINITAB 14 ve SPSS 13 yazılımlarında Levene istatistiğinin aldığı değer ve ilgili p değerlerini incelemek için standart normal dağılımdan 10'ar hacimlik 3 örneklem (grup) üretilmiş Tablo 1 de verilmiştir.

Tablo 1. Standart normal dağılımdan 10'ar hacimlik gruplar

1. grup	2. grup	3. grup
2.8208	-0.5019	0.2502
-0.7106	-0.3345	0.7513
-0.2508	-1.4768	0.0003
-1.4443	1.2081	-0.4622
0.0991	-1.7410	1.0457
0.8776	-0.6191	-0.9124
-0.2672	0.3722	-0.1827
-0.5065	-0.1644	0.2383
-1.0061	0.0418	0.3323
0.7558	-1.0294	0.1725

Tablo 1 deki grupların homojenliğini test etmek amacıyla MINITAB 14 ile yapılan Levene Testi sonucunda  $L_1 = 1.08$  ve p değeri 0.354 olarak, SPSS 13 ile yapılan Levene Testi sonucunda  $L_2 = 1.609$  ve p değeri 0.219 olarak elde edilmiştir. Bu farklılık Levene test istatistiğindeki  $V_{ij}$  seçiminden kaynaklanmaktadır. MINITAB 14,  $V_{ij}$  istatistiği için (4) eşitliğini, SPSS 13 ise (5) eşitliğini kullanmaktadır.

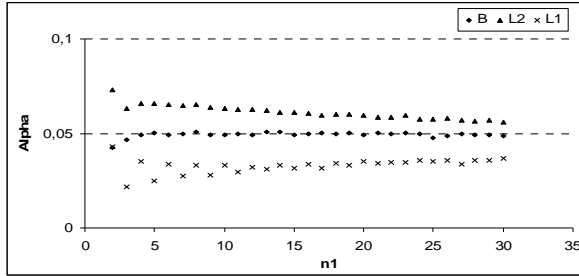
### SİMULASYON ÇALIŞMASI

Bu bölümde, standart normal ve üstel teori altında farklı  $n_1, n_2$  ve  $n_3$  değerleri için Bartlett ve Levene Testlerinin ampirik  $\alpha$  değerleri,  $\alpha = 0.05$  baz alınarak hesaplanmıştır. Birinci tip hata için maksimum değer 0.05 olması gerekirken, standart normal ve üstel teori altında farklı  $n_1, n_2$  ve  $n_3$  değerleri için  $\alpha$  'nın değerindeki değişimler incelenmiştir. Ayrıca Levene ve Bartlett testlerinin bazı durumlar için güçleri Monte Carlo yöntemiyle karşılaştırılmıştır.

### BARTLETT VE LEVENE TEST İSTATİSTİKLERİNİN ASİMPOTİK DAĞILIMLARININ YAKINSAMA HIZI

Şekil 1 den, Normal teori altında MINITAB 14 ün kullandığı B istatistiğinin asimptotik dağılımından elde edilen tablo değerine dayalı olarak hesaplanan ampirik (100000 deneme)  $\alpha$  değeri, baz alınan  $\alpha = 0.05$  değerine  $n_1 \geq 4$  için çok iyi yaklaşmakta olduğu anlaşılmaktadır. Ayrıca  $L_2$  istatistiğinin asimptotik dağılımından elde edilen tablo değerine dayalı olarak hesaplanan ampirik  $\alpha$  değeri, baz alınan  $\alpha = 0.05$  değerine,  $n_1$  değeri arttıkça çok iyi olmasa

da yukarıdan yaklaşmakta,  
 $n_1 = 30, n_2 = 10, n_3 = 10$  durumunda  $\alpha = 0.05573$   
 olmaktadır.

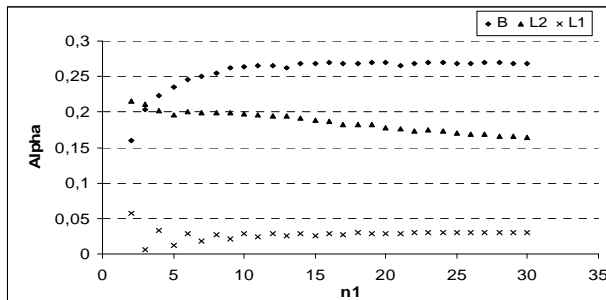


Şekil 1.  $n_2 = 10, n_3 = 10$  ve standart normal teori altında farklı  $n_1$  değerleri için Bartlett ve Levene Testlerinin ampirik  $\alpha$  değerleri

$L_1$  istatistiğinin asimptotik dağılımından elde edilen tablo değerine dayalı olarak hesaplanan ampirik  $\alpha$  değeri, baz alınan  $\alpha = 0.05$  değerine,  $n_1$  değeri arttıkça aşağıdan  $L_2$  'ninkine oranla daha yavaş yaklaşmakta,  $n_1 = 30, n_2 = 10, n_3 = 10$  durumunda  $\alpha = 0.03687$  olmaktadır.

Örneğin,  $n_1 = 10, n_2 = 10, n_3 = 10$  ve  $\alpha = 0.05$  için B,  $L_1$  ve  $L_2$  istatistiklerinin asimptotik dağılımından elde edilen tablo değerlerine dayalı yapılan Monte Carlo Simülasyon sonuçlarına dayanarak, gerçekte B testi için  $\alpha = 0.04948$ ,  $L_2$  testi için  $\alpha = 0.06319$  ve son olarak  $L_1$  testi için  $\alpha = 0.0332$  için yapılmaktadır.  $n_1 = 10, n_2 = 10, n_3 = 10$  hacimli grupları olan ve bu gruplardaki örneklemelerin alındığı kitlelerin varyanslarının homojenliğini test etmek isteyen bir araştırmacı, baz aldığı  $\alpha$ 'sının 0.05 olduğunu zannetmektedir. Halbuki bu değer SPSS 13 kullanıcıları için yaklaşık olarak  $\alpha = 0.06319$ , MINITAB 14 kullanıcıları için  $\alpha = 0.0332$  'dir.

Şekil 2 den, Üstel teori (sağa çarpık dağılım) altında MINITAB 14'ün kullandığı B istatistiğinin asimptotik dağılımından elde edilen tablo değerine dayalı olarak elde edilen ampirik (100000 deneme)  $\alpha$  değeri, baz alınan  $\alpha = 0.05$  değerinden bütün  $n_1$  değerleri için çok uzak olduğu anlaşılmaktadır.



Şekil 2.  $n_2 = 10, n_3 = 10$  ve standart üstel teori altında farklı  $n_1$  değerleri için Bartlett ve Levene Testlerinin ampirik  $\alpha$  değerleri

Ayrıca,  $L_2$  istatistiğinin asimptotik dağılımından elde edilen tablo değerine dayalı olarak hesaplanan ampirik  $\alpha$  değerinin, baz alınan  $\alpha = 0.05$  değerine yaklaşımının, ele alınan tüm örnek hacimlerinde çok kötü olduğu göze çarpmaktadır.  $L_1$  istatistiği, bu durum için kullanılacak en iyi test istatistiğidir.  $L_1$  istatistiğinin asimptotik dağılımından bulunan tablo değerine dayalı olarak elde edilen ampirik  $\alpha$  değeri, baz alınan  $\alpha = 0.05$  değerine  $n_1 \geq 4$  için iyi yaklaşmakta olduğu anlaşılmaktadır.

Örneğin,  $n_1 = 10, n_2 = 10, n_3 = 10$  ve  $\alpha = 0.05$  için B,  $L_1$  ve  $L_2$  istatistiklerinin asimptotik dağılımından elde edilen tablo değerlerine dayalı yapılan Monte Carlo Simülasyon sonuçlarına dayanarak, gerçekte B testi için  $\alpha = 0.32702$ ,  $L_2$  testi için  $\alpha = 0.19575$  son olarak  $L_1$  testi için  $\alpha = 0.04792$  için yapılmaktadır.  $n_1 = 10, n_2 = 10, n_3 = 10$  hacimli grupları olan ve bu gruplardaki örneklemelerin alındığı kitlelerin varyanslarının homojenliğini test etmek isteyen bir araştırmacı, baz aldığı  $\alpha$ 'sının 0.05 olduğunu zannetmektedir. Halbuki Levene testi için bu değer SPSS 13 kullanıcıları için yaklaşık olarak  $\alpha = 0.19575$ , MINITAB 14 kullanıcıları için  $\alpha = 0.04792$  'dir. Burada SPSS 13 yazılımının kullandığı istatistiğin bazı durumlarda ne derecede yanlış kararlara yol açacağı gözler önüne serilmiştir. Ayrıca Şekil 2'den normallik şartı bozulduğunda Bartlett testi için p değeri hesaplarken asimptotik dağılımının ( $k-1$  serbestlik dereceli Ki-Kare dağılımı) kullanılmaması gerektiği de anlaşılmaktadır.

Yapılan simülasyon çalışması sonucunda, SPSS yazılımının Levene istatistiğini hesaplama ara yüzünde  $L_1$  istatistiği opsiyonu koyması, MINITAB yazılımının Levene istatistiğini hesaplama ara yüzünde  $L_2$  istatistiği opsiyonu koyması gerektiği anlaşılmıştır. Ayrıca çarpık dağılım teorisi altında Bartlett istatistiğinin asimptotik dağılımı  $k-1$  serbestlik dereceli Ki-Kare dağılımına yakınsamadığı teyit edilmiş, bu durumlarda kullanılmasının son derece sakıncalı olduğu gözlenmiştir. Son olarak normal teori altında Bartlett istatistiği B'nin asimptotik dağılımı, küçük örnek hacimli durumlarda bile çok iyi çalıştığı,  $L_1$  ve  $L_2$  istatistiklerinin küçük örnek hacimlerinde asimptotik dağılımlarına yakınsaması, Bartlett istatistiğinde olduğu gibi çok iyi olmadığı saptanmıştır.

### BARTLETT VE LEVENE TESTLERİNİN GÜÇLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Bu bölümde, sağlıklı bir güç karşılaştırması için B,  $L_1$  ve  $L_2$  testleri için belirlenen  $n_1 = n_2 = n_3 = 5$  ve

$\alpha = 0.05$  değeri için tablo değerleri asimptotik dağılımdan elde edilen değil de Monte Carlo Simülasyon (100000 deneme) yöntemiyle elde edilen tablo değerleri kullanılmıştır. Tablo değerleri Tablo 2’de verilmiştir. Bölüm 3.1’de asimptotik dağılımların iyi çalışmadığı durumlarda asimptotik dağılımdan elde edilen tablo değerinin belirlenen  $\alpha$  değeriyle uyuşmadığı tespit edilmiştir. Bu durum çalışmayı, Bartlett ve Levene testinin gücünü karşılaştıran makalelerden farklı kılmaktadır. Normal teori ve  $n_1 = n_2 = n_3 = 5$  durumunda B istatistiğinin asimptotik dağılımından elde edilen tablo değeri ile Monte Carlo Simülasyon yardımıyla elde edilen tablo değeri aynıdır. Ancak diğer istatistikler için aynı şey söylenemez. Bu durum, küçük hacimli örneklem durumlarında  $L_1$  ve  $L_2$  istatistiklerinin normal teori altında asimptotik dağılımlarının kullanışsız olduğunu göstermektedir. Ayrıca Üstel teori altında B,  $L_1$  ve  $L_2$  istatistiklerinin üstel teori altında asimptotik dağılımlarının kullanışsız olduğu da anlaşılmaktadır.

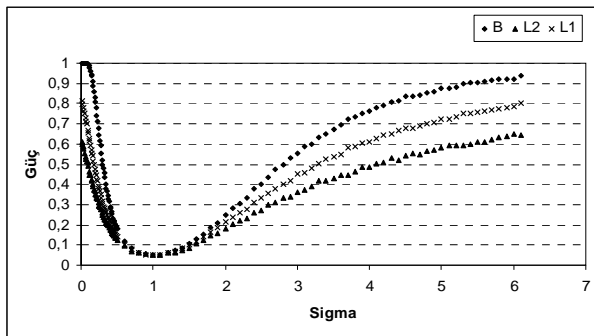
Normal ve üstel teori altında  $n_1 = 5, n_2 = 5, n_3 = 5$  durumunda Bartlett ve Levene Testlerinin ampirik güç fonksiyonu 10000 Monte Carlo denemisiyle elde edilmiş, Şekil 3 ve Şekil 4’de verilmiştir.

Şekil 3’de Normal teori altında B testinin gücünün,  $L_1$  ve  $L_2$  testlerinin güçlerinden daha büyük olduğu görülmektedir.  $L_2$  testinin de  $L_1$  testinden daha güçlü olduğu sonucu da çıkarılabilir.

**Tablo 2.**  $n_1 = n_2 = n_3 = 5$

$\alpha \approx 0.05$	Normal Teori			Üstel Teori		
	Test	B	$L_1$	$L_2$	B	$L_1$
<b>TD</b>	5.99	4.9	2.05	11.3	8.5	2.52
<b>Asimptotik TD</b>	5.99	3.88	3.88	5.99	3.88	3.88

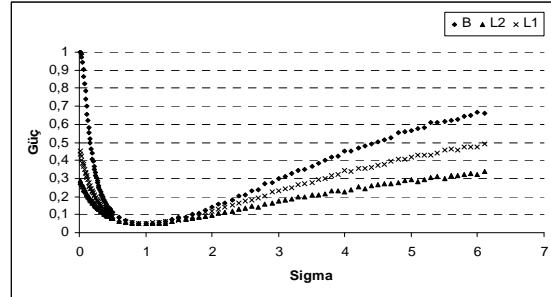
**TD: Tablo Değeri**



**Şekil 3.**  $n_1 = 5, n_2 = 5, n_3 = 5$  ve normal teori altında Bartlett ve Levene Testlerinin ampirik güç fonksiyonu

Sonuç olarak normal teori altında MINITAB 14’ün kullandığı B testinin kullanılması elzemdir. SPSS 13 yazılımının homojenlik testi olarak Bartlett testi seçeneğini koymaması büyük eksikliklerdir.

Şekil 4’de üstel teori altında B testinin gücünün  $L_1$  ve  $L_2$  testlerinin güçlerinden daha büyük olduğu görülmektedir.  $L_1$  testinin de  $L_2$  testinden daha güçlü olduğu sonucu da çıkarılabilir.



**Şekil 4.**  $n_1 = 5, n_2 = 5, n_3 = 5$  ve üstel teori altında Bartlett ve Levene Testlerinin ampirik güç fonksiyonu

### SONUÇ

Sonuç olarak üstel teori altında B testinin kullanılması elzemdir. Ancak, Şekil 2’de B istatistiğinin asimptotik dağılımı kullanışsız olduğu sonucuna varıldığından tablo değerlerinin (veya p değerlerinin) Monte Carlo Simülasyon yöntemiyle elde edilmesi gerekir. Henüz MINITAB 14 ve SPSS 13 yazılımlarında Bartlett testi için böyle bir uygulama yoktur. SPSS 13 yazılımı bazı testlerde p değerini hesaplarken asimptotik dağılımın yanı sıra Monte Carlo Yöntemi seçeneğini de sunmaktadır. Yukarıda bahsedilen durumların anlaşılmasıyla istatistik yazılımlarındaki homojenlik testi arayüzüne Monte Carlo Simülasyon yöntemi ile p değeri hesaplama seçeneği konulması ümit edilmektedir.

### KAYNAKLAR

- Boos, D. D., Brownie, C., 1989. Bootstrap Methods for Testing Homogeneity of Variances. *Technometrics*, 31(1), 69–82.
- Box, G. E. P., 1953. Non-normality and Tests on Variances. *Biometrika*, 40, 318–335.
- Brown, M. B., Forsythe, A. B., 1974. Robust Tests for the Equality of Variance, *Journal of the American Statistical Association*, 69, 364-367.
- Conover, W. J., Johnson, M. E., Johnsons, M. M., 1981. A Comparative Study of Tests for Homogeneity of Variances with Applications to the Outer Continental Shelf Bidding Data. *Technometrics*, 23, 351–361.
- Islam, K., 2006. Transformed Tests For Homogeneity of Variances and Means, Doctor of Philosophy, Graduate College of Bowling Green State University, Bowling Green, Ohio.
- Levene, H., 1960. *Contributions to Probability and Statistics*. Stanford University Press, CA.
- Lim, T. S., Loh, W. Y., 1996. A Comparison of Tests of Equality of Variances. *Computational Statistics and Data Analysis*, 22, 287–301.



- Miller, R. G. Jr., 1986. *Beyond ANOVA, Basics of Applied Statistics*. Wiley, New York.
- Ott, L., 1998. *An Introduction to Statistical Methods and Data Analysis*. Third Edition, PWS-Kent Publishing Company.
- Zar, J. H., 1999. *Biostatistical Analysis*. New Jersey: Prentice Hall Inc. Simon and Schuster, A Viacom Company.
- Vorapongsathorn, T., Taejaroenkul, S., Viwatwongkasem, C., 2004. A Comparison of Type I Error and Power of Bartlett's Test, Levene's Test and Cochran's Test Under Violation of Assumptions, 26 (4), 537-547..



www.ziraat.selcuk.edu.tr/dergi

Selçuk Üniversitesi  
Ziraat Fakültesi Dergisi 22 (44): (2008) 84-98  
ISSN:1300-5774



## EGE BÖLGESİ KOŞULLARINDA BAZI KIŞLIK KOLZA ÇEŞİTLERİNDE FARKLI EKİM ZAMANI UYGULAMALARININ VERİM, VERİM UNSURLARI VE KALİTE ÜZERİNE ETKİLERİ<sup>1</sup>

Müjde BEĞBAĞA<sup>2</sup>

Özden ÖZTÜRK<sup>2,3</sup>

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

(Geliş Tarihi: 14.01.2008, Kabul Tarihi: 07.02.2008)

### ÖZET

Bu araştırma, İzmir ekolojik koşullarında 2004-2005 yılı vejetasyon döneminde 4 kışlık kolza çeşidinde (Capitol, Bristol, Licord, Licrown) farklı ekim zamanlarının verim, verim unsurları ve kalite üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. "Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller" deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak kurulan bu çalışmada, 5 farklı ekim zamanı (10 Ekim, 25 Ekim, 10 Kasım, 25 Kasım, 10 Aralık) kullanılmış ancak son ekim zamanında (10 Aralık) hava koşullarındaki olumsuzluklar nedeni ile çıkış gerçekleşmemiş ve değerlendirmeler dört ekim zamanı üzerinden yapılmıştır.

Araştırmada, tohum verimi, ham yağ ve ham protein verimi, ham yağ ve ham protein oranı, bitki boyu, ana sapa bağlı yan dal sayısı, bitki başına kapsül sayısı, kapsül boyu, kapsülde tohum sayısı ve bin tane ağırlığına ait analizler ve kıştan çıkış oranına ait fenolojik gözlemler yapılmıştır. Araştırma sonucunda ele alınan özelliklerin tamamında ekim zamanları arasındaki farklılıklar istatistiki açıdan önemli bulunmuştur. Ortalama değerlere göre en yüksek tohum verimi 656.1 kg/da ile Licord çeşidiyle 10 Ekim'de yapılan ekimden elde edilirken, en yüksek ham yağ verimi Licord ve Capitol çeşitleriyle 10 Ekim'de yapılan ekimlerde (sırasıyla 238.9 kg/da ve 240.0 kg/da) belirlenmiştir. Genel olarak, ekim zamanı geciktikçe bu değerlerin azaldığı görülmüştür. Araştırmada, ayrıca ekim zamanlarının ham yağ ve ham protein oranı üzerine farklı etkiye bulunduğu belirlenmiştir. Ekim zamanı geciktikçe, ham yağ oranında düşme, ham protein oranında artış tespit edilmiştir. En yüksek ham yağ oranı % 39.93 ile 25 Ekim'de ekilen Bristol, ham protein oranı ise % 24.87 ve % 24.93 ile 25 Kasım'da ekilen Capitol ve Licord çeşitlerinde belirlenmiştir.

Araştırmada, kışlık kolza tarımında en önemli faktörlerden biri olan kıştan çıkış oranı bakımından yapılan incelemelerde ekim zamanı geciktikçe kıştan çıkış oranının önemli derecede azaldığı tespit edilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Kışlık Kolza, Ekim Zamanı, Verim, Verim Unsurları, Kalite

### THE EFFECTS OF DIFFERENT SOWING DATES ON THE YIELD, YIELD COMPONENTS AND QUALITY OF SOME WINTER RAPESEED VARIETIES UNDER AGEAN REGION CONDITIONS

#### ABSTRACT

This research was carried out in order to decide the effects of five different sowing dates (October 10, October 25, November 10, November 25 and December 10) on the yield, yield components and quality of four winter rapeseed varieties (Capitol, Bristol, Licord, Licrown) under İzmir ecological conditions. The experiment was designed according to the "Split Plots on Randomized Complete Block" with three replications. In this research, four different sowing dates were taken into consideration because of bad weather conditions in the last sowing time (December 10).

In this research, seed yield, crude oil and crude protein yield and their ratios, plant height, number of lateral branches on the main stem, number of pods per plant, pod length, seed number per pod and thousand seed weight were determined and phenological characteristics as ratio of winter survival were investigated. At the end of the research, there were found statistically significant differences between the sowing dates for all of the studied characteristics. According to the average values, the highest seed yield (65.61 kg ha<sup>-1</sup>) was obtained from Licord at October 10, and the highest crude oil yield was determined from Licord and Capitol at October 10 (respectively 23.89 kg ha<sup>-1</sup> ve 24.00 kg ha<sup>-1</sup>). In general, delayed sowing date resulted in decreased seed and crude oil yield. It was found that crude protein and crude oil contents were affected differentially by various sowing dates, with delayed sowings decreased crude oil content while protein content contrarily increased. The highest crude oil ratio (39.93 %) was obtained from Bristol at October 25, the highest crude protein ratio (24.87 % and 24.93 %) was determined from Capitol and Licord at November 25.

The ratio of winter survival was known the most important characteristics in winter rapeseed agronomy. In this research, it was found that ratio of winter survival was decreased with delayed sowing dates.

**Keyword:** Winter Rapeseed, Sowing Dates, Yield, Yield Components, Quality.

### GİRİŞ

Hızla artan Dünya nüfusunun beslenme gereksinimleri içinde önemli yer tutan bitkisel yağların tüketimi, son çeyrek asırda yaklaşık olarak 4 kat artarak

kişi başına 13-14 kg'a ulaşmış bulunmaktadır. Ancak bu değer gelişmiş ülkelerde daha yüksek olup, özellikle Avrupa'da kişi başına tüketim 24 kg'a ulaşmıştır. Ülkemizde de bir ferdin 2500 kcal/gün olan enerji ihtiyacının yaklaşık 1/3'ünün yani 800 kcal'sinin yağlardan karşılanması gerektiği düşünüldüğünde kişi

<sup>1</sup>Bu makale, Yüksek Lisans Tez çalışmasından özetlenmiştir.

<sup>3</sup>Sorumlu Yazar: ozdenoz@selcuk.edu.tr

başına yılda 28-30 kg yağa ihtiyaç olduğu ifade edilmektedir (Kolsarıcı ve ark. 2005).

Halen ülkemizde bitkisel yağ üretiminin büyük bir kısmı (% 95'i) ayçiçeği, çığıt ve soyadan karşılanmaktadır. Ancak bunlardan çığıt (% 15) ve soya (% 18) tohumlarında yağ oranlarının düşük olması nedeniyle bitkisel yağ üretiminde istenilen seviyelere ulaşılamamıştır (Öztürk 2000). Bunun yanında ülkemizde üretilen yağların % 65-70'ini karşılayan ayçiçeğinin en önemli üretim alanı olan Trakya yöresinde özellikle son yıllarda "orabanj" parazitinin yeniden görülmesi ve tohumluk problemleri ekim alanında daralma yanında verimde de düşüşlerin ortaya çıkmasına neden olmuştur (Kolsarıcı 1993). Bu sebeplerden dolayı bitkisel yağ üretimine katkıda bulunabilmek ve bitkisel yağ açığımızı ortadan kaldırmak için, mevcut yağ bitkilerinin ekim alanları ve verimlerinin artırılmasının yanı sıra kolza gibi üretimde büyük yeri olabilecek geniş potansiyele sahip görünen bitkilerin devreye girmesi bir zorunluluk haline gelmiştir.

Ülkemizde yağlı tohum ve ham yağ ithalatı için ödenen döviz miktarı artan nüfusa bağlı olarak her yıl giderek artmakta ve parasal değer olarak 1 milyar doları geçmiş bulunmaktadır. Bununla birlikte, ülkemizde kışlık olarak geniş alanlarda üretilebilecek olan kolza veya geliştirilmiş ticari ismi ile kolza % 40-50 yağ ve % 20-25 protein içeriği ile önemli bir alternatif yağ bitkisidir. Özellikle monokültür tarım yapılan alanlarda münavebede yer alacak olan kolza yağ açığımızın kapanmasına katkıda bulunacağı gibi; münavebeye girdiği bitkilerin verimlerini de arttıracaktır.

Yazlık ve kışlık çeşitlere sahip olan kolza ayrıca yetiştirme devresinin kısa olması, birim alandan yüksek tohum verimi (200-250 kg/da) ve yağ oranı (% 45-50) elde edilmesi, ekimden hasadına kadar bütün yetiştirme tekniğinin mekanizasyona uygun olması, ilkbaharda hızlı gelişerek yabancı otların gelişimini engellemesi ve kendisinden sonraki ürüne temiz toprak bırakması gibi özellikleri ile de oldukça avantajlı bir bitki durumundadır. Zira, ülkemizde yaklaşık olarak 150 işletme bitkisel yağ sanayiinde faaliyet göstermekte olup; yılda 3 milyon ton ham yağ işleme kapasitesine sahip fabrikalar yaklaşık % 50 kapasite; yılda 4.5 milyon ton yağlı tohum işleme kapasitesi 4.5 milyon ton olan işletmeler % 60 kapasite ve yılda 1 milyon ton margarin işletme kapasitesi olan işletmeler % 50-55 kapasite ile çalışmaktadır (Anonymous 2005).

Kolzanın kışlık olarak uygun zamanda ekilmesi yetiştiricilikte önemli bir faktör olup, kışa girmeden önce bitki boyunun 10-13 cm'ye ulaşması ve rozet oluşumunun tamamlanması gerekmektedir. Bu devrede kışa giren çeşitlerin -15°C, hatta kar örtüsü altında -20°C'ye kadar düşük sıcaklıklara dayanabilmesi önemli bir bitkisel özelliktir (Kolsarıcı ve Başalma 1988).

Kışlık kolza çeşitlerinde uygun ekim zamanının belirlenmesi amacıyla gerek dünyada gerekse ülkemizde denemeler yürütülmüştür. Kandil (1983), kol-

zanın verim ve verim komponentleri üzerine ekim tarihinin etkisini belirlemek amacı ile yaptığı araştırmada; erken ekimlerde bitki boyu, kapsül sayısı ve tohum verimi yüksek iken geç ekimlerde bin tohum ağırlığının arttığını bildirmiştir. Araştırmacıya göre, ekim zamanı kapsüldeki tohum sayısı veya yağ oranı üzerinde önemli derecede etkili bulunmamış ancak yan dal sayısı, bin tohum ağırlığı ve kapsül sayısı ile verim arasında önemli korelasyonlar gözlenmiştir. Yusuf ve Bullock'a (1993) göre, kolzada geciken ekim sadece tohum verimini değil üretilen yağ ve proteinin kalite ve kantitesini de etkilemektedir. Genel olarak, ekim zamanı geciktikçe yağ oranı azalırken protein oranı artmakta olup, bu değişiklikler muhtemelen yağ oluşumu esnasında artan sıcaklıklar sebebi ile olmaktadır. Ekim zamanı tohum verimine büyük ölçüde etkiliyken, yağ oranı üzerine sadece çeşit etkilidir. Öztürk (2000) tarafından Konya şartlarında dört farklı ekim zamanı (10 Eylül, 20 Eylül, 30 Eylül ve 10 Ekim), dört çeşit ve üç farklı sıra aralığında yapılan araştırmada, ekim zamanı geciktikçe, ham yağ oranında düşme, ham protein oranında artış olduğu belirlenmiştir. Araştırmada en yüksek tohum ve ham yağ veriminin erken ekim şartlarında belirlenmesi sebebiyle, yörede kışlık kolza ekiminin 10 Eylül - 20 Eylül tarihleri arasında yapılması gerektiği bildirilmiştir.

Türkiye'de 2000 yılından itibaren biyomotorine ticari girişimcilerce medyada ve devlet kurumlarında artan bir ilgi mevcuttur. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı biyomotorinin Türkiye için önemini anlamış ve bakanlığın öncelikli yeni icraatları arasına koymuştur. Genel olarak petrol yada ham petrol yerine biyolojik maddelerden ve girdilerden üretilen bir alternatif dizel yakıtı yada standart dizel yakıtı eklenebilecek bir katkı maddesi olarak tanımlanan biyodizel (Anonymous 2005), dizel yakıtı ile çalışan bütün motorlarda yakıt olarak kullanılabilir. Ham bitkisel yağlar, lokanta ve yemek fabrikaları atık yağları, bozulmuş acılaşmış yağlar, mezbaha atıkları olan hayvansal yağlar esterleştirilip biyodizele dönüştürülebilmektedir. 2005 yılı itibarı ile Türkiye'de bitkisel yağ sektöründe ve yakıt sektöründe biyomotorine ilginin artması ile birlikte yeni yatırım alanı arayanlar, finans çevreleri, yabancı yatırımcılar ve çok uluslu şirketlerde kolzaya yakın bir ilgi ve pazar söz konusu olmuştur. Kolza özellikle tohumunda bulunan % 38-50 yağ, % 16-24 protein, zengin oleik ve linoleik asit miktarı ve kaynama noktasının yüksek olması gibi nedenlerle dikkati çekmektedir.

Ülkemizin değişik ekolojilerinde önemli yağ bitkilerinin birçoğu yetiştirilmekle birlikte bu bitkilerin Ege Bölgesi'nde ekim alanı oldukça sınırlıdır. Kolza, bu bölgede özellikle mono kültür alanlarda münavebeye girerek yabancı ot kontrolü, bitki zararlıları kontrolü ve verim artışı yanında yağ açığının kapatılmasında ve biyodizel hammaddesi olarak önemli rol oynayacaktır. Bu sahalarda kolzanın ekim nöbetinde yer alarak üretimine geçilmesi için hiçbir engel

bulunmamaktadır. Ancak yöre çiftçisine bitkinin tavsiye edilebilmesi için öncelikle verim ve kalite bakımından en uygun çeşit ve yetiştirme tekniklerinin belirlenmesi büyük önem taşımaktadır. Bu açıdan, kolza üretimine uygun ekolojik şartlara sahip olan İzmir ilinin de içinde bulunduğu Ege Bölgesi'nde yüksek verimli erusik asit içermeyen kışlık kolza çeşitlerini kullanarak tohum ve yağ verimi yönünden optimum ekim zamanı ve çeşit tespit etmek amacıyla yürütülen bu araştırma ile bölge için potansiyel bir bitki olan kolzanın, ekim alanlarının artırılmasına katkıda bulunmak amaçlanmıştır.

#### MATERYAL VE METOD

2004-2005 üretim yılında İzmir ekolojik koşullarında yürütülen bu çalışmada, Capitol, Bristol, Licord ve Licrown olmak üzere 4 kışlık kolza çeşidi materyal olarak kullanılmıştır. Bu çeşitler tohum verimi ve yağ oranı yüksek, erusik asitsiz ve glikosinolatlı (00 tipi) çeşitlerdir.

Denemenin yürütüldüğü arazinin toprakları killi-tınlı bir tekstüre sahiptir. Araştırma yeri topraklarının organik madde içeriği iyi (% 2.5), kireç miktarı yüksek (% 11.0) olup, hafif alkalin reaksiyon (pH: 7.8) göstermektedir. Tuzluluk probleminin olmadığı topraklar, elverişli potasyum (79.0 kg/da) ve fosfor bakımından (9.6 kg/da) yeterli seviyededir (Bayraklı 1987).

Araştırma, "Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller" deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak düzenlenmiştir. Deneme konuları olarak 4 çeşit yanında, 5 ekim zamanı (10 Ekim, 25 Ekim, 10 Kasım, 25 Kasım, 10 Aralık) ele alınmıştır. Denemede ekim zamanları ana, çeşitler alt parselleri oluşturmuştur. Alt parsellerden her biri 4 m uzunluğunda ve 7 sıradan oluşmuştur (2.1 m x 4.0 m = 8.4 m<sup>2</sup>).

Denemenin yürütüldüğü 2004 - 2005 yılına ait on aylık (Ekim - Temmuz) bitki gelişim döneminde yağış toplamı 640.0 mm, sıcaklık ortalaması 16.9 °C, nisbi nem ortalaması ise % 64.1 olmuştur. Aynı döneme ait uzun yıllar (1987-2003) değerleri ise yağış için 672.5 mm, sıcaklık için 14.6 °C ve nisbi nem için ise % 57.9 olmuştur. Araştırmamızda ekimlerin yapıldığı Ekim ve Kasım aylarındaki sıcaklıklar (sırasıyla 21.0 °C ve 14.4 °C) kolza için uygun olmuş ve bitkilerin çıkışı gecikmemiştir. Araştırmada, son ekim zamanı olan 10 Aralık'ta yapılan ekimlerde sıcaklığın düşük (11.1 °C), yağışın yüksek olması (163.6 mm) nedeni ile çıkış olmamış ve bu ekim zamanı iptal edilerek değerlendirme dışı bırakılmıştır. Bu sebeple, araştırma 4 ekim zamanı (10 Ekim, 25 Ekim, 10 Kasım, 25 Kasım) üzerinden sonuçlandırılmıştır.

Bir önceki yılda boş olan deneme tarlası soklu pulukla sürülmüş, tırmık geçirildikten sonra ekime hazır hale getirilmiştir. Bütün deneme parsellerine fosfor 6 kg/da P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (TSP) olarak tamamı ekimle birlikte, azot 12 kg/da N (amonyum nitrat) olarak yarısı ekimle birlikte, yarısı ilkbaharda çiçeklenme başlangıcında uygulanmıştır

Ekim, 10 Ekim'den başlayarak 15'er gün ara ile 10 Aralık'a kadar, dekara 1 kg hesabı ile, 1 cm ekim derinliğine, 30 cm sıra aralığında markör ile açılan sıralara el ile yapılmıştır. Ekimi sağlamak amacıyla 10 Aralık ekim dönemi hariç bir defaya mahsus yağmurlama sulama yapılmıştır. Kış öncesi bitkilerin 3-4 yapraklı oldukları devrede sıra üzeri yaklaşık 10 cm olacak şekilde seyreltme yapılmıştır. Parsellerde ve parsel aralarında görülen yabancı otlar vejetasyon süresince çapalanarak yok edilmiştir.

Nisan ve Mayıs aylarında belirli aralıklarla tekrar etmek kaydı ile yaprak bitleri ile savaşılmış mücadele için DECIS EC 2,5 ve DDVP 550 EC kullanılmıştır.

Bitkiler hasat olgunluğuna geldiği dönemde (İlisulu 1973), ekim zamanlarına bağlı olarak 10 Mayıs-10 Haziran tarihleri arasında hasat edilmiştir. Hasat öncesi her alt parselde yanlardan birer sıra, parsel başlarından 0.5 m kenar tesiri olarak çıkarılmıştır. Geriye kalan hasat alanındaki bitkiler orak ile biçilerek tarlada 4-5 gün süreyle kurutulmuş ve dövülerek harmanlanmıştır.

Araştırmada; bitki boyu, ana sapa bağlı yan dal sayısı, bitki başına kapsül sayısı, kapsül boyu, kapsülde tohum sayısı gibi morfolojik özelliklere ait ölçüm ve sayımlar, hasat olgunluğu devresinde her alt deneme parselinden tesadüfi olarak seçilen 10 bitki üzerinde gerçekleştirilmiştir. Araştırmada tohum verimi, ham yağ ve ham protein verimi, ham yağ ve ham protein oranı yanında kıştan çıkış oranı belirlenmiştir.

Araştırma sonucu elde edilen değerler "Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller" deneme desenine göre "MSTAT" istatistik programında varyans analizine tabi tutulmuştur. "F" testi yapılmak suretiyle farklılıkları tespit edilen işlemlerin ortalama değerleri "Duncan" önem testine göre gruplandırılmıştır (Düzgüneş ve ark. 1987).

#### ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

İzmir ekolojik koşullarında yetiştirilen kışlık kolza çeşitlerinde farklı ekim zamanlarının verim, verim unsurları ve kalite üzerine etkileri incelenmiş ve elde edilen sonuçlara ait varyans analiz sonuçları Tablo 1'de, verim ve kalite özelliklerine ait ortalama değerler Tablo 2'de, morfolojik gözlemlere ait değerler ise Tablo 3'de verilmiştir.

##### Tohum Verimi

Tohum verimi bakımından ekim zamanları arasındaki farklılık istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli olmuştur (Tablo 1). Araştırmanın yapıldığı yılda, çeşitlerin ortalaması olarak en yüksek tohum verimi dekara 474.9 kg ile ilk ekim zamanından (10 Ekim) elde edilmiş, bunu 25 Ekim (231.9 kg/da), 10 Kasım (199.8 kg/da) ve 25 Kasım (65.0 kg/da) ekimleri izlemiştir (Tablo 2).

Ekim zamanı kolzanın verim ve kalitesini belirleyen önemli bir faktör olup (Taylor ve Smith 1992), optimum ekim zamanı bölgeden bölgeye ve yıldan yıla farklılık göstermektedir (Christensen ve ark.

1985, Yusuf ve Bullock 1993). Bu çalışmada en yüksek tohum verimi ilk ekim zamanından (10 Ekim) elde edilmiş ve ekimdeki gecikmeyle tohum veriminin de giderek azaldığı tespit edilmiştir. Farklı lokasyonlarda kışlık kolza ile yapılan pek çok ekim zamanı çalışmasında (Dhindsa ve ark. 1973, Öğütçü 1979, Prodan ve Prodan 1985, Tarman ve Kolsarıcı 1986, Saran ve Giri 1987, Boelcke ve ark. 1991, Önder ve ark. 1995, Öztürk 2000) bu araştırma sonuçlarına benzer şekilde, ekimdeki gecikmeye bağlı olarak tohum veriminin azaldığı bildirilmiştir. Bu azalmanın sebeplerini araştırmacılar farklı yorumlamışlardır. 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. Ayrıca, ekim zamanındaki gecikmeyle olgunlaşmaya kadar geçen gün sayısı kısalmakta, don zararına hassasiyet artmakta ve dolayısıyla tohum verimi azalmaktadır (Christensen ve ark. 1985). Scott ve ark. (1973) geç ekimlerde verim düşüklüğünün sınırlı sayıda kapsül üretimi ile ilişkili olduğunu ileri sürerken; Bhargava ve ark. (1983) geciken ekimlerde düşük sıcaklıkların çiçeklenmeyi geciktirdiğini, geç oluşan kapsüllerde daha az sayıda ve daha küçük tohumların gelişmesi sonucu tohum veriminin düştüğünü bildirmişlerdir.

Tablo 1. Farklı Ekim Zamanlarında Kışlık Kolza Çeşitlerinde Tespit Edilen Değerlere Ait Varyans Analiz Sonuçları

Özellikler	F Değerleri		
	Ekim Zamanı	Çeşit	Ekim Zam. x Çeşit int.
Tohum Verimi	357.63**	154.33**	71.14**
Ham Yağ Verimi	307.70**	99.00**	46.38**
Ham Protein Verimi	132.95**	20.39**	8.31**
Ham Yağ Oranı	133.32**	11.99**	10.25**
Ham Protein Oranı	49.16**	26.10**	15.08**
Bin Tane Ağırlığı	36.45**	73.65**	23.08**
Bitki Boyu	48.96**	8.86**	4.24**
A.Sapa Bağlı Yan Dal Sayısı	20.46**	2.70	3.54**
Bitki Başına Kapsül Sayısı	32.53**	1.63	2.53*
Kapsül Boyu	26.81**	1.31	0.64
Kapsülde Tohum Sayısı	41.56**	0.30	0.93
Kıştan Çıkış Oranı	21.27**	5.43**	1.93

\*\* İşaretili F değerleri % 1, \* İşaretili F değerleri ise % 5 ihtimal sınırına göre önemli olduklarını göstermektedir.

Başalma (1991) ekimdeki gecikme ile verimin düşmesini vejetatif ve generatif gelişme sürelerinin kısalmasına ve bitkilerin morfolojik gelişmelerini tamamlamadan generatif olgunluğa zorlanmasına bağlamıştır. Benzer şekilde, Hocking (1993) geç ekimde sıcaklık ve fotoperiyot etkisinin az olması sebebi ile vejetatif ve generatif safhanın kıaldığını, bu kısalmanın çiçeklenme ve tane dolumunda oluşan su stresi ile verim kayıplarını arttırdığını sonuçta ekimdeki dört haftalık gecikme ile verimin yaklaşık %50 oranında azaldığı belirtilmiştir.

Araştırma sonuçlarımızda ekim zamanı geciktikçe tohum veriminde meydana gelen azalma, değişik araştırmacılar tarafından yukarıda ifade edilen morfolojik ve fizyolojik tespitlere paralellik göstermiştir. Buna ilaveten, araştırmamızda geciken ekimle birlikte bitki başına kapsül sayısı, kapsülde tohum sayısı ve bin tane ağırlığında meydana gelen azalmanın da verimdeki azalmaya etkili olduğu söylenebilir. Nitekim, Thurling (1974) geç ekimlerde verim azalmasının temel sebebinin kapsül sayısının azalmasına bağlamış ve tohum veriminin bitki başına kapsül sayısı, kapsülde tohum sayısı, bin tane ağırlığı ve bunlar arasındaki interaksyonlara paralel olarak değiştiğini bildirmiştir.

Kolzada özellikle çiçeklenme dönemindeki iklim şartları kritik düzeyde önem taşımakta olup, tohum verimi sıcaklık ve yağış başta olmak üzere çevre şart-

larından büyük ölçüde etkilenmektedir (Kural ve Özgüven 1996). Nitekim, araştırmanın yürütüldüğü yıl ile uzun yıllar iklim verileri arasında özellikle yağış bakımından bazı farklılıklar belirlenmiştir. Çiçeklenmenin başladığı Mart ayında düşen toplam yağış (90.5 mm) uzun yıllar ortalamasından (76.0 mm) yüksek olduğu halde, çiçeklenmenin devam ettiği Nisan ayında düşen toplam yağış (17.3 mm) uzun yıllar ortalamasından (57.8 mm) 3.3 kat daha düşük olmuştur.

Tablo 1'in incelenmesinden de anlaşılacağı gibi, çalışmada tohum verimi bakımından denemeye alınan çeşitler arasındaki farklılık istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli olmuştur.

Ekim zamanlarının ortalaması olarak tohum verimi en yüksek 318.1 kg/da ile Capitol, en düşük 143.1 kg/da ile Bristol çeşidinden elde edilmiştir (Tablo 2).

Araştırmada kullanılan çeşitlerden elde edilen verim değerleri, bazı araştırmacıların sonuçlarına göre yüksek olmakla birlikte, bu konuda yapılan araştırmaların pek çoğu ile uyum içindedir. Bununla birlikte araştırmalar arasında görülen farklılıkların kullanılan çeşit, iklim şartları ve uygulanan kültürel işlemlerin farklılığından kaynaklandığı söylenebilir.

Tohum verimi bakımından ekim zamanı x çeşit interaksyonu istatistiki bakımdan % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Tablo 1). Ekim zamanı x çeşit interaksyonu bakımından, tohum verimi en yüksek

656.1 kg/da ile 10 Ekim'de ekilen Licord çeşidinden alınmıştır. En düşük verim 40.2 kg/da ile 25 Kasım'da ekilen Capitol çeşidinden elde edilmiş ancak 44.5 kg/da ile 25 Kasım'da ekilen Bristol çeşidi arasındaki verim farkının istatistiki açıdan önemli olmadığı görülmüştür (Tablo 2). Sonuç olarak, araştırmamıza

göre, Ege Bölgesi'nde kışlık kolza ekiminin Ekim ayı içinde yapılması gerektiği, zira ekim zamanı geciktikçe tohum veriminin azaldığı belirtilebilir. Ayrıca, araştırma yılında yüksek tohum veriminin elde edildiği Licord ve Capitol çeşitleri yöre için tavsiye edilebilecek çeşit adayları olarak ön plana çıkmışlardır.

Tablo 2. Farklı Ekim Zamanlarında Kışlık Kolza Çeşitlerinde Tespit Edilen Verim ve Kalite Özelliklerine Ait Ortalama Değerler

Ekim Zamanı	Çeşit				Ort.
	Bristol	Capitol	Licord	Licrown	
<b>Tohum Verimi (kg/da)</b>					
10 Ekim	233.4 de**	605.6 b	656.1 a	404.7 c	<b>474.9 a**</b>
25 Ekim	106.1 h	383.8 c	226.2 de	211.6 de	<b>231.9 b</b>
10 Kasım	188.2 ef	242.7 d	156.3 fg	211.9 de	<b>199.8 b</b>
25 Kasım	44.5 i	40.2 i	63.9 hi	111.3 gh	<b>65.0 c</b>
<b>Ort.</b>	<b>143.1 d**</b>	<b>318.1 a</b>	<b>275.6 b</b>	<b>234.9 c</b>	
<b>Ham Yağ Verimi (kg/da)</b>					
10 Ekim	78.2 cd**	240.0 a	238.9 a	150.5 b	<b>176.9 a**</b>
25 Ekim	42.4 e	138.9 b	82.1 c	77.9 cd	<b>85.3 b</b>
10 Kasım	69.9 cd	88.5 c	55.2 de	78.5 cd	<b>73.0 b</b>
25 Kasım	14.4 f	13.1 f	17.1 f	36.2 ef	<b>20.2 c</b>
<b>Ort.</b>	<b>51.2 d**</b>	<b>120.2 a</b>	<b>98.3 b</b>	<b>85.8 c</b>	
<b>Ham Protein Verimi (kg/da)</b>					
10 Ekim	49.9 de**	101.4 bc	135.5 a	128.8 ab	<b>103.9 a**</b>
25 Ekim	19.3 efg	82.6 c	52.4 d	45.8 def	<b>50.0 b</b>
10 Kasım	36.4 d-g	53.8 d	34.4 d-g	45.5 def	<b>42.6 b</b>
25 Kasım	8.9 g	10.0 g	16.0 fg	24.5 d-g	<b>14.9 c</b>
<b>Ort.</b>	<b>28.6 b**</b>	<b>61.9 a</b>	<b>59.5 a</b>	<b>61.2 a</b>	
<b>Ham Yağ Oranı (%)</b>					
10 Ekim	33.47 bcd**	39.63 a	36.40 abc	37.27 ab	<b>36.69 a**</b>
25 Ekim	39.93 a	36.13 abc	36.20 abc	34.83 bcd	<b>36.78 a</b>
10 Kasım	37.13 ab	36.47 abc	35.27 bcd	36.80 ab	<b>36.42 a</b>
25 Kasım	32.20 d	32.70 cd	23.47 e	32.57 cd	<b>30.23 b</b>
<b>Ort.</b>	<b>35.68 a**</b>	<b>36.23 a</b>	<b>32.83 b</b>	<b>35.37 a</b>	
<b>Ham Protein Oranı (%)</b>					
10 Ekim	21.30 b-e**	16.73 g	20.63 cde	19.50 def	<b>19.54 c**</b>
25 Ekim	18.13 fg	21.53 bcd	23.07 ab	21.67 bc	<b>21.10 b</b>
10 Kasım	19.36 ef	22.17 bc	21.93 bc	21.40 b-e	<b>21.22 b</b>
25 Kasım	20.07 c-f	24.87 a	24.93 a	22.03 bc	<b>22.98 a</b>
<b>Ort.</b>	<b>19.72 c**</b>	<b>21.33 b</b>	<b>22.64 a</b>	<b>21.15 b</b>	
<b>Bin Tane Ağırlığı (g)</b>					
10 Ekim	3.2 ij**	5.9 a	5.7 ab	3.5 ghi	<b>4.6 a**</b>
25 Ekim	3.9 f-i	5.2 abc	3.2 ij	4.2 efg	<b>4.1 b</b>
10 Kasım	3.4 hi	4.0 e-h	4.4 def	4.7 cde	<b>4.1 b</b>
25 Kasım	2.6 j	5.1 bcd	3.4 hi	3.8 f-i	<b>3.7 c</b>
<b>Ort.</b>	<b>3.3 c**</b>	<b>5.0 a</b>	<b>4.2 b</b>	<b>4.0 b</b>	

(\*\*) işaretleri, aynı harfle gösterilen işlemler arasındaki farkların % 1 ihtimal sınırına göre önemli olmadığını göstermektedir.

#### Ham Yağ Verimi

Tablo 1'in incelenmesinden de görüleceği gibi araştırmanın yürütüldüğü yılda ham yağ verimi bakımından ekim zamanları arasındaki farklılık istatistiki olarak % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Çeşitlerin ortalaması olarak en yüksek ham yağ verimi dekara 176.9 kg ile ilk ekim zamanından (10 Ekim) elde edilmiştir. Bunu azalan sıra ile 25 Ekim (85.3 kg/da), 10 Kasım (73.0 kg/da) ve 25 Kasım (20.2 kg/da) ekimleri izlemiştir. (Tablo 2).

Ham yağ veriminin ham yağ oranı ile dekara tohum verimi değerlerinin kombine bir sonucu olması nedeniyle ekim zamanına gösterdiği tepki, ham yağ oranı ve tohum verimi değerlerinin bir yansıması olarak kendini göstermiştir. Buna göre, ekim zamanındaki gecikmeler ham yağ verimini düşürmüştür (Tablo 2).

Bu durum, ekim zamanı geciktikçe tohum veriminin azalmasına paralel olarak yağ veriminin de azaldığını bildiren pek çok araştırma sonucuyula (Öğütçü 1979, Taylor ve Smith 1992, Önder ve ark. 1995, Özer

1996) benzerlik göstermiştir. Kolzada tohum ve yağ verimi ile bazı verim komponentleri arasındaki korelasyonu inceleyen Önder'e (1995) göre, yağ verimi ile ekim zamanı arasında negatif-önemli korelasyon, bitki boyu, yan dal sayısı, kapsül sayısı, yağ oranı ve tohum

verimi arasında ise pozitif ve önemli korelasyon bulunmakta olup, yağ verimini arttırmak için yapılacak seleksiyonun öncelikli olarak tohum verimi ve yağ oranı yüksek çeşitler üzerinden yapılması gerekmektedir.

Tablo 3. Farklı Ekim Zamanlarında Kışlık Kolza Çeşitlerinde Tespit Edilen Morfolojik Özelliklere Ait Ortalama Değerler

Ekim Zamanı	Çeşit				Ort.
	Bristol	Capitol	Licord	Licrown	
<b>Bitki Boyu (cm)</b>					
10 Ekim	127.3 cde**	158.8 a	131.1 bcd	156.6 ab	143.5 a**
25 Ekim	107.9 def	148.5 b	102.6 ef	130.1 bcd	122.3 b
10 Kasım	115.3 def	114.4 bc	112.5 def	97.5 f	109.9 bc
25 Kasım	95.4 f	95.9 f	94.8 f	106.1 def	97.9 c
<b>Ort.</b>	<b>111.5 b**</b>	<b>129.4 a</b>	<b>110.3 ab</b>	<b>122.6 ab</b>	
<b>A.Sapa Bağlı Yan Dal Sayısı (adet)</b>					
10 Ekim	6.4 bc**	7.3 ab	7.1 ab	8.4 a	7.3 a**
25 Ekim	4.5 def	5.8 bcd	5.1 cde	4.8 cde	5.1 bc
10 Kasım	6.2 bcd	5.7 bcd	5.2 cde	5.2 cde	5.6 ab
25 Kasım	3.9 ef	2.9 f	2.9 f	4.8 cde	3.6 c
<b>Ort.</b>	<b>5.2</b>	<b>5.4</b>	<b>5.1</b>	<b>5.8</b>	
<b>Bitki Başına Kapsül Sayısı (adet)</b>					
10 Ekim	172.2 cd*	220.9 abc	234.2 ab	256.8 a	221.0 a**
25 Ekim	136.9 de	191.9 bc	138.4 de	120.6 de	146.9 b
10 Kasım	106.4 e	93.1 e	118.5 e	115.9 e	108.5 b
25 Kasım	110.9 e	102.9 e	102.8 e	126.9 de	110.9 b
<b>Ort.</b>	<b>131.6</b>	<b>152.2</b>	<b>148.5</b>	<b>155.1</b>	
<b>Kapsül Boyu (cm)</b>					
10 Ekim	6.9	6.8	7.1	7.3	7.0 a**
25 Ekim	6.5	6.8	7.2	6.5	6.7 a
10 Kasım	6.0	6.1	6.2	6.1	6.2 b
25 Kasım	5.6	5.6	5.8	6.3	5.8 b
<b>Ort.</b>	<b>6.3</b>	<b>6.3</b>	<b>6.6</b>	<b>6.6</b>	
<b>Kapsülde Tohum Sayısı (adet)</b>					
10 Ekim	22.2	24.2	22.5	23.8	23.2 a**
25 Ekim	22.9	23.4	24.6	24.1	23.8 a
10 Kasım	23.0	21.9	21.0	21.4	21.8 a
25 Kasım	15.1	14.1	15.6	16.3	15.3 b
<b>Ort.</b>	<b>20.8</b>	<b>20.9</b>	<b>20.9</b>	<b>21.4</b>	
<b>Kıştan Çıkış Oranı (%)</b>					
10 Ekim	71.3 ab*	84.3 a	80.3 a	81.7 a	79.4 a**
25 Ekim	74.0 ab	83.3 a	71.3 ab	80.0 a	77.2 a
10 Kasım	47.0 bc	74.0 ab	37.0 c	71.7 ab	57.2 a
25 Kasım	23.7 c	22.7 c	30.7 c	40.7 c	29.4 b
<b>Ort.</b>	<b>54.0 b**</b>	<b>66.1 ab</b>	<b>54.8 b</b>	<b>68.5 a</b>	

(\*) işareti, aynı harfle gösterilen işlemler arasındaki farkların % 5; (\*\*) işareti ise, % 1 ihtimal sınırına göre önemli olmadığını göstermektedir.

Ham yağ verimi bakımından çeşitler arasında % 1 ihtimal seviyesinde önemli farklılık ortaya çıkmıştır. Ekim zamanlarının ortalaması olarak en yüksek değer 120.2 kg/da ile Capitol çeşidinde belirlenmiş, bunu azalan sırayla Licord (98.3 kg/da), Licrown (85.8 kg/da) ve Bristol (51.2 kg/da) çeşitleri izlemiştir.

Bütün yağ bitkilerinde olduğu gibi, kolzada da ekonomik açıdan en önemli verim kriteri yağ verimidir. İlisulu'ya (1970) göre, araştırmalarda çeşitlerin yağ verimleri hesaplanmalıdır. Çünkü, tohumlarında yağ oranı düşük olan bir çeşidin tohum verimi fazla

olabilir ve netice olarak birim alandan daha fazla yağ elde edilebilir. Araştırmamızda kullanılan kolza çeşitlerinin ham yağ verimi 51.2-120.2 kg/da arasında değişmiş olup, bu değerler ülkemizde yapılan diğer araştırmaların çoğuna göre (İlisulu 1970, Ögütçü ve Kolsarıcı 1978, Ögütçü 1979, Önder ve ark. 1995, Özer ve Oral 1997) yüksek olmakla birlikte, Kolsarıcı ve Başoğlu (1984) ile Özgüven'in (1995) bildirdiği değerlerle benzerlik göstermektedir. Kolza çeşitlerinde ham yağ veriminin ham yağ oranı ve tohum verimi değerlerinden hesap yolu ile bulunması sebebi ile, yağ

oranı ve tohum verimini etkileyen çeşit özelliği, iklim ve toprak şartları, uygulanan kültürel işlemler, ekim zamanı gibi faktörlerin yağ verimine de etkili olduğu ve araştırmalar arasındaki farklılıkların sıralanan bu faktörlerden kaynaklandığı belirtilebilir.

Ham yağ verimi bakımından araştırmada ele alınan ekim zamanı ve çeşit faktörlerinin meydana getirdiği ekim zamanı x çeşit interaksyonu istatistiki bakımdan % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Tablo 1). Tablo 2'nin incelenmesinden de anlaşılacağı gibi, ham yağ verimi en yüksek 240.0 kg/da ile 10 Ekim'de ekilen Capitol çeşidinden alınmış ancak Licord çeşidiyle 10 Ekim'de elde edilen ham yağ verimi değeri (238.9 kg/da) arasındaki farklılık istatistiki açıdan önemli bulunmamıştır. En düşük ise 13.1 kg/da ile 25 Kasım'da ekilen Capitol çeşidinden elde edilmiş olmakla birlikte 25 Kasım'da ekilen Bristol ve Licord çeşitlerinden elde edilen ham yağ verimi değerleri (sırasıyla 14.4 ve 17.1 kg/da) arasındaki farklılık istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

Araştırma sonucunda, bölgede kışlık kolza ekiminin Ekim ayı içinde yapılması gerektiği, zira ekim zamanı geciktikçe tohum verimi ve ham yağ oranındaki azalmaya paralel olarak ham yağ veriminin azaldığı tespit edilmiştir. En yüksek tohum verimi ve ham yağ oranına sahip Capitol çeşidinin araştırma sonucunda en yüksek ham yağ verimine sahip olduğu ve Licord çeşidi ile birlikte yöre için tavsiye edilebileceği belirlenmiştir.

#### Ham Protein Verimi

Ham protein verimi bakımından ekim zamanları arasında istatistiki açıdan % 1 seviyesinde önemli farklılıklar bulunmuştur. Çeşitlerin ortalaması olarak ham protein verimi en yüksek 103.9 kg/da ile 10 Ekim'de yapılan ilk ekimden elde edilmiş ve ekim zamanındaki gecikmeye paralel olarak ham protein veriminin azaldığı belirlenmiştir. En düşük ham protein verimi 14.9 kg/da ile 25 Kasım'da yapılan son ekimden elde edilmiştir.

Ham protein verimi bakımından çeşitler arasında, istatistiki açıdan % 1 seviyesinde önemli farklılıklar bulunmuştur. Ekim zamanlarının ortalaması olarak ham protein verimi en yüksek Capitol (61.9 kg/da) çeşidinde belirlenmiş ancak Licrown (% 61.2 kg/da) ve Licord (59.5 kg/da) çeşitleri ile aralarındaki farklılığın istatistiki açıdan önemli olmadığı tespit edilmiştir. En düşük ham protein verimi ise Bristol (28.6 kg/da) çeşidinden elde edilmiştir (Tablo 2).

Tohum verimi ve ham protein oranının çeşitlerin genetik yapısına bağlı olarak değişmesi sebebi ile ham protein verimi de çeşitlere göre değişiklik göstermiştir. Yaptığımız kaynak araştırmamızda bildirilen tohum verimi ve ham protein oranına ait verilerden hesap yoluyla elde ettiğimiz değerlere göre ham protein verimi 15.59-111.29 kg/da arasında değişmiştir (Göksoy ve Turan 1986, Tarman ve Kolsarıcı 1986, Karaaslan 1998). Araştırmamızda ise çeşitlerin ham protein verimleri 28.6-61.9 kg/da (Bristol-Capitol)

arasında değişmiş olup, bu değerler araştırmacıların çoğu ile uyum göstermiştir.

Ham protein verimi bakımından ekim zamanı x çeşit interaksyonu istatistiki bakımdan % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Ham protein verimi en yüksek 135.5 kg/da ile 10 Ekim'de ekilen Licord, en düşük 8.9 kg/da ile 25 Kasım'da ekilen Bristol çeşidinden elde edilmiştir.

Sonuç olarak, bölgede ham protein verimi açısından kışlık kolza ekiminin Ekim ayı içinde yapılması gerektiği, zira ekim zamanı geciktikçe ham protein veriminin azaldığı belirtilebilir. Ayrıca, ele alınan faktörler arasındaki interaksyonların incelenmesinden de anlaşılacağı gibi, optimum verim için en uygun ekim zamanı çeşitlere göre değişmiş olup, araştırma yılında yüksek ham protein verimin elde edildiği Licord ve Licrown çeşitleri yöre için tavsiye edilebilir.

#### Ham Yağ Oranı

Ham yağ oranı bakımından ekim zamanları ve çeşitler arasında %1 ihtimal seviyesinde önemli farklılık tespit edilmiştir. Araştırmada çeşitlerin ortalaması olarak en yüksek ham yağ oranı % 36.78 ile 25 Ekim'de yapılan ilk ekimden elde edilmiştir. Bu değer ile 10 Ekim (% 36.69) ve 10 Kasım (% 36.78) ekimleri arasındaki farklılık istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. En düşük ham yağ oranı ise % 30.23 ile 25 Kasım'da yapılan son ekimden elde edilmiştir (Tablo 2).

Bazı araştırmacılar (Öğütçü 1979, Kandil 1983) ekim zamanının yağ oranı üzerine etkisinin önemli olmadığını bildirmiş olmakla birlikte, pek çok araştırmacı (Hodgson 1979, Christensen ve ark. 1985, Sang ve ark. 1986, Başalma 1991, Özer 1996) geciken ekimlerde ham yağ oranının azaldığını belirterek araştırma sonuçlarımızı teyid etmişlerdir.

Kolzada yıllara ve lokasyonlara göre değişen ham yağ oranı üzerine iklim şartları özellikle sıcaklık büyük ölçüde etkilidir (Gross ve Stefansson 1966, Marquard 1987). Nitekim, Saran ve Giri'e (1987) göre, generatif gelişme dönemindeki hakim sıcaklıklar geç ekilen bitkilerde düşük yağ oranına neden olmaktadır. Ayrıca, Canvin (1965) tohum olgunluk periyodunda sıcaklığın 10.0°C'den 26.5°C'ye yükselmesiyle yağ oranının % 51.8'den % 32.2'ye düştüğünü; Hocking ve ark. (1997) bu devrede ortalama sıcaklık içindeki 1°C'lik artışın yağ konsantrasyonunda % 2.7 oranında azalmaya sebep olduğunu tespit etmişlerdir.

Ham yağ oranı bakımından çeşitler arasında istatistiki açıdan %1 seviyesinde önemli farklılıklar bulunmuştur. Ekim zamanlarının ortalaması olarak en yüksek ham yağ oranı % 36.23 ile Capitol çeşidinden elde edilmiş, bunu Bristol (% 35.68), Licrown (% 35.37) ve Licord (% 32.83) çeşitleri izlemiştir (Tablo 2).

Bu araştırmada, çeşitlere göre % 32.83-36.23 arasında değişen ham yağ oranı değerleri, bazı araştırmacıların sonuçlarına göre (Barszczak ve ark. 1993, Kırıcı



ve Özgüven 1995) düşük olmakla beraber genellikle pek çok araştırmacının (Kolsarıcı ve Başoğlu 1984, Tarman ve Kolsarıcı 1986, Önder ve ark. 1994) bildirdiği değerlerle uyum sağlamıştır. Bununla birlikte araştırmalar arasında görülen bazı farklılıklar ekolojik faktörlerden, çeşitlerin genetik yapısı ve uygulanan kültürel işlemlerden kaynaklanabilir. Nitekim, Zukalova ve ark. (1985) kolzada yağ oranının toprağın bünyesinden, pH'sından potasyum ve magnezyum varlığından etkilendiğini bildirirken; Schuster (1970) kolzanın yağ oranında geniş ölçüde değişen ekstrem değerlerin yıl, çeşit, lokasyon ve çevresel faktörlerin bir sonucu olarak ortaya çıktığını ancak çeşitlerin genetik yapısının çevre şartlarından daha etkili olduğunu vurgulamıştır. Ham protein verimi bakımından araştırmada ele alınan ekim zamanı ve çeşit faktörlerinin meydana getirdiği ekim zamanı x çeşit etkisi istatistiksel olarak %1 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Ekim zamanı x çeşit etkisi bakımından, en yüksek ham yağ oranı % 39.93 ile 25 Ekim'de ekilen Bristol çeşidinden alınmış olmakla birlikte 10 Ekim'de ekilen Capitol çeşidi (% 39.63) ile arasındaki farklılığın istatistiksel olarak önemsiz olduğu belirlenmiştir. En düşük ham yağ oranı % 23.47 ile 25 Kasım'da ekilen Licord çeşidinden elde edilmiştir.

Sonuç olarak, bu araştırmadan elde edilen verilere göre bölgemizde kışlık kolza ekiminin Ekim ayı içinde yapılması gerektiği, zira ekim zamanı geciktikçe ham yağ oranının azaldığı belirtilebilir. Ayrıca, araştırma yılında yüksek ham yağ oranının elde edildiği Bristol ve Capitol çeşitleri yöre için tavsiye edilebilir.

#### Ham Protein Oranı

Farklı ekim zamanlarının ham protein oranına etkisi araştırmanın yürütüldüğü yılda %1 ihtimal seviyesinde önemli bulunmuştur (Tablo 1).

Araştırmada kullanılan çeşitlerin ortalaması olarak ham protein oranı en yüksek % 22.98 ile 25 Kasım'da yapılan son ekimden, en düşük ise % 19.54 ile 10 Ekim'de yapılan ilk ekimden elde edilmiştir (Tablo 2).

Araştırma sonucunda ekim zamanı geciktikçe genel olarak ham protein oranının arttığı tespit edilmiştir. Nitekim, Hodgson (1979), Rajput ve ark. (1991) ve Öztürk'ün (2000) geç ekimlerde ham protein oranının arttığına dair raporları bu araştırmadan elde edilen sonuca paralellik göstermektedir. Ham protein oranı ham yağ oranı ile birlikte değerlendirildiğinde, bunun beklenen bir durum olduğu söylenebilir. Çünkü, yağ oranı ile protein oranı arasında negatif ilişkinin bulunduğu bilinen bir gerçektir (Marquard 1987). Nitekim, araştırmamızda da ekim zamanı geciktikçe ham yağ oranı azalırken ham protein oranının arttığı tespit edilmiştir.

Araştırmada ham protein oranı bakımından çeşitler arasında istatistiksel açıdan %1 seviyesinde önemli farklılıklar bulunmuştur. Ekim zamanlarının ortalaması olarak, en yüksek ham protein oranı ortalama %

22.64 ile Licord çeşidinden elde edilmiş, bunu azalan sıra ile Capitol (% 21.33) ve Licrown (% 21.15) çeşitleri izlemiştir. En düşük ham protein oranı ise % 19.72 ile Bristol çeşidinde tespit edilmiştir (Tablo 2).

Araştırmamızda çeşitlerin ham protein oranları arasında oluşan farklılığın iklim şartlarından kaynaklandığı söylenebilir. Nitekim, Canvin (1965), tohum olgunluk devresindeki yüksek sıcaklıkların ham protein oranını arttırdığını bildirirken; Gross ve Stefansson (1966) ham protein oranının sıcaklıktan çok yağıştan etkilendiğini; Ekeberg (1994) ise ekimdeki gecikme ile artan protein oranının yağış ile negatif, sapa kalkma dönemindeki sıcaklık ile pozitif korelasyon gösterdiğini bildirmişlerdir. Bunun yanında ham protein oranı bakımından çeşitler arasında ortaya çıkan farklılıklar bazı araştırmacıların da bildirdiği gibi (Schuster 1970, İlisulu 1970, Atakişi 1977) çeşitlerin genetik özelliklerine de bağlanabilir.

İlisulu (1970), kolza tohumlarında yağdan sonra en fazla bulunan maddenin protein olduğunu ve genel olarak tohumun beşte birini kapsadığını bildirmiştir. Araştırma sonucunda ham protein oranı bakımından ekim zamanlarına göre % 19.54-22.98 arasında değişen değerler bu konuda yapılan bazı araştırmalarla (İlisulu 1970, Başalma 1991) uyum içerisinde dir.

Araştırmada ekim zamanı x çeşit etkisinin ham protein oranı üzerine etkisi istatistiksel açıdan % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur. En yüksek ham protein oranı % 24.93 ile 25 Kasım'da ekilen Licord çeşidinden alınmış ancak 25 Kasım'da Capitol çeşidiyle yapılan ekimde belirlenen ham protein oranı (% 24.87) ile arasındaki farklılığın istatistiksel açıdan önemli olmadığı tespit edilmiştir. En düşük ham protein oranı ise % 16.73 ile 10 Ekim'de Capitol çeşidiyle yapılan ekimden elde edilmiştir (Tablo 2).

Sonuç olarak, araştırmamıza ele alınan faktörler arasındaki etkileşimin önemli bulunması, ekim zamanının ham protein oranına etkisinin çeşitlere göre değiştiğini göstermektedir. Nitekim, araştırma sonucu belirlenen ham protein oranına ait ortalama değerler için yapılan "Duncan" testi gruplandırılmaları çeşitlere ve ekim zamanlarına göre farklılık göstermesi, ham protein oranının daha çok çevre şartlarına bağımlı olarak değişen ve yıllara göre ekim zamanı ve bitki sıklığının karşılıklı etkisiyle oluşan bir karakter olduğunu belirten Kolsarıcı ve Er (1988) ve Öztürk'ün (2000) bulguları ile benzerlik göstermektedir.

#### Bin Tane Ağırlığı

Araştırmada bin tane ağırlığı bakımından ekim zamanları ve çeşitler arasında görülen farklılık istatistiksel olarak % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Araştırmada kullanılan çeşitlerin ortalaması olarak en yüksek bin tane ağırlığı, 4.6 g ile 10 Ekim ekiminden elde edilmiş, bunu 25 Ekim, 10 Kasım ve 25 Kasım ekimleri izlemiştir (sırasıyla 4.1 g, 4.1 g ve 3.7 g). Araştırmada ekim zamanı geciktikçe, bin tane ağırlığının azaldığı görülmüştür. Bu sonuç, ekimdeki gecikmeyle bin tane ağırlığının arttığını bildiren bazı araştırmacılarla

göre (Kandil 1983, Önder ve ark.,1995) farklı olmakla birlikte, ekimdeki gecikmenin bin tane ağırlığının olumsuz etki yaptığını ifade eden pek çok araştırmacının (Öğütçü 1979, Weiss 1983, Özer 1996, Akınerdem ve ark.1997 ve Öztürk 2000) görüşleri ile uygunluk göstermektedir.

Ekim zamanı geciktikçe bin tane ağırlığında görülen azalma, bitkinin gelişme süresinin kısalmasıyla ilişkili olabilir. Zira, ekim zamanının gecikmesi bitki gelişmesinin yavaşlamasına (Mendham ve Scott 1975), çiçeklenmenin normale göre daha erken başlamasına ve olgunluk süresinin kısalmasına (McKay ve ark. 1992) neden olmaktadır.

Tablo 2'nin incelenmesinden de görülebileceği gibi, ekim zamanlarının ortalaması olarak bin tane ağırlığı en yüksek 5.0 g ile Capitol çeşidinden elde edilmiş, bunu Licord (4.2 g), Licrown (4.0 g) ve Bristol (3.3 g) çeşitleri izlemiştir.

Araştırma sonucunda, bin tane ağırlığı bakımından ekim zamanı x çeşit interaksyonu da istatistiki bakımdan önemli bulunmuş olup (Tablo 1), en yüksek değer 5.9 g ile 10 Ekim x Capitol parselinden alınırken, en düşük değer 2.6 g ile 25 Kasım x Bristol parselinden elde edilmiştir (Tablo 2).

Bin tane ağırlığı bakımından araştırmamız sonucu elde ettiğimiz bu değerler, Kolsarıcı ve ark.'nın (1985) 5.13-5.60 g ve Bilsborrow ve ark.'nın (1993) 5.40-5.60 g olarak bildirdiği değerlerden düşük, Kondra'nın (1977) 2.21-3.08 g, Clark ve Simpson'un (1978) 3.16-3.63 g olarak bildirdiği değerlerden yüksek olmakla birlikte İlisulu'nun (1970) 4.2-7.5 g, beraber; Seiffert'in (1965) 4-6 g, Lutman ve Dixon'un (1987) 4.50-5.44 g, Kolsarıcı ve Er'in (1988) 4.3-5.6 g, Önder ve ark.'nın (1995) 4.04-4.94 g, Başalma'nın (1997) 3.13-4.13 g ve Öztürk'ün (2000) 4.58-4.89 g olarak bildirdiği değerlerle uyum sağlamıştır. Araştırmalar arasında görülen farklılıkların çeşit özelliğinden kaynaklandığı söylenebilir. Çünkü, bin tane ağırlığı çeşidin kalıtsal yapısına bağlı bir özellik olup, çeşit özelliğinden kaynaklanan farklılık Degenhard ve Kondra (1981), Özgüven ve ark. (1992) ile Başalma ve Kolsarıcı'nın (1997) araştırmalarında açıkça belirtilmektedir.

### Bitki Boyu

Araştırmada ekim zamanlarının ve çeşitlerin bitki boyu üzerine olan etkileri % 1 ihtimal sınırına göre istatistiki olarak önemli olmuştur. Çeşitlerin ortalaması olarak en yüksek bitki boyu 143.5 cm ile 10 Ekim ekiminden elde edilmiştir. Bunu, 25 Ekim (122.3 cm), 10 Kasım (109.9 cm) ve 25 Kasım (97.9 cm) ekimleri izlemiştir (Tablo 3).

Kolzada verimi direkt etkileyen verim komponentlerinin başında gelen bitki boyu (Kolsarıcı ve Başoğlu 1984, Sağlam ve Atakişi 1995), ekim zamanı ile negatif korelasyon göstermektedir (Gross 1963). Bu araştırma sonucunda en kısa bitki boyu son ekim zamanı olan 25 Kasım ekiminden elde edilmiş

olup, bu sonuç ekimdeki gecikmelerin geç olgunlaşmaya, bitki boyunda azalmaya ve düşük tohum verimine neden olduğunu bildiren pek çok araştırma sonucuyula (Gross 1963, Sra 1978, Hodgson 1979, Kandil 1983, Pop 1985, Algan ve Emiroğlu 1985, Başalma 1991, Cao ve Cai 1996, Kural ve Özgüven 1996, Lifeng ve Zhiping 1998) uyum göstermiştir. Bununla birlikte, bazı araştırmalarda (Scott ve ark. 1973, Kolsarıcı ve Er 1988) ekim zamanlarının bitki boyu üzerine etkili olmadığı, bazılarında ise (Tarman ve Kolsarıcı 1986, Özer 1996) ekimin gecikmesine bağlı olarak bitki boyunun arttığı bildirilmektedir.

Araştırmada ekim zamanlarının ortalaması olarak en uzun bitki boyu 129.4 cm ile Capitol çeşidinden elde edilmiştir. Bunu azalan sıra ile Licrown (122.6 cm), Licord (110.3 cm) ve Bristol (111.5 cm) çeşitleri izlemiştir. Röbbelen ve Leitzke (1974) ideal bir kolza bitkisinde bitki boyunun 130 cm olması gerektiğini bildirmiştir. Çünkü, fazla boylanma bitkilerin ileri gelişme dönemlerinde yatmasına neden olmakta ve özellikle makineli hasatta önemli tane kayıpları meydana getirmektedir (Türkeç ve ark. 1993). Bu araştırma sonucunda Capitol çeşidi diğer çeşitlerden daha uzun bitki boyuna sahip olmuş ve yatma problemi ile karşılaşmamıştır.

Bitki boyu bakımından ekim zamanı x çeşit interaksyonu istatistiki bakımdan % 1 ihtimal seviyesinde önemli bulunmuştur. En yüksek bitki boyu 158.8 cm ile 10 Ekim'de ekilen Capitol çeşidinde belirlenirken, en düşük 94.8 cm ile 25 Kasım'da ekilen Licord çeşidinde tespit edilmiştir.

### Ana Sapa Bağlı Yan Dal Sayısı

Araştırmada ana sapa bağlı yan dal sayısı bakımından ekim zamanları arasında % 1 seviyesinde önemli farklılıklar bulunmuştur (Tablo 1). Çeşitlerin ortalaması olarak, ana sapa bağlı yan dal sayısı en yüksek 7.3 adet ile 10 Ekim ekiminden elde edilmiştir. Bunu azalan sıra ile 10 Kasım (5.6 adet), 25 Ekim (5.1 adet) izlemiş, en düşük değer 3.6 adet ile 25 Kasım ekiminde belirlenmiştir.

Kolzada yan dal sayısı verime pozitif etkili önemli bir karakter olup, yan dal sayısı arttıkça hem tohum verimi artmakta, hem de bitki sıralarında oluşabilecek kayıpların neden olduğu verim azalmaları telafi edilebilmektedir (Öğütçü ve Kolsarıcı 1978, Kolsarıcı ve Başoğlu 1984, Başalma 1997).

Farklı lokasyonlarda kışlık kolza çeşitleriyle yürütülen araştırmalarda, yan dal sayısının ekim zamanındaki gecikmeye bağlı olarak azaldığı bildirilmiştir (Pop 1985, Tarman ve Kolsarıcı 1986, Saran ve Giri 1987, Kolsarıcı ve Er 1988, Akınerdem ve ark. 1997, Koç 1999). Araştırmacıların sonuçlarına benzer olarak araştırmamızda da ekimdeki gecikmeyle birlikte yan dal sayısının azaldığı tespit edilmiştir.

Ana sapa bağlı yan dal sayısı bakımından çeşitler arasındaki farklılık istatistiki olarak önemli bulunmuştur (Tablo 1). Kolzada dallanma bir çeşit özelliği

olup, çeşitlerin genetik yapısı yan dal sayısına büyük ölçüde etkilidir (Türkeç ve ark. 1993, Başalma 1997). Bundan dolayı, çeşitlerin farklı yan dal sayısına sahip olması beklenen bir durumdur. Ülkemizde yapılan çalışmalarda (Atakişi 1977, Ögütçü ve Kolsarıcı 1978, Sağlam ve Atakişi 1995, Kural ve Özgüven 1996, Özer 1996) yan dal sayısının çeşitlere göre 2.8-10.2 adet arasında değiştiği bildirilmiştir. Bununla birlikte, araştırmacıların verileri arasında görülen bazı farklılıklar çeşit özelliği dışında ekolojik şartlar ve kültürel işlemlerden de kaynaklanabilir.

Araştırmada, ana sapa bağlı yan dal sayısı bakımından ekim zamanı x çeşit interaksyonu % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Tablo 1). Tablo 3'ün incelenmesinden de anlaşılacağı gibi, 8.4 adet ile en yüksek yan dal sayısı 10 Ekim x Licrown, 2.9 adet ile en düşük yan dal sayısı 25 Kasım x Capitol ve 25 Kasım x Licord parsellerinde belirlenmiştir.

Sonuç olarak, Öztürk'ün (2000) bildirdiğine benzer şekilde kışlık kolzada ekim zamanı geciktikçe azalan yan dal sayısının çeşitlere göre farklılık gösterdiği ve yan dal sayısı bakımından çeşitlerin ekim zamanından etkilenmelerinin farklı olduğu söylenebilir.

#### Bitki Başına Kapsül Sayısı

Araştırmada ekim zamanları arasında bitki başına kapsül sayısı bakımından % 1 ihtimal seviyesinde önemli farklılıklar ortaya çıkmıştır (Tablo 1). Çeşitlerin ortalaması olarak en yüksek değer 221.0 adet ile 10 Ekim'de yapılan ilk ekimden alınırken, en düşük değer 108.5 adet ile 10 Kasım ekiminden elde edilmiş ancak diğer ekim zamanları ile arasında belirlenen farklılıkların istatistiki olarak önemli olmadığı tespit edilmiştir (Tablo 3). Bu araştırma sonucunda ekim zamanı geciktikçe kapsül sayısında belirlenen azalma pek çok araştırmacı (Sra 1978, Hodgson 1979, Kandil 1983, Pop 1985, Saran ve Giri 1987, Kolsarıcı ve Er 1988, Önder 1995, Cao ve Cai 1996, Lifeng ve Zhiping 1998) tarafından da desteklenmiştir. Bazı araştırmacılara göre (Mendham ve ark. 1990, Özer 1996), kolzada ekimin gecikmesi çiçeklenme öncesi devrede bitkilerin daha yavaş büyümesine ve kapsül sayısının azalmasına neden olmaktadır. Kolzada kapsül sayısı bakımından çeşitler arasında geniş farklılıklar görülmekle birlikte, geçici çeşitlerin erkenci çeşitlere göre daha fazla kapsül meydana getirmektedir (İlisulu 1970, Kolsarıcı ve Er 1988, Kural ve Özgüven 1996).

Bitki başına kapsül sayısı bakımından araştırmada kullanılan çeşitler arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemli bulunmamıştır (Tablo 1). Kolzada geçici çeşitlerin erkenci çeşitlere göre daha fazla kapsül meydana getirdiği bilinmektedir (İlisulu 1970, Kolsarıcı ve Er 1988, Kural ve Özgüven 1996). Araştırmamızda çeşitlerin kapsül sayısının 131.6-155.1 adet (Bristol-Licrown) arasında değişmiştir. Elde edilen bu veriler Özgüven ve ark. (1992), Karaaslan (1998) ve Öztürk'ün (2000) verilerinden düşük olmakla birlikte, Algan ve Emiroğlu (1985) ile Kolsarıcı

ve ark'nın (1985) verileriyle benzerlik göstermektedir. Bu durumun kullanılan çeşit, kültürel işlemler ve iklim şartlarındaki farklılıktan kaynaklandığı söylenebilir.

Araştırmada ekim zamanları ve çeşitler arasındaki interaksyon % 5 ihtimal seviyesinde önemli bulunmuştur (Tablo 1). En yüksek kapsül sayısı 256.8 adet ile 10 Ekim'de ekilen Licrown çeşidinden alınırken, en düşük kapsül sayısı 93.1 adet ile 10 Kasım'da ekilen Capitol çeşidinden elde edilmiştir (Tablo 3).

#### Kapsül Boyu

Araştırmada kapsül boyu bakımından çeşitler ve ekim zamanı x çeşit interaksyonu önemli bulunmazken, ekim zamanları arasındaki farklılığın istatistiki olarak % 1 seviyesinde önemli olduğu belirlenmiştir (Tablo 1). Araştırmada kapsül boyu en uzun 7.0 cm ile 10 Ekim tarihinden elde edilmiş, bunu 25 Ekim (6.7 cm), 10 Kasım (6.2 cm) ve 25 Kasım (5.8 cm) ekimleri izlemiştir.

Başalma ve Uranbey (1998), kolzada kapsül boyunun verim üzerine doğrudan etkili bir karakter olmadığını çünkü kapsül uzunluğundan ziyade kapsülde gelişmiş olgun tohumların bulunmasının verime daha etkili olduğunu bildirirken; Brouwer ve Schuster (1976) kapsülde tohum sayısı ile kapsül boyu ve bitki başına tohum verimi arasında pozitif koreasyon bulunması sebebi ile kapsül boyunun seleksiyonda verim kriteri olarak değerlendirilebileceğini ifade etmiştir. Konuyla ilgili yapılan araştırmalarda (Kolsarıcı ve ark. 1985, Önder ve ark. 1994, Başalma ve Kolsarıcı 1997, Özer ve Oral 1997, Öztürk 2000), kapsül boyunun 3.5-10.1 cm arasında değiştiği ve çeşitlere göre farklılık gösterdiği bildirilmiştir. Araştırmamızda çeşitlere göre kapsül boyu ortalama 6.3-6.6 cm arasında değişmiş ve yukarıda belirtilen araştırma sonuçlarına paralellik göstermiştir.

#### Kapsülde Tohum Sayısı

Kapsülde tohum sayısı bakımından ekim zamanları arasında istatistiki açıdan % 1 ihtimal seviyesinde önemli farklılıklar ortaya çıkmıştır (Tablo 1). Araştırmada kullanılan çeşitlerin ortalaması olarak kapsülde tohum sayısı en fazla 23.8 adet ile 25 Ekim ekiminde tespit edilmiş olup 10 Kasım ekiminde 21.8 adet olarak belirlenen değer ile arasında istatistiki açıdan önemli bir fark bulunmadığı görülmüştür (Tablo 3). Nitekim, konuyla ilgili yapılan araştırmaların bir kısmında ekim zamanının gecikmesi ile kapsülde tohum sayısının çok az değiştiği (Sra 1978, Kural ve Özgüven 1996) veya arttığı (Thurling 1974, Jenkins ve Leitch 1986, Lutman ve Dixon 1987) bildirilirken, araştırmacıların pek çoğu (Hodgson 1979, Pop 1985, Saran ve Giri 1987, Mendham ve ark. 1990, Başalma 1991, Önder ve ark. 1995, Cao ve Cai 1996, Öztürk 2000), ekim zamanı geciktikçe kapsülde tohum sayısının azaldığını bildirerek araştırma sonuçlarımızı teyid etmişlerdir.

Çeşitler arasında ve ekim zamanı x çeşit interaksyonu bakımından kapsülde tohum sayısı değerleri arasında görülen farklılıklar istatistiki açıdan önemli bulunmamıştır (Tablo 1). Bununla birlikte, araştırmaların pek çoğunda (Öğütçü ve Kolsarıcı 1978, Hodgson 1979, Önder ve ark. 1994 ve Öztürk 2000) kolzada verimi etkileyen önemli karakterlerden biri olan kapsülde tohum sayısının çeşitlere, yetiştirme ve iklim şartlarına göre değiştiği bildirilmiştir.

Araştırmamızda çeşitler arasında 20.8- 21.4 adet (Bristol-Licrown) arasında değişen kapsülde tohum sayısı değeri Başalma ve Kolsarıcı'nın (1997) 28.72-32.70 adet, Kolsarıcı ve Alay'ın (1995) 25.51-30.62 adet ve Öztürk'ün (2000) 26.4-28.3 adet olarak bildirdiği değerlerden düşük, Bilsborrow ve ark.'nın (1993) 9.9-12.4 adet olarak bildirdiği değerden yüksek olmakla birlikte; Gür'ün (1993) 20.80-22.28 adet olarak bildirdiği değer ile uygunluk göstermiştir.

#### Kıştan çıkış Oranı

Tablo 1'in incelenmesinden de anlaşılacağı gibi, kıştan çıkış oranı bakımından ekim zamanları ve çeşitler arasında görülen farklılıklar istatistiki olarak % 1, ele alınan bu faktörlerin meydana getirdiği ekim zamanı x çeşit interaksyonu bakımından görülen farklılıklar ise önemsiz bulunmuştur.

Araştırmada kullanılan çeşitlerin ortalaması olarak kıştan çıkış oranı bakımından ekim zamanları arasında en yüksek değer % 79.4 ile 10 Ekim'de yapılan ilk ekimde, en düşük değer % 29.4 ile 25 Kasım'da yapılan son ekimde tespit edilmiştir (Tablo 3).

Kışlık kolza yetiştiriciliğinde ekim zamanının yapılması önemli bir faktör olup, iklim şartlarından büyük ölçüde etkilenen kıştan çıkış oranı erken ve geç ekimlerde azalmaktadır. Çünkü, erken ekimlerde uygun şartlar altında bitkilerde hızlı bir gelişme olurken, geç ekimlerde çıkış sonrası özellikle sıcaklığın yetersiz olması sonucu bitkiler rozet oluşumunu tamamlamadan kışa girmekte ve her iki durumda da kışın olumsuz şartlarına dayanma oranları azalmaktadır (Lutman ve Dixon 1987). Rozet oluşumunu tamamlayarak kışa giren bitkiler ise  $-15^{\circ}\text{C}$  hatta kar örtüsü altında  $-20^{\circ}\text{C}$ 'ye kadar kış soğuklarına dayanabilmektedir (Kolsarıcı ve Başalma 1988). Nitekim, araştırma sonuçlarımızda bu ifadeleri destekler şekilde ekim zamanları geciktikçe kıştan çıkış oranının azaldığı görülmüştür.

Kıştan çıkış oranı bakımından ekim zamanlarının ortalaması olarak, araştırmada kullanılan çeşitler arasında en yüksek değer % 68.5 ile Licrown, en düşük % 54.0 ile Bristol çeşidinde belirlenmiş ancak Licord (% 54.8) çeşidi ile arasındaki farklılığın istatistiki açıdan önemsiz olduğu tespit edilmiştir (Tablo 3).

Ekim x zamanı çeşit interaksyonu bakımından, araştırmada kıştan çıkış oranı en yüksek % 84.3 ile 10 Ekim'de ekilen Capitol çeşidinden alınırken, 25 Ekim x Licrown (% 80.0), 10 Ekim x Licord (% 80.3) , 10 Ekim x Licrown (% 81.7), 25 Ekim x Capitol (% 83.3)

ekimleri ile aralarındaki farklılığın istatistiki açıdan önemi olmadığı belirlenmiştir. Kıştan çıkış oranı bakımından en düşük değer ise % 22.7 ile 25 Kasım'da ekilen Capitol çeşidinden elde edilmiş olmakla birlikte 25 Kasım x Bristol (% 23.7), 25 Kasım x Licord (% 30.7) , 10 Kasım x Licord (% 37.0) ve 25 Kasım x Licrown (% 40.7) parselleri ile aralarındaki farklılığın istatistiki açıdan önemli olmadığı tespit edilmiştir (Tablo 3).

Sonuç olarak, araştırmamıza göre, bölgemizde kıştan çıkışı garantiye almak için kolza ekiminin Ekim ayı içinde yapılması gerektiği, ekim zamanı geciktikçe bu oranın son derece düştüğü ayrıca kıştan çıkış oranı bakımından çeşitler arasında farklılıklar olduğu ve ekim zamanlarına göre bu farklılıkların arttığı saptanmıştır. Ayrıca, araştırma yılında yüksek kıştan çıkış oranının elde edildiği Capitol ve Licrown çeşitlerinin yöre şartlarına daha uygun olduğu belirlenmiştir.

#### SONUÇ VE ÖNERİLER

Gerek tohum verimi gerekse kalite özellikleri bakımından kolzada kışlık çeşitlerin yazlık çeşitlerden üstün olmasına karşın, kış şartlarının ağır geçtiği yıllarda bitkilerin soğuktan zarar görmeleri neticesinde büyük ölçüde verim kaybı meydana gelmektedir. Bu nedenle, kışlık çeşitlerde ekim zamanının çok iyi belirlenmesi ve ekimin çok geç veya çok erken yapılmasına dikkat edilmesi büyük önem taşımaktadır. Çünkü, her iki durumda da olumsuz kış şartlarından zarar görme riski artmaktadır.

Araştırma sonucunda, kıştan çıkış oranı ve yapılan fenolojik gözlemlere göre kullanılan çeşitlerin tamamının İzmir ekolojisine uyum sağladığı görülmüştür. Ancak, yöre için tohum ve yağ verimi başta olmak üzere ham yağ oranı, ham protein oranı, ve verim komponentleri yönünden tavsiye edilebilecek en uygun çeşitlerin Capitol ve Licrown olduğu, bunu Bristol ve Licord çeşitlerinin izlediği belirlenmiştir.

Araştırmada ele alınan çeşitlerde ekim zamanındaki gecikme başta tohum, ham yağ ve ham protein verimi olmak üzere verimle ilişkin karakterlere (bitki boyu, bitki başına yan dal ve kapsül sayısı, kapsülde tohum sayısı ve bin tane ağırlığı) olumsuz etki yapmıştır. Ayrıca, geciken ekimle birlikte kışlık kolza tarımında son derece büyük önem taşıyan kıştan çıkış oranının çeşitlerin tamamında büyük ölçüde azaldığı tespit edilmiştir. Bundan dolayı, araştırmada en yüksek tohum ve ham yağ verimi ile kıştan çıkış oranının erken ekimlerde belirlenmesi sebebiyle, yörede kışlık kolza ekiminin 10 Ekim-25 Ekim tarihleri arasında yapılması gerektiği sonucuna varılmıştır. Bunun yanında, yağ bitkileri tarımında esas amaç birim alandan alınan yağ veriminin artırılması olup, yapılacak tavsiyelerde çeşitlerin tohum verimi ve yağ oranından ziyade yağ verimlerinin dikkate alınması gerekmektedir. Bu açıdan bakıldığında, araştırmamız sonucunda en yüksek ham yağ veriminin elde edildiği Capitol ve Licord çeşitleriyle 10 Ekim'de yapılan ekimin (sıra-

ısıyla 240.0 kg/da ve 238.9 kg/da İzmir ekolojik şartları için uygun olabileceği söylenebilir.

Sonuç olarak; çeşitli türdeki yağ bitkilerinin yetiştirilmesine elverişli olmasına rağmen, ülkemizde yıllardır devam eden bitkisel yağ açığını ortadan kaldırma yolunda büyük ümit veren kolzanın İzmir'in de içinde yer aldığı Ege Bölgesi ekolojik şartlarında kışlık olarak yetiştirilebilmesi için önemli bir potansiyelin olduğu söylenebilir. Ancak bu potansiyelin gerçekleştirilebilmesi için önemli olan husus, uygun yetiştirme tekniklerinin tespitidir. Bu tespitler iyi yapıldığı takdirde, bölgede kışlık kolza tarımı yaygınlaşacak ve ülkenin bitkisel yağ açığının kapatılmasında büyük adımlar atılmış olacaktır.

#### KAYNAKLAR

- Aknerdem, 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. Selçuk Üniv. Zir. Fak. Der. 11 (15): 113-125.
- Anonymous, 2005. [www.bsyd.org](http://www.bsyd.org)
- Algan, N., Emiroğlu, Ş. H. 1985. Islah edilmiş bazı kolza (*Brassica napus ssp. oleifera* L.) çeşitlerinin değişik yetiştirme koşulları altındaki reaksiyonları üzerine araştırmalar. Ege Üniv. Zir. Fak. Der. 22 (3): 65-82.
- Atakişi, İ. K. 1977. Çukurova'da yetiştirilebilecek kolza çeşitlerinin önemli tarımsal ve kalite özellikleri üzerine araştırmalar. Çukurova Üniv. Zir. Fak. Yıllığı. Sayı: 1, 27-55.
- Brouwer, W., Schuster, W. 1976. Raps und rübsen. In: Brouwer, Handbuch, Spez. Pflanzenbau II. 387-495, Verlag Paul Parey.
- Başalma, D. 1991. Kolza (*Brassica napus ssp. oleifera* L.) ve yağ şalgamı (*Brassica rapa ssp. oleifera* L.)'nda farklı ekim zamanlarının verim ve verim öğeleri ile protein, yağ ve yağ asitleri değişimine etkileri. Doktora tezi, Ankara Üniv. Fen Bilimleri Enst. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Ankara.
- 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., Kolsarıcı, Ö. 1997. Determination of yield and yield components of winter type French originated rapeseed (*Brassica napus ssp. oleifera* L.) cultivars under Ankara conditions. Deutsch-Türkische Agrarforschung (Türk-Alman Tarımsal Araştırma). 5. Sempozyum. Akdeniz Üniv. 141-146, Antalya.
- Başalma, D., Uranbey, S. 1998. Ankara koşullarında farklı yazlık kolza (*Brassica napus ssp. oleifera* L.) çeşitlerinin verim ve verim öğelerinin karşılaştırılması. Yüzüncü Yıl Üniv. Zir. Fak. Tarım Bilimleri Dergisi, 8:61-65.
- Bayraklı, F. 1987. Toprak ve Bitki Analizleri. Ondokuz Mayıs Üniv. Ziraat Fak. Yayın No: 17. Samsun.
- Bhargava, S.C., Tomar, D.P.S., Sinha, S.K. 1983. Physiological basis of plant type in different *Brassica*. 6<sup>th</sup> International Rapeseed Conference. 472-476, Paris.
- Bilsborrow, P.E., Evans, E.J., Zhao, F.J. 1993. The influence of spring nitrogen on yield, yield components and glucosinolate content of autumn sown oilseed rape (*Brassica napus*). Journal of Agricultural Science. 120: 219-224.
- Barzczak, Z., Barzczak, T., Foy, C.D. 1993. Effect of moisture, nitrogen rates and soil acidity on seed yield and chemical composition of winter oilseed rape cultivars. Journal of Plant Nutrition. 16 (1): 85-96.
- Boelcke, B., Leon, L., Schulz, R.R., Schröder, G., Diepenbrock, W. 1991. Yield stability of winter oilseed rape (*Brassica napus* L.) as affected by stand establishment and nitrogen fertilization. Journal of Agronomy and Crop Science. 167: 241-448.
- Canvin, D.T. 1965. The effect of temperature on the oil content and fatty acid composition of the oils from several oilseed crops. Canadian Journal of Botany. 43: 63-69.
- Christensen, J.V., Legge, W.G., Depauw, R.M., Hennig, A.M.F., McKenzie, J.S., Siemens, B., 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.
- Cao, L.F., Cai, Z.P. 1996. A study of the effects of different sowing dates on rape yields. Zhejiang Nogyekexve: 274-275.
- Clarke, J.M., Simpson, G.M. 1978. Influence of irrigation and seeding rates on yield and yield components of *Brassica napus* cv. Tower. Canadian Journal of Plant Science. 58: 731-737.
- Degenhard, D.F., Kondra, Z.P. 1981. The influence of seeding date and seeding rate on seed yield and yield components of five genotypes of *Brassica napus*. Canadian Journal of Plant Science. 61: 175-183.
- Dhindsa, K.S., Gupta, S.K., Chaudhry, M.S., Singh, B.B. 1973. Effect of date sowing, spacings and fertility levels on yield and chemical compositions of *Brassica*. Indian Journal of Agricultural research. 7: 153-158.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O., Gürbüz, F. 1987. Araştırma Deneme Metodları. Ank. Üniv. Ziraat Fak. Yayın No: 1021, Ders Kitabı No: 295, Ankara.

- Ekeberg, E. 1994. Trials with different sowing dates in 1985-89. Norsk Landbruks Forsking. 8 (2): 155-175.
- Göksoy, A.T., Turan, Z.M. 1986. Bazı yağlık kolza (*Brassica napus ssp. oleifera*) çeşitlerinde verim ve kaliteye ilişkin karakterler üzerinde araştırmalar. Uludağ Üniv. Zir. Fak. Der. 5: 74-83.
- Gross, A.T.H., 1963. Effect of date planting of yield, plant height, flowering and maturity of rape and turnip rape. Agronomy Journal. 56: 76-78
- Gross, A.T.H., Stefansson, B.R. 1966. Effect of date on protein, oil and fatty acid content of rapeseed and turnip rape. Canadian Journal of Plant Science. 46 (4): 389-395.
- Gür, M.A. 1993. Çukurova koşullarında farklı gübre dozu ve tohumluk miktarlarının kolzada verim ve kaliteye etkisi ile ön bitki değeri üzerinde araştırmalar. Doktora Tezi. Çukurova Üniv. Fen Bilimleri Enst. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Adana.
- Hocking, P.J. 1993. Effects of sowing time and plant age on critical nitrogen concentrations in canola (*Brassica napus* L.). Plant and Soil. 155-156: 387-390.
- Hocking, P. J., Kirkegaard, J.A., Angus, J.F., Gibson, A.H., Koet, E.A. 1997. Comparison of canola, Indian mustard and linola in two contrasting environments. I. Effects of nitrogen fertilizer on dry-matter production, seed yield and seed quality. Field Crops Research. 49 (2-3): 107-125.
- 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.
- İlisulu, K. 1970. Fransa ve Almanya'dan getirilen kolza çeşitlerinin Ankara iklim ve toprak şartları altında adaptasyon durumları, tohum verimleri ve diğer bazı özelliklerinin tespiti. Ankara Üniv. Zir. Fak. Yıllığı. 20 (1): 132-157.
- İlisulu, K. 1973. Yağ Bitkileri ve Islahı. Çağlayan Kitapevi, 366 s. İstanbul.
- Jenkins, P.D., Leitch, M.H. 1986. Effect of sowing date on the growth and yield of winter oilseed rape (*Brassica napus*). Journal of Agricultural Science. 105 (2): 405-420.
- Kandil, A.A. 1983. Effect of sowing date on yield, yield components and some agronomic characters of oilseed rape (*Brassica napus* L.). 6<sup>th</sup> International Rapeseed Conference. 297 s., France.
- Karaaslan, D. 1998. Farklı kolza (*Brassica napus ssp. oleifera* L.) çeşitlerinin adaptasyon kabiliyetleri ve verim potansiyellerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. Doğu Anadolu Tarım Kongresi Bildiri Kitabı. Atatürk Üniv. Zir. Fak. 337-346, Erzurum.
- Kırıcı, S., Özgüven, M. 1995. Çukurova Bölgesi'ne verim, kalite ve erkencilik bakımından uyabilecek kolza çeşitlerinin saptanması. Çukurova Üniv. Zir. Fak. Der. 10 (3): 279-280.
- Koç, H. 1999. Farklı ekim zamanı ve sıra arası mesafesinin bazı kışlık kolza (*Brassica napus ssp. oleifera* L.) çeşitlerinde verim ve verim öğeleri üzerine etkileri. Karadeniz Bölgesi Tarım Sempozyumu, 225-235, Samsun.
- Kolsarıcı, Ö., Başoğlu, F. 1984. Yağ kalitesi ve yağ oranı yüksek kışlık kolza çeşit ve hatlarının verim komponentleri yönünden karşılaştırılması. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yıllığı. 34:66-76.
- Kolsarıcı, Ö., Er, C., Tarman, D. 1985. Islah edilmiş kışlık kolza çeşitlerinde verim komponentlerinin karşılaştırılması. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yıllığı. 35: 61-74.
- Kolsarıcı, Ö., Başalma, D. 1988. Yabancı kökenli yazlık çeşitlerinin tohum verimi ile bin tohum ağırlığının saptanması. Ankara Üniv. Zir. Fak. Yıllığı. 39 (1-2): 255-265.
- Kolsarıcı, Ö., Er, C. 1988. Amasya ilinde kolza tarımında en uygun ekim zamanı, çeşit ve bitki sıklığının tespiti üzerine araştırmalar. Doğa Tarım ve Ormanlık Dergisi. 12 (2): 163-177.
- Kolsarıcı, Ö. 1993. Bitkisel yağ açığımızda yağlı tohumlu bitkilerimizin durumu. Ziraat Mühendisliği Dergisi. 269: 21-23.
- Kolsarıcı, Ö., Alay, R. 1995. Westar yazlık kolza (*Brassica napus* L.) çeşidinde farklı azot dozlarının verim ve verim komponentlerine etkisi. Tarla Bitkileri Merkez Araş. Enst. Der. 4 (1): 31-34.
- Kolsarıcı, Ö., Gür, A., Başalma, D., Kaya, D., İşler, N., 20005. Yağlı tohumlu bitkiler üretimi. TMMOB Ziraat Müh. Odası Türkiye Ziraat Müh. VI. Teknik Kongresi (3-7 Ocak 2005), Ankara. 409-429.
- Kondra, Z.P. 1977. Effects of planted seed size and seeding rate on rapeseed. Canadian Journal of Plant Science. 57: 277-280.
- Kural, A., Özgüven, M. 1996. Güneydoğu Anadolu Bölgesi koşullarında uygun kolza (*Brassica napus* L.) çeşitleri ve ekim zamanlarının saptanması üzerine bir çalışma. Tarla Bitkileri Merkez Araş. Enst. Der. 5 (1): 33-42.
- Lutman, P.J., Dixon, F.L. 1987. The effect of drilling date on the growth and yield of oilseed rape (*Brassica napus* L.). Journal of Agricultural Science. 108: 195-200.
- Lifeng, C., Zhiping, C. 1998. A study of the effects of different sowing dates on rape yields. Field Crops Abst. 51 (3): 267.
- Marquard, R. 1987. Yeni kolza çeşitlerinin kalite özellikleri (Çeviren: Süer Yüce). Ege Üniv. Ziraat Fak. Der. Sayı. 24 (3):199-210.
- Mc Kay, R., Schneiter, A.A.; Johnson, B.L., Hanson, B.K., Schatz, B.G. 1992. Influence of planting date

- on canola and crambe production. North Dakota Farm Research. 49 (4): 23-26.
- Mendham, N.J., Scott, R.K. 1975. The limiting effect of plant size at inflorescence initiation on subsequent growth and yield of oilseed rape (*Brassica napus*). Journal of Agricultural Science. Camb., 84: 487-502.
- Mendham, N.J., Russell, J., Jarosz, N.K. 1990. Response to sowing time of three contrasting Australian cultivars of oilseed rape (*Brassica napus* L.). Journal of Agricultural Science. Camb., 114 (3): 275-283.
- Öğütçü, Z., Kolsarıcı, Ö. 1978. Ankara iklim koşullarında yetiştirilen yabancı kökenli yazlık kolza çeşitlerinin verim komponentleri üzerine araştırmalar. Ankara Üniv. Zir. Fak. Yıllığı. 28 (2):521-536
- Öğütçü, Z. 1979. Orta Anadolu koşullarında yetiştirilen kolza (*Brassica napus ssp. oleifera* L.) çeşitlerinin verim ve kaliteye ilişkin karakterleri. Ankara Üniv. Zir. Fak. Yayınları:717, Bilimsel
- 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 unsurları üzerine etkisi. Selçuk Üniv. Ziraat Fak. Der. 5 (7): 63-71.
- Önder, M., Kan. Y., Soylu, S., Öztürk, Ö. 1995. Bazı kışlık kolza (*Brassica napus ssp. oleifera* L.) çeşitlerinde ekim zamanının tane verimi, verim unsurları ve kaliteye etkileri. Selçuk Üniv. Zir. Fak. Der. 8 (10): 110-122.
- Önder, M. 1995. kışlık kolzada dane ve yağ verimi ile bazı verim komponentlerinin korelasyonu ve path analizi. Selçuk Üniv. Zir. Fak. Der. 8 (10): 39-49.
- Özer, H. 1996. Farklı azotlu gübre seviyeleri ve ekim zamanlarının kolza (*Brassica napus ssp. oleifera* L.) bitkisinin büyüme, verim, verim unsurları ve kalitesi üzerine etkisi. Doktora Tezi. Atatürk Üniv. Fen Bil. Enst. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Erzurum.
- Özer, H., Oral, E. 1997. Erzurum ekolojik koşullarında bazı kolza (*Brassica napus ssp. oleifera* L.) çeşitlerinin fenolojik özellikleri ile verim, verim unsurları ve kalite üzerine etkisi. Doktora Tezi. Atatürk Üniv. Fen Bilimleri Enst. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Erzurum.
- Özgüven, M., Kırıcı, S., Tansı, S., Gür, M.A. 1992. Güneydoğu Anadolu Bölgesi'ne ait uygun kolza çeşitlerinin saptanması. Çukurova Üniv. Zir. Fak. Genel Yayın No: 36, Gap Yayınları No: 65, Adana.
- Özgüven, M. 1995. yağ bitkileri. Cilt: II (Kolza, Ayçiçeği, Hintyağı). Çukurova Üniv. Zir. Fak. Ders Kitabı No: 47, 1-27, Adana.
- Öztürk, Ö. 2000. Bazı Kışlık Kolza Çeşitlerinde Farklı Ekim Zamanı ve Sıra Arası Uygulamalarının Verim, Verim Unsurları ve Kalite Üzerine Etkileri. Doktora Tezi. Selçuk Üniv. Fen Bilimleri Enst. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Konya.
- Pop, I. 1985. Influence of cultural technologies on the seed yield and quality of winter rape. Field Crops Abst. 038-05904.
- Prodan, I., Prodan, M. 1985. Studies of the influence of sowing date on rape yields. Analele Institutului de Cercetari Pentru Cereale Si Plante Technice Fundulea. 52: 267-274.
- Rajjput, R.L. Sharma, M.M. Verna, O.P., Chauhan, D.V.S. 1991. Response of rapeseed (*Brassica napus*) and mustard (*B.juncea*) varieties to date of sowing. Indian Journal of Agronomy. 36: 153-155.
- Röbbelen, G., Leitzke, B. 1974. Stand und probleme der züchtung erucasaeurearmer rapssorten in der Bundesrepublik Deutschland. Proc. 4. Int Rapsskongress, 63-71, Giessen.
- Sağlam, A.C., Atakişi, İ.K. 1995. Research on the adaptation and yield of some winter and summer rape (*Brassica napus ssp. oleifera* L.) grown under the ecological conditions of the trace region. Deutsch-Türkische Agrarforschung. Deutsch-Türkische Symposium. 95-100, Ankara.
- Sang, J.P., Bluett, C.A., Eliot, B.R., Truscott, R.J.W. 1986. Effect of time of sowing on oil content, erucic acid and glucosinolate contents in rapeseed (*Brassica napus* L. cv. Marnoo). Australian Journal of Experimental Agriculture. 26 (5): 607-611.
- 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): 561-556.
- Scott, R.K., Ogunremi, E.A., Ivins, J.D., Mendham, N.J. 1973. The effect of sowing date and season on growth and yield of oilseed rape (*Brassica napus*). Journal of agricultural Science. Camb.,81: 277-285.
- Schuster, W. 1970. Deviation in fat content of different oil plants. I. Winter rape and sunflower. Field Crops Abst. 23 (1): 85.
- Seiffert, M.1965.Landwirtschaftlicher Pflanzenbau Berlin. VEB: Deutscher Landwirtschaftsverlang. DDR. Berlin.
- Sra, S.S. 1978. Ertragsstruktur und qualitätsmerkmale von winter und sommer rapssorten zur kornnutzung auf ökologisch differenzierten standorten. Dissertation, Giessen.
- 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, 37: 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. 43 (7): 1629-1941.
- 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.
- Türkeç, A., Göksoy, A.T., Turan, Z.M. 1993. Kolzada en uygun ekim normunun saptanması üzerine bir araştırma. Uludağ Üniv. Ziraat Fak. Der. 10: 163-172.
- Weiss, E.A., 1983. Oilseed Crops. Longman, 660 s., Newyork.
- 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.
- Zukalova, H., Vasak, J., Fabry, A. 1985. Changes in the quality characteristics of winter rape cultivars free from erucic acid and glucosinolates. Czechoslovakia 31 (7): 685-692.





www.ziraat.selcuk.edu.tr/dergi

Selçuk Üniversitesi  
Ziraat Fakültesi Dergisi 22 (44): (2008) 99-103  
ISSN:1300-5774



## KONYA'DA ŞEKER PANCARI ÜRETİMİNİN HASAT MEKANİZASYONUNDA İŞGÜCÜ ÖZELLİKLERİ

Cevat AYDIN<sup>1,2</sup> Haydar HACISEFEROĞULLARI<sup>1</sup> Sedat ÇALIŞIR<sup>1</sup> Mehmet Hakan SONMETE<sup>1</sup>

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

(Geliş Tarihi: 26.11.2007, Kabul Tarihi: 18.02.2008)

### ÖZET

Bu çalışmada, Konya bölgesinde şeker pancarı üretiminde kısmi hasat mekanizasyonunda kullanılan insan işgücü özelliği ve enerji eşdeğeri araştırılmıştır.

Araştırma da, şeker pancarı kısmi hasat mekanizasyonunda işgücü çalışma pozisyonlarına bağlı olarak; eğilerek çalışmada işçinin sırt ve baldır kaslarının; çömelerek ve oturarak çalışmada kol, sırt ve oturga kaslarının yüklendiği görülmüştür.

Bunun yanı sıra, işgücünün zamansal, alansal ve kütleli enerji eşdeğerlerinin sırasıyla 1.66 Mj/h, 662.93 Mj/ha ve 9.83 Mj/t olduğu belirlenmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Şeker pancarı, kısmi hasat mekanizasyonu, işgücü enerjisi

### LABOUR PROPERTIES OF HARVESTING MECHANIZATION FOR SUGAR BEET PRODUCTION IN KONYA PROVINCE

#### ABSTRACT

The objective of the study was to investigate the traditional harvesting mechanization of sugar beet production in Konya province with respect to used labour properties and working energy.

In the research, it was determined that the back and calf muscles were forced in bending, arm, back, rump and calf muscles were forced in squatting and sitting positions respectively.

Furthermore it was seen that the labour parameters as time, area and mass energy values were 1.66 Mj/h, 662.93 Mj/ha and 9.83 Mj/t respectively.

**Keywords:** Sugar beet, traditional harvesting mechanization, labour energy

#### SİMGELER VE KISALTMALAR

A	İşlem alanı	m <sup>2</sup>
AİB <sub>1,2,3</sub>	Şeker pancarı toplama, baş kesme işlemlerin de alan iş başarısı	ha/h
İs	İşçi sayısı	kişi
E	Enerji gereksinimi	Mj/min
V	Tarla verimi	t/ha
P	Toplam çalışma periyodu sayısı	adet /günlük iş zamanı
Ç <sub>s</sub>	Günlük çalışma süresi	h/ gün
AET <sub>1,2,3</sub>	Şeker pancarı toplama, baş kesme, işlemleri ve toplam alansal enerji tüketimi	Mj/ha
İET <sub>1,2,3</sub>	Sırasıyla şeker pancarı toplama, baş kesme işlemlerinde enerji tüketimi	Mj/h
KET	Kütleli enerji tüketimi	Mj/t
T <sub>1</sub>	Periyot çalışma süresi	min
T <sub>2</sub>	Kişi başına düşen çalışma süresi	min/kişi
YET	Yaşam enerji tüketimi	Mj/h
ZET <sub>1,2,3</sub>	Sırasıyla şeker pancarı toplamada, baş kesme işlemleri ve toplam zamansal enerji tüketimi	Mj/h

### GİRİŞ

Günümüzde birçok bitkisel üretim çeşidinin mekanizasyon zinciri, başta hasat olmak üzere teknik etkenler veya sosyo-ekonomik kaygılar nedeniyle tamamlanamamıştır. Bazı baklagilleri, şeker pancarını, çekirdeklik kabağı buna örnek olarak gösterilebilir. Mekanizasyonun eksik kalan ya da kullanılmayan kısmında ise kaçınılmaz olarak insan işgücü kullanılmaktadır.

Şeker pancarı hasadında mekanizasyon uygulamaları iki şekilde yapılmaktadır. Birincisi tam mekanizasyon ikincisi ise kısmi mekanizasyon uygulaması

<sup>2</sup>Sorumlu Yazar: caydin@selcuk.edu.tr

şekindedir. Tam mekanizasyon uygulamasında, şeker pancarının topraktan sökülmesi, baş kesme işlemi, temizleme ve yükleme işi kombine hasat makineleri ile yapılmaktadır. Kısmi mekanizasyon uygulamasında ise sökülme işlemi asılı tip çeki çatalı ile yapılmakta, baş kesme ve temizleme insan işgücüsüyle, yükleme ise genellikle traktörün hidrolik sistemi ile çalışan şeker pancarı yükleme kepçesiyle yapılmaktadır.

İnsan emeği, bedensel ve zihinsel eylemlerinin toplamıdır. İnsanın bedensel işgücü, besinlerin, vücutta metabolik faaliyet sonucu yakılmasıyla oluşan ısı enerjisinin, kaslar yardımıyla mekanik enerjinin alınması eylemidir. Başka bir deyişle insan üç çeşit hare-

ket şeklini üretebilen bir çeşit termik motor olarak adlandırılabilir. İnsan işgücü, harcanan kuvvet, çalışma hızı ve çalışma sürelerinin fonksiyonudur. İnsan işgücüne etki eden en önemli faktörler çalışma pozisyonu, çalışma süresi, yaş, cinsiyet ve çevre koşullarıdır. Bu faktörlere bağlı olarak insan işinden yararlan-

ma süresi ve miktarı değişiklik göstermektedir (Dinçer, 1981).

Tarımı yapılan ürün çeşidine bağlı olarak, işçinin çalışma pozisyonları ve yüklenme dereceleri değişiklik göstermektedir. Çalışma pozisyonlarının birim zamandaki enerji tüketim değerleri Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1. İnsan İşgücünün Değişik Çalışma pozisyonundaki Ortalama Enerji Gereksinimi (E) Değerleri (Sabancı, 1999)

Çalışma pozisyonu/şekli	Enerji Gereksinimi (E)	
	kcal/min-kişi	Mj/min-kişi (*10 <sup>-3</sup> )
Yürüme	3,5	14,4
Ayakta kambur durma	0,8	3,3
Eğilerek koldan desteksiz çalışma	4,5	18,5
Oturarak çalışma	0,33	1,4
Çift kol orta tempoda çalışma	2,5	10,3

Tarımsal işlemlerde, genellikle insanın bedensel eylem yönü kullanılmaktadır. Bu nedenle, vasıfsız eleman veya tarım işçisi olarak tanımlanmaktadır. İç Anadolu Bölgesi tarım kesiminin, tarımsal işgücünün çoğunluğunu kadınlar ve çocuklar oluşturmaktadır. İnsan işgücünden, optimum yararlanma yaşı erkeklerde 20 ile 45, kadınlarda 23 ile 40 arasındadır. (Dinçer, 1981; Sabancı, 1999).

Bitkisel üretimde, enerji etkinliğinin değerlendirilmesinde enerji bilançoları önemli bir gösterge olmaktadır. Ülkemizde özellikle hasat aşamasında insan iş gücünün önemli düzeyde kullanıldığı bilinmektedir. Bu nedenle, değişik ürünlerin farklı işlemlerinde, kişi başına zamansal, alansal ve kütleli enerji tüketim değerlerinin sağlıklı olarak bilinmesi gerekmektedir.

Günümüzde, bitkisel üretim enerji bilançolarının çıkarıldığı birçok yayımda insan işgücü enerji tüketim değerleri birbirinden farklı olduğu görülmektedir. Ayrıca, işlem farklılığı, çalışanların cinsiyeti gibi özelliklere de bakılmaksızın tüm bitkisel üretim enerji bilançolarında da aynı değer kullanılmaktadır. Buna örnek olarak, Smil (1983) 1.87 Mj/h-kişi; Bridges, and Smith, (1979), Dinçer, (1980), Önal ve Tozan, (1986) ve Yıldız ve ark. (1990) 2.30 Mj/kişi-h ve Arın ve ark. 1980) ise 2.67 Mj/h-kişi olarak vermiştir.

Pellizzi, (1992), İtalya tarımı için şeker pancarı üretiminde insan işgücü alansal çalışma süresini 40–105 h/ha olarak bildirmiştir.

Kut, (1980), erkeklerin ve kadınların işgücü enerji gereksinimlerini biraz daha detaylandırmıştır. İnsan işgücü enerji gereksinimini erkek ve kadın olmak üzere sırasıyla; iş payı enerji tüketimi 2000 kcal/8h ve 1200 kcal/8h; yaşama payı enerji tüketimi 1700 ve 1440 kcal/24h; serbest zaman ve dinlenme enerjileri 600 ve 560 kcal/8h; sadece erkek için rezerv payı enerji tüketimi 500 kcal/8h olmak üzere toplam 4800 ve 3200 kcal/24h olarak vermiştir. Devamlı çalışmada erkekler için 4, kadınlar için 3 kcal/min değerlerinin kullanılabilirliğini belirlemiştir. Aynı yazar bu verilere göre, şeker pancarı hasadı için alan iş verimi ve insan işgücü enerji tüketim değerlerini; hasat şekli elle,

gübre çatalı ve özel çatal olmak üzere sırasıyla 7.0; 5.5; 7.7 m<sup>2</sup>/min ve 7.9, 6.2 ve 6.3 kcal/min; yükleme şekli için ise elle, gübre çatalı ve özel çatal ile olmak üzere sırasıyla 8.1; 9.0; 6.9 m<sup>2</sup>/min veya 10.2, 9.0 ve 9.0 kcal/min olarak vermiştir.

Konya Bölgesinde ki şeker pancarının kısmi hasat mekanizasyonunda uygulanan, insan işgücü özellikleri ve enerji eşdeğerlerinin saptanması bu çalışmada amaçlanmıştır.

#### MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırma Konya'nın Çumra ilçesinde bulunan tarımsal bir işletmede, 2003 yılı hasat sezonunda, şeker pancarı hasadında yürütülmüştür.

Şeker pancarı kısmi hasat mekanizasyonunda, insan işgücü katkısı, çeki çatalı ile sökülmiş ve namlu halinde bulunan şeker pancarlarının iki sıra arasına öbekler (yığın) halinde toplanması ve baş kesme işlemi olmak üzere iki aşamadan oluşmaktadır. Bu işlemlerde, yaş ortalaması 34,5 değerinde olan 11–64 yaş aralığındaki 57 kadın işgücü kullanılmıştır.

Çalışma sıralar arası 0.45 m, sıra uzunluğu 145 m (130,5 m<sup>2</sup>) olan parsellerde yürütülmüştür. Çalışmada, çeki çatalı ile iki sıradan sökülmiş olan şeker pancarlarının 2 kişi tarafından toplanarak öbek haline getirme süreleri ölçülmüştür. Ayrıca çalışılan şeker pancarı tarlasındaki ürün kütleli verimi 67.5 t/ha olarak belirlenmiştir.

Daha sonra, aynı alanda öbek haline getirilmiş şeker pancarlarının 4 kişi tarafından baş kesme işlem süreleri de ölçülmüş; her iki hasat işlemi gün boyu gözlemlenerek, şeker pancarı için günlük çalışma periyodu çıkarılmıştır.

Bir kadın işgücünün basit aktiviteler ve dinlenme için gerekli yaşam enerji değeri (YET) 8.24 Mj/24 h-kişi (0.343 Mj/h-kişi) olarak alınmıştır (Sabancı, 1999).

Şeker pancarının hasadının öbek oluşturma işlemi, yürüme, ayakta kambur durma ve eğilerek koldan desteksiz çalışma pozisyonlarının her üçünü de kapsamaktadır. Buna göre, öbek oluşturma işleminde

toplam enerji gereksinimi  $36.2.10^{-3}$  Mj/min olarak esas alınmıştır (Tablo.1). Benzer şekilde baş kesme işleminde de oturarak ve çift kol orta tempoda çalışma konumlarını kapsamaktadır. Baş kesme işleminde toplam enerji gereksinimi ise  $11.65.10^{-3}$  Mj/min-kişi değeri esas alınmıştır (Tablo.1).

Şeker pancarı kısmi hasat mekanizasyonunda insan işgücü ile yapılan, öbek oluşturma ve baş kesme işlemlerinde, işlem enerji tüketimi (İET), alan iş başarısı (AİB), zamansal (ZET), alansal (AET) ve kütleli (KET) enerji tüketim değerleri aşağıdaki eşitlikler yardımıyla hesaplanmıştır. Hesaplamalarda, belirlenen alandaki kişi başına düşen iş tamamlama süresi (T), işlem yapılan alan (A) ve çalışma konumuna göre enerji tüketim değeri (E), tarla verimi (V) ve periyot süresi ( $T_s$ ) ve periyot sayısının saat olarak günlük toplam çalışma süresine oranı (P) esas alınmıştır. Zamansal enerji tüketiminin saptanmasında, işlemlerde tüketilen enerji değerine, yaşam enerji tüketim (YET) değerleri de eklenmiştir. Her iki işlem için ayrı alan iş başarıları belirlenmiştir. Alansal enerji tüketiminin saptanmasında, her iki işlem için ayrı işlem enerjilerinin alan iş başarılarına oranlanarak hesaplanmıştır. Ancak, her iki işlem enerjisi tüketimlerine de YET değeri eklenmiştir. Toplam alansal enerji tüketimi iki işlemin alan enerji tüketimleri toplanarak hesaplanmıştır. Kütleli enerji tüketimi, alan enerji tüketiminin tarla verimine oranlamak suretiyle belirlenmiştir.

$$\text{İET}_{1,2} = E.T.P \quad (1)$$

$$\text{ZET}_T = \text{YET} + \text{İET}_{1,2} \quad (2)$$

$$\text{AİB}_{1,2} = (P.A) / (10000 \text{ İs. Çs}) \quad (3)$$

$$\text{Çs} = (T_s.P)/60 \quad (4)$$

$$\text{AET}_{1,2} = \text{ZET}_T / \text{AİB}_{1,2} \quad (5)$$

$$\text{AET} = \text{AET}_1 + \text{AET}_2 \quad (6)$$

$$\text{KET} = \text{AET}_T / V \quad (7)$$

Belirlenen çalışma süresi, işlem yapılan alan ve çalışma konumuna göre dakikadaki toplam enerji tüketim değerleri, ürün kütleli verimi ve günlük çalışma periyotları esas alınarak, şeker pancarı kısmi hasat mekanizasyonunda insan işgücü ile yapılan, işlemde zamansal, alansal ve kütleli enerji gereksinim değerleri 1, 2, 3, 4, 5, 6 ve 7 nolu eşitlikler yardımıyla, hesaplanmıştır. Eşitliklerdeki indislerden 1 baş toplamı, 2 baş kesme işlemlerini ifade etmektedir.

## ARAŞTIRMA BULGULARI

### Çalışma pozisyonları

Şeker pancarı kısmi hasat mekanizasyonunda, çeki çatalı ile sökülmüş şeker pancarlarının toplanarak öbek oluşturma işlemi, ve baş kesme işleminde işçinin çalışma pozisyonları şekil 1, 2 ve günlük çalışma periyodu da Şekil 3'de gösterilmiştir. Şekildeki gibi eğilerek çalışmada işçinin sırt ve baldır kasları yüklenirken, çömelerek ve oturarak çalışmada kol, sırt ve oturma kasları yüklenmektedir.

### Çalışma periyodu

Şeker pancarı kısmi hasat mekanizasyonunda, sökülmüş şeker pancarlarının toplanarak öbek oluşturma işlemi, ortalama 15 dakika/kişi zamansal,  $65.25 \text{ m}^2/\text{kişi}$  alansal olarak saptanmıştır. Benzer şekilde, oluşturulan öbeklerdeki şeker pancarlarının baş kesme işleminde de ortalama 120 dakika/kişi zamansal,  $32.625 \text{ m}^2/\text{kişi}$  alansal olarak saptanmıştır.

Şeker pancarı kısmi hasat mekanizasyonunda saptanan günlük çalışma periyodu da Şekil 3'de gösterilmiştir.

### İşgücü enerji eşdeğerleri

Şeker pancarı kısmi hasat mekanizasyonunda günlük işgücü çalışma periyoduna göre (şekil 3), alansal iş başarısı, zamansal, alansal ve kütleli işgücü enerji eşdeğerleri de Tablo 2'deki gibi hesaplanmıştır.



Şekil 1. Eğilerek çalışma konumunda yandan ve üstten görünüş

## SONUÇ VE TARTIŞMA

Araştırma bulgularına göre, aynı alanda iki kişinin topladığı şeker pancarlarının, baş kesme işlemini dört kişi yaklaşık 8 kat daha fazla sürede gerçekleştirmiştir.

Buna karşın, toplama işlemi için gerekli enerji, baş kesme işlemi için gerekli olan enerjiden yaklaşık 3 kat daha fazla bulunmaktadır. Bunun nedeni, toplama işleminde maruz kalınan çalışma pozisyonlarının zorluğuna ve baş kesme işlemine göre toplama işlemindeki alan iş başarısının yaklaşık 16 kat daha büyük

olmasına bağlanabilir. Benzer şekilde, baş kesme işlemi alansal enerji tüketiminin, toplama işlemi alansal enerji tüketiminden yaklaşık 27 kat büyük olmasına alan iş başarısı ve enerji tüketim değerlerinin küçük olmasından kaynaklandığı söylenebilir.



Şekil 2. Oturarak çalışma konumunda önden ve yandan görünüş

<b>15 min baş toplama</b>	<b>120 min baş kesme</b>	<b>10 min dinlenme</b>	<b>15 min baş toplama</b>	<b>120 min baş kesme</b>	<b>60 min öğle arası</b>
<b>15 min baş toplama</b>	<b>120 min baş kesme</b>	<b>10 min dinlenme</b>	<b>15 min baş toplama</b>	<b>120 min baş kesme</b>	<b>İşi bitirme</b>

Şekil 3. Şeker pancarı kısmi hasat mekanizasyonunda günlük işgücü çalışma periyodu

Tablo 2. Şeker Pancarı Kısmi Hasat Mekanizasyonunda İşgücü Enerji Eşdeğerleri.

Faktörler	Toplama işlemi <sub>1</sub>	Baş kesme işlemi <sub>2</sub>	Toplam işlem <sub>3</sub>
İET (Mj/h-kişi)	0.2415	0,7	0.94
AİB (ha/h-kişi)	0.0261	0,00163	0.0277
ZET (Mj/h)	0.6145	1,043	1.66
AET (Mj/ha)	23.54	639,39	662.93
KET (Mj/t)	0.35	9.47	9.83

Daha önce yapılan ve bitkisel üretim enerji bilançolarının çıkarıldığı birçok yayımda insan işgücü zamansal enerji tüketim değerleri ile bu çalışmadan elde edilen değerler arasında da önemli sayılabilecek farklılıklar görülmektedir. Bu durum, toplam enerji tüketimi içindeki işgücü enerji oranının önceki yayımlarda

belirtilen değerlerden daha yüksek olacağına işaret etmektedir.

Sonuç olarak, ülkemiz açısından önemli olan şeker pancarında, uygulanan kısmi hasat mekanizasyonundaki insan işgücü enerji tüketim değerleri, zamansal, alansal ve kütleli boyutta saptanmıştır.

Bu değerler, şeker pancarı kısmi hasat mekanizasyonunda insan işgücü toplam zamansal, alansal ve kütleli enerji eşdeğerleri sırasıyla 1.66 Mj/h, 662.93 Mj/ha ve 9.83 Mj/t; olarak belirlenmiştir.

#### KAYNAKLAR

- Arın, S., Akdemir, B., Kayışoğlu, B., 1980. Trakya bölgesinde bitkisel üretimde enerji bilançosunun oluşturulması. 5. Tarımsal mekanizasyon semineri, 124-134. İzmir
- Bridges, T.C., Smith, E. M., 1979. A method for determining the total input for agricultural practices. Transaction of the ASAE. 0001. 2351/2204, 781-784
- Dinçer, H., 1980. Tarımsal üretimin enerji esasına göre değerlendirilmesi. 5. Tarımsal mekanizasyon semineri, 3.1- 3.8, İzmir
- Dinçer, H., 1981. Tarımsal Kuvvet Makinaları. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları No: Ankara
- Kut, T., 1980. Tarımda güç kaynağı olarak insan ve bazı tarımsal çalışmalarda insan enerjisi değerleri. 5. Tarımsal mekanizasyon semineri, 13.1-13.1, İzmir
- Önal, İ., ve M. Tozan., 1986. Sanayi tipi domates Yetiştiriciliğinde alternatif üretim sistemlerinin işgücü gereksinimleri ve enerji bilançosu. Tarımsal Mekanizasyon 10.Ulusal Kongresi, 216-229, Adana
- Pellizzi, G., 1992. Use of energy and labour in Italian agriculture. JAER 52, 111-119
- Sabancı, A., 1999. Ergonomi Çukurova Üniversitesi Ziraat fakültesi Tarım makinaları Bölümü, Adana
- Smil, V., 1983. Energy analysis and agriculture. An Application to US. Corn production Boulder, CO: Westview Pres
- Yaldız, O., Öztürk H., Başçetinçelik, A., 1990. Energiebilanz bei den wichtigsten Produkten im Gebiet Çukurova (Türkei). Grundl. Landtechnik Bd.40(2), 65-66.



www.ziraat.selcuk.edu.tr/dergi

Selçuk Üniversitesi  
Ziraat Fakültesi Dergisi 22 (44): (2008) 104-112  
ISSN: 1300-5774



## MELEZ ATDIŞI MISIRDA FARKLI TABAN GÜBRESİ ÇEŞİTLERİNİN TANE VERİMİ, VERİM UNSURLARI VE KALİTE ÜZERİNE ETKİLERİ<sup>1</sup>

Hayrettin ELMALİ<sup>2</sup>

Süleyman SOYLU<sup>3,4</sup>

<sup>2</sup> Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya/Türkiye

<sup>3</sup> Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Konya/Türkiye

(Geliş Tarihi: 26.11.2007, Kabul Tarihi: 22.02.2008)

### ÖZET

Bu araştırma, 2005 yılında Konya ili Ilgın ilçesinde farklı taban gübresi çeşitlerinin "OSSK-602" melez atdışi mısır çeşidinin tane verimi, verim unsurları ve kalite üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. "Tesadüf Blokları Deneme Deseni"ne göre dört tekrürlü olarak kurulan denemede 15 farklı taban gübresi uygulanmıştır.

Araştırmada en yüksek tane verimleri 1328 kg/da ve 1324 kg/da ile "20.20.0" ve "10.20.20+6S+Zn" gübre çeşitlerinden elde edilmiştir. Araştırmada farklı taban gübresi çeşitlerinin tane verimi ile birlikte koçanda tane sayısı, koçanda tane ağırlığı ve bin tane ağırlığı özellikleri üzerine etkileri de istatistiki açıdan önemli bulunmuştur.

Araştırma sonucunda, mısır yetiştiriciliğinde taban gübrelere yer alan N, P, K'a ilave olarak içerisinde mikro element içeren gübre çeşitlerinin etkinliğinin toprak yapısı ile çok yakından ilgili olduğu ortaya çıkmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Mısır, taban gübresi, verim, verim unsurları.

### THE EFFECTS OF DIFFERENT BASED FERTILIZER KINDS ON YIELD, YIELD COMPONENTS AND QUALITY OF HYBRID DENT CORN

#### ABSTRACT

This study was conducted to determine the effects of different based fertilizer kinds on yield, yield components and quality characters of "OSSK-602" hybrid dent corn variety in Konya-Ilgın ecological conditions in 2005. The experiment design was "Randomized Complete Block" with four replications. In the research, 15 based fertilizer kinds were applied on the maize.

The "20.20.0" and "10.20.20.+6S+Zn" based fertilizer kinds were gave the maximum grain yield with 13280 kg ha<sup>-1</sup> and 13240 kg ha<sup>-1</sup> respectively. Grain yield, grain number per ear, grain weight per ear and 1000 kernel weight were significantly affected by different based fertilizer.

The results show that the effects of basic fertilization that contain N, P, K and micro nutrients has to be correlated with based on soil properties.

**Key Words:** Maize, based fertilizer, yield, yield components.

### GİRİŞ

Mısır ülkemizde 700.000 ha ekim alanı ve 3.000.000 ton üretim ile tahıllar içerisinde buğday ve arpadan sonra üçüncü sırada yer almaktadır (Anonymous 2005).

Çok yönlü bir kullanım alanına sahip olması, geniş adaptasyon kabiliyeti ve yüksek verim potansiyeli sebebiyle hemen her bölgemizde tarımı yapılmaktadır.

Mısır bitkisinin selüloz oranının düşük (% 2.5), nişasta oranının yüksek (% 72.2) olması, yüksek oranda yağ ihtiva etmesi (% 4.6) dolayısı ile lezzetli ve konsantre bir yem kaynağı olarak, kanatlı ve besi hayvanlarının rasyonlarına mutlaka katılması istenmektedir. Dünyada üretilen mısırın %70'i hayvan beslenmesinde, %25'i insan beslenmesinde, %5'i de endüstride hammadde

olarak kullanılmaktadır (Koçak, 1987). Bu durum, büyük bir hayvancılık potansiyeline sahip bulunan ülkemizde mısıra olan talebi giderek artırmaktadır.

Gübreleme modern tarımın vazgeçilmez bir unsurudur. Ancak gübrelemeden en yüksek faydanın sağlanabilmesi, ekonomik koşulların da dikkate alınarak bilimsel ve teknik esaslara uygun bir bilinçte yapılmasına bağlıdır. Her şeyden önce yapılan gübreleme ile, bitki besin elementleri toprakta iyi dengelenmiş ve bitkinin ihtiyacını tam olarak karşılayabilecek miktarlarda toprağa ilave edilmiş olmalıdır. Bu işlem yapılırken de iklim ve toprak faktörleri dikkate alınmalıdır.

Gübrelemeden beklenen faydaların sağlanabilmesi için ayrıca bazı faktörlerin dikkate alınması gerekmektedir. Bunlar; kullanılan gübreleri tanımak, bitkiler için gerekli başlıca makro ve mikro besin elementleri, gübre-

<sup>1</sup> 07.09.2007 tarihinde S.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsünde Kabul Edilen Yüksek Lisans Tez'inden alınmıştır.

<sup>4</sup> Sorumlu Yazar: ssoylu@selcuk.edu.tr

leme yapılacak toprakların karakteri ve toprak-gübre reaksiyonları, topraktaki bitki besin maddesi miktarı, yetiştirilecek bitkinin besin maddesi ihtiyacı, bölgenin yağış durumu, gübrelerin verilme zamanı ve verilme şekli ile besin noksanlığı belirtileridir (Kırtok, 1998).

Mısır bitkisinin ana besin maddeleri N, P, K gibi makro besin elementleri ve Orta Anadolu topraklarında da büyük eksikliği hissedilen mikro besin elementleridir. Orta Anadolu Bölgesinde mısır tarımı yapan çiftçiler daha fazla gübre ile daha çok ürün alınacağı düşüncesi ile hareket ederek bilinçsiz bir şekilde gübre kullanmaktadır. Piyasada çok sayıda taban gübresi çeşidinin bulunması ve çiftçinin de bunları etkili madde esasına göre değil de çuval hesabı ile kullanması, toprak yapısı ve bitki gelişimine olumsuz etki yapmakta, üstelik çiftçinin gübre için harcadığı parayı artırmaktadır.

Azot ve potasyum yanında fosforda bitkiler için önemli bir besin elementidir. Bitkilerde döllenme organlarının tam olarak gelişebilmesi, erken olgunlaşma ve iyi bir kök gelişimi yeteri kadar fosforun bulunması ile sağlanabilir (Glower 1953 ve Pettinger 1953). Ayrıca fosfor bileşikleri, belli metabolik faaliyetlerde ve enerji taşınmasında da rol oynamaktadır. Ülkemizde ve yurt dışında farklı ekolojilerde yapılan araştırmalarda, fosforun mısırdaki tane verimini arttırdığı belirlenmiştir (Pinzariu ve ark. 1982, Rouf ve İslam 1983, Anonymous 1986, Jiang ve ark. 1986, Thanki ve ark. 1988). Kogbe ve Adediran (2003), mısır veriminin çeşide, lokasyona, gübrelerin uygulanmasına ve toprakta besin elementi statüsü gibi faktörlere bağlı olarak değiştiğini bildirmişlerdir.

Bitkilerin gelişmeleri için mutlaka almak zorunda olduğu, ancak çok az ihtiyaç duyduğu elementlere mikro besin elementi adı verilmektedir. Bu elementler demir, çinko, mangan, bakır, bor, molibden ve klordur. İç Anadolu Bölgesi başta olmak üzere ülkemiz tarım topraklarında ve mısır bitkisinde mikro besin elementi noksanlığı çok yaygındır. Son yıllarda üretilen mikro besin elementi katkılı taban gübreleri bu konuya kısmen yardımcı olmuştur. Gezzin ve ark. (2002) tarafından Konya'nın da içerisinde bulunduğu Orta Güney Anadolu Bölgesi topraklarında yapılan çalışmada toprakların % 90'ında Fe, % 62'sinde çinko, % 27'sinde bor, % 5'inde mangan % 2'sinde bakır noksanlığı ve % 18'inde bor fazlalığı tespit edilmiştir. Bu sonuçlar ülkemizde olduğu gibi sadece azot, fosfor ve potasyumlu gübreleme ile daha fazla verim alınamayacağını ortaya koymaktadır. Son yıllarda ürüne özel çıkartılan içerisinde N, P, K dışında makro ve mikro besin elementi içeren gübre üretim çalışmalarının daha detaylandırılıp, yaygınlaştırılması gerekmektedir. Topraklarda özellikle elverişli çinko noksanlığının ortaya çıkmasına veya daha elverişli forma dönüşmesine yüksek kireç, düşük organik madde, tek yönlü olarak kullanılan fazla miktardaki azot, elve-

rişli fosforun yüksekliği, yüksek pH, düşük sıcaklık gibi çeşitli toprak ve iklim faktörlerinin etkili olduğu bilinmektedir (Uda ve ark. 1970, Salem ve ark. 1983). Sade ve Soylu (1999), Konya ekolojisinde mısır yetiştirme tekniği konusunda yaptıkları çalışmada, bölgede mısır için yeterli azot miktarının 15-20 kg/da olduğunu belirtmişlerdir. Aynı araştırmacılar, bölgede 8 kg/da potasyum uygulamanın verimi artırdığını fakat ekonomik bir uygulama olmadığını ifade etmişlerdir. Yine bölgede çinko noksanlığının mısır yetiştiriciliğinde önemli ölçüde etkili olduğu, çinko eksik topraklarda 1.25 kg/da ZnSO<sub>4</sub> gübrelemesinin verim için gerekli olduğunu belirtmişlerdir.

Son yıllarda bazı Gübre fabrikalarınca içinde mikro besin elementi ve kükürt ihtiva eden taban gübreleri üretilmiştir. Bunların mısır bitkisi üzerindeki etkileri somut olarak bilinmemektedir. Bu araştırma ile mısır yetiştiriciliğinde geçmişten günümüze çiftçiler tarafından taban gübresi olarak yaygın kullanılan DAP, TSP ve bazı kompoze gübrelerin yanında yeni geliştirilmiş içinde mikro besin elementleri ve kükürt ihtiva eden taban gübresi çeşitlerinin etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

#### MATERYAL VE METOT

Konya ili Ilgın ilçesi Orhaniye köyü ekolojik şartlarında yürütülen bu çalışmada OSSK-602 melez mısır çeşidi ve 15 farklı mısır taban gübresi çeşidi kullanılmıştır. Denemede kullanılan taban gübreleri aşağıda belirtilmiştir.

1. 20.20.0+Zn Kompoze Gübre
2. Triple Süper Fosfat
3. 15.15.15 Kompoze Gübre
4. 10.15.25+8S+Zn Kompoze Gübre
5. 20.20.0 Kompoze Gübre
6. 15.15.15+S Kompoze Gübre
7. 15.15.15+Zn Kompoze Gübre
8. 18.24.12+4S+Zn Kompoze Gübre
9. 10.20.20+6S+Zn Kompoze Gübre
10. 10.25.20+8S+Zn Kompoze Gübre
11. DAP
12. TSP+Amonyum Sülfat (4 kg/da ekimde)+Zn
13. TSP+Amonyum Sülfat (4 kg/da ekimde)+Fe
14. TSP+Amonyum Sülfat (4 kg/da ekimde)+Zn+Fe
15. 13.24.12+4S+Zn+Fe

Deneme, "Tesadüf Blokları Deneme Deseni"ne göre dört tekerrürlü olarak kurulmuştur. Bir önceki yılda kışlık macar fiği + silaj mısır ekili bulunan deneme tarlası pullukla sürülmüş, daha sonrada kazayağı+tırmık kombinasyonu geçirilerek ekime hazır hale getirilmiştir.

Araştırmanın yapıldığı toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerini tespit etmek amacı ile 0-30 cm ve 30-60 cm derinliklerden toprak numunelerine ait analiz sonuçları Tablo 1’de verilmiştir. Denemenin yapıldığı topraklar killi bünyeye sahip olup, organik madde muhtevaları iyi seviyededir (% 2.81 ve 3.06). Kireç muhtevası yüksek olan topraklar (% 22.83 ve % 20.15), hafif bazik reaksiyon göstermektedir. Deneme topraklarında elverişli P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> miktarı yüksek seviyededir (12.46 ve 14.43 kg/da). Demir miktarı mısır için yetersiz seviyededir (1.68 ve 1.40 mg/kg). Benzer şekilde çinko miktarı da mısır bitkisi için düşük seviyededir (0.47 ve 0.56 mg/kg) (Gezgin 2003).

Denemede parseller 5.0 m x 2.8 m = 14.0 m<sup>2</sup> olarak her parselde 4 sıra olacak şekilde tertiplenmiş, sıra arası 70 cm, sıra üzeri 25 cm olarak düzenlenmiştir. Ekim 10 Mayıs 2005 tarihinde traktörle açılmış sıralara elle yapılmıştır.

Bütün deneme parsellerine tamamı ekimle birlikte dekara 9 kg fosfor olacak şekilde tüm gübre çeşitleri için gübreleme yapılmıştır. Azot dekara toplam 18 kg olacak şekilde uygulanmıştır. Azotun, gübre cinslerine göre dekara 9 kg fosfora denk gelecek şekilde ekimle birlikte verilen kısmı her gübre cinsi için ayrı ayrı hesaplanmış, kalan kısımları dekara 18 kg azota tamamlanacak şekilde 2. çapa ile birlikte verilmiştir.

Mısır bitkisi toprak üzerine çıktıktan 10-15 gün sonra ilk çapa, bitkiler 15-30 cm olduğu zaman ikinci çapa yapılmıştır. Sulama yağmurlama ayakları mısır bitkisinin boyu dikkate alınarak uzatılmıştır. Denemede ilk çıkışı temin etmek amacıyla, ekimden sonra, sapa kalkma döneminde, tepe püskülü ve tane dolum dönemlerini içine alacak şekilde toplam 6 kez sulanmıştır.

Denemenin yürütüldüğü 2005 yılına ait altı aylık (Mayıs – Ekim) bitki gelişim döneminde yağış toplamı 122.6 mm, sıcaklık ortalaması 20.5 °C, nisbi nem ortalaması ise % 57.7 olmuştur. Aynı döneme ait uzun yıllar (1988-2004) ortalaması ise yağış için 165.9 mm, sıcaklık için 17.4 °C ve nisbi nem için ise % 60.4 olmuştur.

Hasat 12 Kasım 2005 tarihinde parsel kenarlarından birer sıra çıkarılarak ortadaki iki sırada bitkilerin koçanları elle toplanmak suretiyle yapılmıştır, Elle hasadı yapılan mısır koçanları tanelendikten sonra tartılmış ve bulunan bu değer hesaplama yoluyla dekara verime çevrilmiştir. Tartımlardan sonra mısır tanelerinde nem tayini yapılmış ve bu ağırlıklar %15 neme göre düzenlenmiştir.

Araştırma boyunca bitkiler üzerinde tane verimi, koçan uzunluğu, koçan çapı, bitki boyu, koçanda tane sayısı, koçanda tane ağırlığı, 1000 tane ağırlığı, hektolitreye ağırlığı tanede ham protein, gibi gözlem, ölçüm ve laboratuvar analizleri yapılmıştır (Ülger 1986; Sade 1987 ve Eichelberger ve ark. 1989)

Araştırmada elde edilen değerler “ Tesadüf Blokları Deneme Deseni”ne göre varyans analizine tabi tutulmuştur. F testi yapılmak suretiyle farklılıkları tespit edilen işlemlerin ortalama değerleri “LSD” önem testine göre gruplandırılmıştır (Düzgüneş ve ark. 1987).

Tablo 1. Deneme Sahası Topraklarının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri\*

Özellikler	DERİNLİK (cm)	
	0-30	30-60
Kum (%)	22.94	22.89
Silt (%)	32.96	30.00
Kil (%)	44.10	47.20
Bünye Sınıf	Killi	Killi
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (kg/da)	12.46	14.43
pH	7.93	7.93
Tuz (%)	0.046	0.041
Kireç (%)	22.83	20.15
Organik Madde (%)	2.81	3.06
Fe (mg/kg)	1.68	1.40
Zn (mg/kg)	0.47	0.56
K <sub>2</sub> O (kg/da)	39.71	52.05

\*Toprak Analizleri Konya Köy Hizmetleri Araştırma Enstitüsünde yapılmıştır.

#### ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Farklı taban gübre çeşitlerinin “OSSK-602” melez atdığı mısır çeşidinin tane verimi, verim unsurları ve kalitesi üzerine etkileri incelenmiş ve elde edilen sonuçlara ait varyans analiz sonuçları Tablo 2’de, ortalama değerler ise Tablo 3’de verilmiştir.

Tablo 2. Hibrit Atdığı Mısır Çeşidinde Farklı Taban Gübresi Çeşitlerinde Tespit Edilen Tane Verimi, Verim Unsurları ve Kalite Özelliklerine Ait Varyans Analiz Sonuçları

Verim ve kalite özellikleri	“ F Değerleri “
Tane Verimi	5.01**
Bitki Boyu	0.55
Koçan Çapı	1,31
Koçan Uzunluğu	0.92
Koçanda Tane Sayısı	7.62**
Koçanda Tane Ağırlığı	3.37**
1000 Tane Ağırlığı	5.96**
Hektolitreye Ağırlığı	1.70
Tanede Ham Protein Oranı	1.53

\*\* İşaretili F değerleri % 1 ihtimal sınırına göre önemli olduklarını göstermektedir.

#### Tane Verimi

Tablo 2’nin incelenmesinden de görüleceği gibi, farklı gübre çeşitlerinin tane verimi üzerine etkisi istatistik olarak çok önemli bulunmuştur. En yüksek tane verimi 1328 kg/da ve 1324 kg/da ile “20.20.0” ve “10.20.20+6S+Zn” gübre çeşitlerinden elde edilmiştir. En düşük tane verimi ise 774 kg/da ile “15.15.15+Zn”



gübre çeşidinde elde edilmiştir. Atđışı mısır çeşitlerinin ortalama tane verimi 1085 kg/da olarak bulunmuştur. Yapılan “LSD” testine göre farklı gübre çeşitlerinden elde edilen tane verimleri arasında yapılan gruplamada “20.20.0” ve “10.20.20.+6S+Zn” gübre çeşitleri 1. grupta (a), “TSP+Amonyum Sülfat+Fe” 2.grubu (ab) oluşturmuş olup, “15.15.15+Zn” ise en son grup olan 8.grubu (e) oluşturmuştur (Tablo 3).

Tablo 3. Melez Atđışı Mısır Çeşidinde Farklı Taban Gübresi Çeşitlerinde Tespit Edilen Tane Verimi, Verim Unsurları ve Kalite Özelliklerine Ait Ortalama Değerler

Gübre Çeşitleri	Tane Verimi (kg/da)	Bitki Boyu (cm)	Koçan Çapı (mm)	Koçan Uzunluğu (cm)	Koçanda Tane Sayısı (adet)
20.20.0+Zn	1001 <b>cde**</b>	240.8	58.2	26.1	786.6 <b>a**</b>
TSP	1172 <b>abcd</b>	249.2	54.0	25.9	782.0 <b>ab</b>
15.15.15	942 <b>de</b>	242.5	57.7	25.7	746.6 <b>bcd</b>
10.15.25+8S+Zn	906 <b>de</b>	248.5	58.4	25.6	791.1 <b>a</b>
20.20.0	1328 <b>a</b>	246.2	58.0	26.2	769.4 <b>abc</b>
15.15.15+S	984 <b>de</b>	235.0	52.2	25.5	737.3 <b>cd</b>
15.15.15+Zn	774 <b>e</b>	245.1	57.9	25.4	728.0 <b>de</b>
18.24.12+4S+Zn	1022 <b>bcde</b>	251.4	57.2	25.3	691.5 <b>e</b>
10.20.20+6S+Zn	1324 <b>a</b>	232.3	57.5	25.4	764.9 <b>abcd</b>
10.25.20+8S+Zn	1169 <b>abcd</b>	237.1	57.4	25.5	777.9 <b>ab</b>
DAP	1280 <b>abc</b>	243.5	56.3	24.7	754.8 <b>abcd</b>
TSP+A.Sülfat+Zn	976 <b>de</b>	234.1	54.3	25.7	760.6 <b>abcd</b>
TSP+A.Sülfat+Fe	1295 <b>ab</b>	236.6	57.6	25.3	768.4 <b>abc</b>
TSP+Amonyum Sülfat+Zn+Fe	1063 <b>abcd</b>	240.8	57.8	25.7	788.2 <b>a</b>
13.24.12.+4S+Zn+Fe	1033 <b>bcde</b>	239.9	57.2	23.2	738.2 <b>cd</b>
LSD	287.4	-	-	-	37.6
Gübre Çeşitleri	Koçanda Tane Ağırlığı (g)	1000 Tane Ağırlığı (g)	Hektolitire Ağırlığı (kg)	Tanede Ham Protein Oranı (%)	Koçanda Tane Sayısı (adet)
20.20.0+Zn	270.2 <b>ab**</b>	258.6 <b>bcde**</b>	61.8	8.67	786.6 <b>a**</b>
TSP	257.0 <b>abcd</b>	259.9 <b>bcde</b>	62.8	8.05	782.0 <b>ab</b>
15.15.15	249.4 <b>abcd</b>	237.4 <b>def</b>	63.4	8.70	746.6 <b>bcd</b>
10.15.25+8S+Zn	270.4 <b>ab</b>	254.7 <b>bcde</b>	62.5	8.07	791.1 <b>a</b>
20.20.0	272.3 <b>a</b>	287.7 <b>ab</b>	64.2	8.62	769.4 <b>abc</b>
15.15.15+S	256.7 <b>abcd</b>	271.7 <b>abcd</b>	62.6	8.37	737.3 <b>cd</b>
15.15.15+Zn	235.0 <b>bcd</b>	239.1 <b>cdef</b>	63.0	8.17	728.0 <b>de</b>
18.24.12+4S+Zn	222.2 <b>d</b>	219.8 <b>f</b>	64.3	7.97	691.5 <b>e</b>
10.20.20+6S+Zn	222.1 <b>d</b>	230.6 <b>ef</b>	64.0	8.20	764.9 <b>abcd</b>
10.25.20+8S+Zn	250.4 <b>abcd</b>	263.1 <b>abcde</b>	61.6	9.02	777.9 <b>ab</b>
DAP	251.6 <b>abcd</b>	283.1 <b>ab</b>	65.7	7.77	754.8 <b>abcd</b>
TSP+A.Sülfat+Zn	259.1 <b>abc</b>	278.9 <b>ab</b>	63.8	8.30	760.6 <b>abcd</b>
TSP+A.Sülfat+Fe	267.9 <b>ab</b>	296.9 <b>a</b>	65.5	7.40	768.4 <b>abc</b>
TSP+Amonyum Sülfat+Zn+Fe	251.1 <b>abcd</b>	272. <b>abc</b>	66.8	7.57	788.2 <b>a</b>
13.24.12.+4S+Zn+Fe	228.0 <b>cd</b>	256.6 <b>bcde</b>	64.7	7.97	738.2 <b>cd</b>
LSD	35.4	34.3	-	-	37.6

\*\* İşareti aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılığın %1 ihtimal sınırına göre önemli olmadığını gösterir.

Mısır bitkisinin başlıca tükettiği besin maddeleri N, P, K' dır. Fakat bunun yanında mısır bitkisi mikro besin elementlerine karşı da çok iyi tepki veren bir bitkidir. Nitekim, araştırmamızda da içinde sadece N, P bulunan 20.20.0 yanında içinde Zn ve Fe bulunduran 10.20.20.6S+Zn ve TSP+Amonyum Sülfat+Fe gübrelere ön plana çıkması da bu durumun göstergesidir.

Deneme tarlası topraklarının elverişli P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> yönünden zengin olması ve pH'nın yüksek olması (hafif bazik) araştırmamızda gübrelere etkinliğini önemli ölçüde etkilemiştir. Özellikle Zn içerikli taban gübresi çeşitlerinde bu durum çok daha belirgin olmuştur. Çinko içerikli gübrelere toprakta Zn eksikliği olmasına rağmen diğer gübrelere kıyasla ön plana çıkamamaktadır. Bu

durum Salem ve ark. (1983), Özer ve Sade (1995) ifade ettiği gibi deneme sahası topraklarının kireçli olması, elverişli  $P_2O_5$ 'in yüksek olması, pH'nın yüksek olması ve bunun dışında iklim farklılığından dolayı uygulanan Zn'nin etkinliğini düşürdüğünden kaynaklandığı söylenebilir.

Bitkilerin fosfor alımı, topraklardaki fosfor formlarına, bitki çeşidine, bitkinin kation absorpsiyon özelliğine, kök gelişmesi ve kök tüylerinin uzunluğu gibi faktörlere bağlıdır (Kacar ve Katkat 1998). Bitkilerin yeterince fosforla beslenmesini sağlamak için topraklarda bitki tarafından alınabilir fosforlu gübrelerin uygulanmasıyla, artık fosforun nisbi etkinliğinin arttığı bildirilmiştir (Mc Pharlin ve ark. 1994). Bazı araştırmacılar (Biçer ve Özer 1986, Katkat, 1986) fosforla yaptıkları denemelerde olumlu sonuç alamamışlar; bunun sebebini ise deneme yaptıkları alanların topraklarında yüksek oranda fosfor bulunmasına bağlamışlardır. Mısırın fosfor kullanımındaki etkinliği, toprakta alınabilir fosfor oranı arttıkça azalmaktadır (Kogbe and Adediran, 2003).

Deneme sahası topraklarının mısır bitkisinin istediği Fe içeriğinin Zn'ye göre daha düşük düzeyde bulunması (Gezgin 2003) Fe'in diğer makro besin elementleri ile tek başına bulunduğu taban gübre çeşitlerinin daha yüksek değer aldığı gözlenmiştir (Tablo 3). Bu durum topraktaki Fe eksiklik boyutunun çok yüksek olmasından kaynaklanabilir. Topraktaki yüksek  $P_2O_5$ 'in olumsuz etkisi Fe üzerine etkili olmazken, Zn ile birlikte olduğu zaman bu olumsuz etki gözlenmiştir. Nitekim Fe ve Zn'yi birlikte içeren gübreler, Fe'nin tek başına bulunduğu gübrelere kıyasla daha düşük tane verimlerine sahip olmuşlardır (Tablo 3).

Kullanılan gübrelerin bitkilere yararlılığında, topraktaki besin elementleri yanında, elementler arasında interaksiyonun da önemli etkisi vardır.

Mikro besin elementlerinin yanı sıra makro besin elementleri olan N, P, K'nın mısır bitkisinin dane verimi üzerine olumlu etkileri bundan önce yapılan birçok çalışmada kanıtlanmıştır. Mısırdaki azot ile ilgili araştırmalar yapan Soylu ve Sade (1995), Orta Anadolu'da maksimum verim için 15 kg/da azotun yeterli olduğunu belirtirken; Özdemir ve Güner (1982) ekonomik azot dozunun 16 kg/da olduğunu; Moursi ve Saleh (1980) azotun mısıra parçalar halinde verilmesinin azot etkinliğini artırdığını; Anderson ve ark. (1984) 5.6 kg/da azot uygulamasında azot etkinliğinin 22.4 kg/da azot uygulamasına göre daha yüksek olduğunu vurgulamıştır. Bu araştırma neticesi göstermektedir ki azot etkinliğini artırmak için taban gübrelerinin azot içeriklerinin çok iyi ayarlanması gereklidir.

Fosfor ile ilgili çalışmalar yapan Özer ve Sade (1995) Orta Anadolu şartlarında mısır için 10 kg/da  $P_2O_5$  uygulamanın yeterli olduğunu, Bischoff ve Rasp (1982) toprak şartlarına göre 6-15 kg/da arası fosfor

uygulamanın uygun olduğunu, Gervy (1982) 1500 kg/da tane verimi için 24 kg/da  $P_2O_5$ 'e ihtiyaç olduğunu ifade etmişlerdir. Yine Rehm ve ark. (1983) fosfor miktarından ziyade fosfor alımının verim ile yakın ilişkili olduğunu bildirmişlerdir. Görüldüğü üzere fosforla ilgili tavsiye ve sonuçlar toprak ve ekolojik şartlara göre çok büyük farklılıklar göstermektedir. Bu yüzden mısırdaki uygulanacak gübre çeşidinin  $P_2O_5$  içeriği, toprak şartlarına göre belirlenmelidir.

Mısırdaki potasyum ile ilgili yapılan çalışmalar daha sınırlı boyutlu olmakla birlikte, bölgemizde Serin ve Sade (1995) tarafından yapılan araştırma sonucunda 8 kg/da potasyum uygulamanın verimi artırmasına rağmen ekonomik bir uygulama olmadığı ifade edilmiştir. Bhopal ve Sing (1989) optimum verim için 3 kg  $K_2O$ , Heckman ve Kamprath (1992) 5.6 kg/da  $K_2O$  yeterli olduğunu, Gervy (1982) ise 1500 kg ürün için 42 kg/da  $K_2O$ 'ya ihtiyaç olduğunu belirtmişlerdir. Fosforda olduğu gibi potasyumda da rakamlar bölgenin toprak şartlarına göre çok büyük değişiklikler göstermektedir. O yüzden çiftçimiz toprak özelliklerini tespit ettirip, buna göre gerekiyorsa potasyum içeriği uygun taban gübresi çeşitlerini kullanmasının yararlı olduğu ifade edilebilir.

Araştırmamızda incelediğimiz 15 farklı taban gübresi çeşidinin sonuçlarına göre N, P, K'ya ilave olarak içinde mikro element içeren gübre çeşitlerinin etkinliği toprak yapıları ile çok yakından ilgilidir. Bu nedenle besin elementi noksanlıklarına çok hassas olan mısır bitkisinin üretiminde birim alandan alınacak verimin artırılmasında toprak analizlerine göre uygulanacak taban gübresi çeşidinin ve miktarının belirlenmesi uygun olacaktır.

### Bitki Boyu

Tablo 2'nin incelenmesinden de görüleceği gibi, farklı gübre çeşitlerinin bitki boyu üzerine etkisi istatistikî olarak önemsiz bulunmuştur. En yüksek bitki boyu 251.4 cm ile "18.24.12+4S+Zn", 249.2 cm ile "TSP" ve 248.5 cm ile "10.15.25+8S+Zn" gübre çeşidinde ölçülmüştür. En düşük bitki boyu ise 232.3 cm ile "10.20.20+6S+Zn" gübre çeşidinde elde edilmiştir.

Araştırmamızda her gübre çeşidine ait parsellere (toplamda 18 kg/da azot) taban gübrelerinin içerdiği azottan eksik kalan kısmın ikinci çapa esnasında tamamlanarak eşit miktarda azot uygulaması yapılması, bitki boyuna en etkili olan azot yönünden bitkilerin bir sıkıntı yaşamadığını göstermektedir. Nitekim, Ahmed (1989); Sayed Mohammed ve Sadni (1984), artan azot miktarına bağlı olarak bitki boyunun önemli ölçüde arttığını tespit etmişlerdir. Gübre çeşitleri arasında istatistikî bir farkın çıkmaması da bunu doğrulamaktadır. Mısırdaki bölgemizde fosfor ve potasyumla ilgili yapılan çalışmalarda (Özer ve Sade 1995, Serin ve Sade 1995) bu elementlerin bitki boyu üzerine çok etkili olmadığı tespit edilmiştir. Bizim çalışmamızda da bu durum gözlenmiş, farklı oranlarda

fosfor, potasyum ve mikro element içeren taban gübreleri arasında bitki boyu yönüyle önemli bir farklılık tespit edilememiştir. Bitki boyunun artmasıyla bitki başına yaprak alanı, yaprak sayısı ve dolayısıyla asimilasyon alanını da artmaktadır. Asimilasyon alanının artması tane verimini olumlu yönde etkilemektedir. Bu yüzden bitki boyu dane verimi üzerine etkili morfolojik özelliklerden biridir (Xu 1986, Debnath ve Sarkar 1989). Gerek bölgemizde, gerek ülkemizin diğer bölgelerinde ile ilgili araştırmalar yapan Sade (1987), Gözübenli ve ark. (1997), Kılıç ve ark. (1999) Anonymous (1986), kullandıkları çeşide ve bölgelerine göre sonuçlarımıza benzer veya farklı bitki boyları tespit etmişlerdir.

#### **Koçan Uzunluğu ve Koçan Çapı**

Farklı gübre çeşitlerinin koçan uzunluğu ve koçan çapı üzerine etkisi istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. En yüksek koçan uzunluğu 26.2 cm ile "20.20.0", 26.1 cm ile "20.20.0+Zn" 'den elde edilmiş. En düşük koçan uzunluğu ise 23.2 cm ile "13.24.12 +4S+Zn+Fe" gübre çeşidinde elde edilmiştir.

Araştırmada en yüksek koçan çapı uzunlukları ise sırasıyla 58.4 mm ile "10.15.25+8S+Zn", 58.2 mm ile "20.20.0+Zn" ve 58.0 mm ile "20.20.0" dan elde edilmiştir. En düşük koçan çapı ise 52.2 mm ile "15.15.15+S" gübre çeşidinde elde edilmiştir.

Koçan uzunluğu ve çapı mısırdaki tane verimi üzerine en fazla etkili verim öğelerinden ikisidir. Nitekim Jatimlansky ve ark. (1988) koçan çapının, Farhatullah (1990) koçan uzunluğunun, Xu (1986) ise her ikisinin mısırdaki tane verimini belirleyen unsurlar olduğunu belirlerken, ülkemizde yapılan çalışmalarda da (Gözübenli ve ark. 1997, Sade 1987) sonuçlarımıza benzer koçan uzunlukları ve çapları belirlenmiştir. Çalışmamızda kullandığımız çeşitte çok iri ve sağlıklı koçanların elde edilmesi; azot gübrelenmesinin eşit uygulanması, taban gübrelerinde yer alan farklı fosfor, potasyum ve mikro element içeriklerinin koçan uzunluğunu ve çapını önemli derecede etkilemediğini göstermektedir.

#### **Koçanda Tane Sayısı ve Koçanda Tane Ağırlığı**

Tablo 2'in incelenmesinden de görüleceği gibi, farklı taban gübresi çeşitlerinin koçanda tane sayısı ve ağırlığı üzerine etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur. En yüksek koçanda tane sayısı 791.1 adet ile "10.15.25+8S+Zn" gübre çeşidinden elde edilmiş olup, bunu azalan sıra ile 788.2 adet ile "TSP+Amonyum Sülfat+Zn+Fe" ve 786.6 adet ile "20.20.0+Zn" gübre çeşitleri izlemiştir. En düşük koçanda tane sayısı ise 691.5 adet ile "18.24.12+4S+Zn" gübre çeşidinde elde edilmiştir. Yapılan "LSD" testine göre farklı çeşitlerden elde edilen koçanda tane sayıları arasında yapılan gruplamada "TSP+Amonyum Sülfat+Zn+Fe", "20.20.0+Zn" ve "10.15.25.8S +Zn" 1. grubu (a), "TSP" ve "10.25.20 +

8S + Zn" 2. grubu (ab) oluşturmuş olup, "18.24.12+ 4S+Zn" son grubu (e) meydana getirmiştir (Tablo 3).

Araştırmada en yüksek koçanda tane ağırlığı 272.3 g ile "20.20.0" gübre çeşidinden elde edilmiş olup, bunu azalan sıra ile 270.4 g ile "10.15.25+8S+Zn" ve 270.2 g ile "20.20.0+Zn" gübre çeşitleri izlemiştir. En düşük koçanda tane ağırlığı ise 222.1 g ile "10.20.20+6S+Zn" gübre çeşidinde elde edilmiştir. Atıdışı mısır çeşitlerinin ortalama koçanda tane ağırlığı 250.9 g olarak bulunmuştur. Yapılan "LSD" testine göre farklı çeşitlerden elde edilen tane verimleri arasında yapılan gruplamada "20.20.0" 1. grupta (a), "10.15.25+8S+Zn", "20.20.0 +Zn" ve "TSP+Amonyum Sülfat+Fe" 2. grubu (ab) oluşturmuş olup, "18.24.12+4S+Zn" ve "10.20.20+ 6S+Zn" son grubu (d) oluşturmuştur (Tablo 3).

Mısırdaki koçanda tane sayısı ve ağırlığı bir çok araştırmacı tarafından en önemli verim unsuru olarak ifade edilmiştir (Gay ve Blac 1984, Xu 1986, Jatimlansky 1988, Debnath ve Sarkar 1989, Tollenaar ve ark.1992). Koçan uzunluğu ve çapı üzerinde taban gübresi çeşitleri etkili olmazken, tane sayısı ve ağırlığı üzerinde etkili olması özellikle azot dışındaki makro ve mikro besin elementlerinin tane sayısı ve ağırlığı üzerinde önemli rol oynadığını göstermektedir. Fosfor mısırdaki döllenme organlarının tam olarak gelişebilmesi için gerekli olup, metabolik faaliyetlerde ve enerji taşınmasında da görev almaktadır (Glower 1953, Pettinger 1953). Bizim çalışmamızda da özellikle fosforun bu etkisi potasyuma göre daha bariz ortaya çıkmıştır. Gübre çeşitlerinde potasyum bulunmaması tane sayısı ve ağırlığını belirlemede çok belirgin olmazken, fosfor belirleyici olmuştur.

Ülkemizde mısırla ilgili adaptasyon araştırmaları yapan Sade (1987); Gözübenli ve ark. (1997) sonuçlarımıza benzer koçanda tane sayısı ve ağırlıkları ortaya koymuşlardır.

Çalışma sonuçlarımız göstermiştir ki; mısırdaki uygulanan taban gübresinin kompozisyonu tane verimi dışında, en fazla koçanda tane sayısı ve ağırlığını etkilemektedir bu durumda doğrudan verime yansımaktadır.

#### **1000 Tane Ağırlığı**

Farklı gübre çeşitlerinin 1000 tane ağırlıkları üzerine etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur. En yüksek bin tane ağırlığı 296.9 g ile "TSP+Amonyum Sülfat+Fe" gübre çeşidinden elde edilmiştir. Bunu azalan sıra ile 287.73 g ile "20.20.0", 283.1 g ile "DAP" ve 278.9 g ile "TSP+Amonyum Sülfat+Zn" takip etmiştir. En düşük 1000 tane ağırlığı ise 219.8 g ile "18.24.12+4S+Zn" gübre çeşidinde elde edilmiştir. Atıdışı mısır çeşitlerinin ortalama bin tane ağırlığı 260.7 g olarak bulunmuştur. Yapılan "LSD" testine göre farklı çeşitlerden elde edilen tane verimleri arasında yapılan gruplamada "TSP+Amonyum Sülfat+Fe" grupta (a), "20.20.0", "DAP" ve "TSP+Amonyum Sülfat+Zn" 2.grubu (ab) oluşturmuş

olup, son grubu(f) "18.24.12+4S+Zn" oluşturmuştur (Tablo 3).

#### Hektolitre Ağırlığı

Farklı gübre çeşitleri uygulanmış, elde edilen hektolitre ağırlıklarına ait değerler Tablo 3'de gösterilmiştir.

Tablo 2'nin incelenmesinden de görüleceği gibi, farklı gübre çeşitlerinin hektolitre ağırlığı üzerine etkisi istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. En yüksek hektolitre ağırlıkları 66.8 kg ile "TSP+Amonyum Sülfat+Zn+Fe", 65.7 kg ile "DAP" ve 65.5 kg ile "TSP + Amonyum Sülfat+Fe" 'den elde edilmiştir. En düşük hektolitre ağırlığı ise 61.6 kg ile "10.25.20+8S+Zn" gübre çeşidinden elde edilmiştir.

#### Tanede Ham Protein Oranı

Tablo 2'nin incelenmesinden de görüleceği gibi, farklı gübre çeşitlerinin tanede ham protein oranı üzerine etkisi istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. En yüksek tanede ham protein oranı % 9.02 ile "10.25.20+8S+Zn", % 8.70 ile "15.15.15" ve % 8.67 ile "20.20.0+Zn" 'den elde edilmiştir. En düşük tanede ham protein oranı ise % 7.40 ile "TSP+Amonyum Sülfat+Fe" gübre çeşidinde elde edilmiştir.

Bu araştırma sonuçlarından da görüldüğü gibi mısırdaki tane kalitesinin bir göstergesi olan tane ham protein oranına taban gübrelendirmesindeki P, K gibi makro elementler ve onların içeriğinde olan veya ilave edilen Fe ve Zn gibi mikro elementlerden ziyade azotun etkilenmektedir. Azot proteinlerin yapı taşı olan aminoasitlerin yapısında yer almakta olup, özellikle çiçeklenme döneminde yakın mısır bitkilerinin topraktan yeterli azot almaları durumunda protein sentezi artmaktadır (Getmanten ve ark., 1981). Bizim çalışmamızda da her taban gübresi çeşidinden eksik kalan azotun ikinci çapa esnasındaki uygulamalarla eşitlenmesi nedeniyle uygulamalar arasında bir farklılık gözlenmemiştir.

#### SONUÇ

Farklı taban gübresi uygulamalarının Konya ekolojik şartlarında mısır bitkisinin verim, verim unsurları ve kalitesi üzerine etkilerini belirlemek için yürütülen çalışmada; taban gübrelendirmesinin tane verimi, koçanda tane sayısı, koçanda tane ağırlığı ve bin tane ağırlığı üzerine etkileri istatistiki açıdan önemli bulunurken, bitki boyu, koçan uzunluğu, koçan çapı, hektolitre ağırlığı, tanede ham protein oranı özellikleri üzerine etkileri istatistiki açıdan önemsiz bulunmuştur.

Uygulanan taban gübrelendirmesinin etkinliği ile toprak yapısı arasında dikkati çeken bir ilişki olduğu gözlenmiştir. Araştırma sonucunda en yüksek tane verimleri 1328 ve 1324 kg/da ile "20.20.0" ve "10.20.20+6S+Zn" taban gübresi çeşitlerinden elde edilmiştir.

Araştırma yeri topraklarının P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> içeriğinin yüksek olması ve toplamda her taban gübresi uygulamasına eşit

oranda azotlu gübre uygulamasının yapılması taban gübrelendirmesinin etki derecelerinde belirleyici olmuştur.

Son yıllarda çiftçimize satışı yapılan çok sayıda taban gübresi çeşitlerinin incelendiği bu araştırma sonucu bize göstermiştir ki; kullanılan gübreden beklenen faydanın sağlanabilmesi toprak özellikleri ile yakından ilgilidir. Kullanılan gübrelendirmeleri tanımak; bitkiler için gerekli başlıca makro ve mikro besin elementleri; gübrelendirmeye yapılacak toprakların karakteri ve toprak-gübre reaksiyonları; gübrelendirmelerin etkinliğinin ortaya çıkmasında son derece önemli olduğu görülmüştür.

Tüm bu sonuçlarla birlikte değerlendirildiğinde; her taban gübresi çeşidinin bölgeden bölgeye, tarladan tarlaya değişebileceği, mısır yetiştiriciliğinde taban gübrelendirmesinde yer alan N, P, K'a ilave olarak içerisinde mikroelement içeren gübre çeşitlerinden maksimum yararın elde edilmesi için toprak özelliklerinin göz önünde bulundurulması gerektiği sonucuna varılmıştır.

#### KAYNAKLAR

- Ahmed, M.A., 1989. Response of Leaf Surface and Growth of Maize Varieties to Nitrogen Rates. *Annals Of Agriculture Science*. 34 (2); 873-887, Cairo, Egypt.
- Anderson, E.L., Kamprath, E.J., Moll, R.H. and Jackson, W.A., 1984. Effect of Fertilization on Silk Synchrony, Ear Number and Growth of Semiprofilic Maize Genotypes. *Crop Science*, 24: 663-666.
- Anonymous, 1986. Ülkesel Mısır Araştırma Projesi, 1985 Yılı Çalışma Raporu, Samsun.
- Anonymous, 2005. F.A.O. Quarterly Bulletin of Statistics. [www.fao.org](http://www.fao.org).
- Bhopal, S. and Singh, C.M., 1989. Response of Maize to Nitrogen, Phosphorus, Potassium and Lime Under Rainfed Conditions. *Farming Systems*. 5(3-4) 68-71.
- Biçer Y. ve Özer, M., 1986. Çukurova Koşullarında İkinci Ürün Olarak Yetiştirilebilecek Mısırdaki Azotlu ve Fosforlu Gübre Gereksiniminin Saptanması. *Köy Hizmetleri Tarsus Araştırma Enstitüsü. Araştırma Raporları*. S. 133-142, Tarsus / İçel.
- Bischoff, R. and Rasp, H., 1982. The Course of Crop Yields in a Long-Term Maize Monoculture in Relation to Nutrient Supply and Irrigation. *Landwirtschaftliche Forschung*, 38, 781-787. German Federal Republic.
- Debnath, S.C. and Sarkar, K.R., 1989. Quantitative Genetic Analysis of Grain Yield Some Other Agronomic Traits in Maize. *Pakistan Journal of Scientific and Industrial Research*, 32 (4); 253-256.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O. ve Gürbüz, F. 1987. Araştırma ve Deneme Metotları (İstatistiksel Metotlar-2). Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No: 295. Ankara.

- Eichelberger, K.D., Lambert, R.J., Below, F.E. and Hageman, R.H. 1989. Divergent Phenotypic Recurrent Selection for Nitrat Reductase Activity in Maize. II. Efficient Use of Fertilizer Nitrogen. *Crop Sci.*, 29: 1398-1400.
- Farhatullah, 1990. Correlated Response of Maize Grain Yield With Yield Contributing Traits. *Sarhad Journal of Agriculture*. 6: 5, 455-457 Pakistan (Plant Breeding Abs., 062-02099).
- Gay, J.P. and Blac, D., 1984. Control of the Components of Grain Yield. *Physiologie Dumais. Colloque Organise for 1'INRA LE CNRS ET 1'ACPM*. Rayon, 15-17 March 1983, 181-192.
- Gervy, R., 1982. Research on the Role of Fertilizers in the Intensification of Agriculture. *Phosphorus in Agriculture*, 82, 11-21. Paris, France.
- Getmantas, A.Y.A., Telyatnikow, N.Y.A., Chernyaws Kaya, A. and Evstafev, D. K., 1981. Effect of Nitrogen Nutrition Level on Yield, Nutrient Uptake and Nutritive Value of Maize Grain Grown Under Irrigated Conditions. *Agrokimiya* 11:3-9, 59R.
- 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., and M., Babaoğlu, 2002. Determination of B Contents of Soils in Central Anatolian Cultivated Lands and its Relations between Soil and Water Characteristics. *Boron in Plant and Animal Nutrition*. Edited by Goldbach et al., Kluwer Academic/Plenum Publishers, New York.
- Gezgin, S., 2003. Mısırın Gübrelenmesi. *Konya Ticaret Borsası Dergisi* 6 (15), 44-48.
- Glower, J., 1953. The Nutrition of Maize in Sand Culture: I. The Balance of Nutrition with Particular Reference to The Level of Supply of Nitrogen and Phosphorus. *Jour. Agr. Sci.* 43: 154-159.
- Gözübenli, H., Ülger, A.C., Kılınç, M., Şener, O. ve Karadavut, U., 1997. Hatay Koşullarında II. Ürün Tarımına Uygun Mısır Çeşidinin Belirlenmesi. *Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi* (22-25 Eylül 1997). (1) 143-157. Samsun.
- Heckman, J.R. and Kamprath, E.J., 1992. Potassium Accumulation and Corn Yield to Potassium Fertilizer Rate and Placement. *Soil Science Society of American Journal*, 56 (1): 141-148. USA.
- Jatimlansky, J.R., Urrula, M.I. and Arturi, M.J. 1988. Path Analysis on Dry Matter Production and It's Components in Flint Type Maize. *Maize Genetics Cooperation Newsletter*, 62-73.
- Jiang, B.F., Li, A.R. and Gu, Y.C., 1986. Investigation on The Application Rate of Phosphate Fertilizers in Calcereous Soils. *Journal of Fertilizer – Issues*, 6: 3, 68-76, Ilionis, U.S.A.
- Kacar, B. ve Katkat, V., 1998. Bitki Besleme. Uludağ Üniv. Güçlendirme Vakfı Yayın No: 127. Vipaş Yayınları: 3.
- Katkat, A.V., 1986. Bitki Fizyolojisi. U.Ü. Zir.Fak. Ders Notları: 22, Bursa.
- Kılıç, H., Gül, İ. ve Baytekin, H., 1999. Diyarbakır Sulu Koşullarında Bazı Ön Bitkilerin İkinci Ürün Mısırda Verim ve Bazı Karakterlere Etkisi. III. Tarla Bitkileri Kongresi (15-18 Kasım 1999). Cilt 1: 423-428 Adana..
- Kırtok, Y., 1998. Mısır Üretimi ve Kullanımı. Ç.Ü. Zir. Fak. Tarla Bitkileri Bölümü. Kocaelik Basım ve Yayınevi, Tarsus.
- Koçak, A.N., 1987. Mısırın İnsan Gıdası Olarak Önemi ve Gıda Endüstrisindeki Yeri Türkiye'de Mısır Üretimini Geliştirilmesi, Problemler ve Çözüm Yolları Sempozyumu. 10-29 TARM. Ankara.
- Kogbe, J.O.S. and Adediran, J.A., 2003. Influence of Nitrogen, Phosphorus and Potassium Application on The Yield of Maize in The Savanna Zone of Nigeria. *African Journal of Biotechnology* Vol.2 (10), Pp. 345-349.
- Mc Pharlin, I.R., Jeffery, R.C., Weissberg, R., 1994. Determination of the Residual Value of Phosphate and Soil Test Phosphorus Calibration on A Karra-katta Sand. *Commun Soil Sci. Plant Anal.* 25:489-500.
- Moursi, M.A. and Saleh, S.A., 1980. Effect of Rates and Methods of Urea Application on Chemical Composition of Maize Plant. *Egyptian Journal of Agronomy*, 5 (1): 15-23, Egypt.
- Özdemir, O. ve Güner, S., 1982. Bafra ve Çarşamba Ovaları Sulu Koşullarında Mısırın Azotlu ve Fosforlu Gübre Gereksiniminin Saptanması. *Samsun Bölge Toprak Araştırma Enstitüsü Raporları*. Genel Yayın No: 25, Sri No: 21, Samsun.
- Özer, A. ve Sade, B. 1995. Farklı Fosfor ve Çinko Dozlarının "TTM-813" Melez Mısır Çeşidinin (*Az mays L. indentata S.*) Tane Verimi, Morfolojik ve Kimyasal Özellikleri Üzerine Etkileri. S.Ü. Fen Bilimleri Ens. Yüksek Lisans Tezi. Konya.
- Pettinger, N.A., 1953. The Effect of Fertilizers, Crop Rotation and Weather Conditions on the Anchorage of Corn Plants. *Va. Agric. Exp. Stn. Bull.* 46.
- Pinzariu, D., Slonovchi, V., Jitoreanu, G. and Caea, D., 1982. The Contribution of Some Technological Links to Increasing Maize Yields in an Irrigated System (Soil and Fertilizers Abs., 42: 10, 1092).

- Rehm, B.W., Borensen, R.C. and Wiese, R.A., 1983. Application of Phosphorus, Potassium and Zinc to Corn Grown for Grain or Silage Nutrient Concentration and Uptake. Soil – Science Society of America Journal, 47: 4, 697-700, Nevraska / U.S.A.
- Rouf, M.A. and Islam, M.S., 1983. Yield Response of Maize to Different Rates of Nitrogen and Phosphorus Fertilizers Under Rainfed Condition. Bangladesh Journal of Agricultural Research, 8:1, 44-48, Bangladesh (Field Crops Abs., 038-04770).
- Sade, B., 1987. Çumra İlçesi Sulu Şartlarında Bazı Melez Mısır Çeşitlerinin Önemli Zirai Karakterleri Üzerinde Araştırmalar. S.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi, Konya.
- Sade, B. ve Soylu, S., 1999. Araştırmaların Işığında Konya Ekolojisinde Mısır Yetiştirme Tekniği. Orta Anadolu Hububat Tarımının Sorunları ve Çözüm Yolları Sempozyumu. (8-11 Haziran 1999), Konya.
- Salem, M.S., Roshdy, A., Awad, S.G. and Baza, M.S., 1983. Studies on Maize Fertilization in Egypt. Effect on Nitrogen and Zinc Fertilization on Some Chemical Contents of Maize Plant. Annals of Agricultural Science Mashtohor, 20:1, 81-89, Egypt (Field Crops Abs., 037-06675).
- Sayed Mohammed, S.H.Z. and Sadni, M.M., 1984. The Effect of Annual Weed Density and Nitrogen Fertilization on the Yield Maize (*Zea mays var. Bakti-1*). Pertanika, 7 (1): 61-65, Malaysia.
- Serin, İ. ve Sade, B., 1995. Farklı Azot ve Potasyum Dozlarının “TTM-813” Melez Mısır Çeşidinin (*Zea mays L.indentata*) Tane Verimi, Morfolojik Özellikler ve Ham Protein Üzerine Etkileri. S.Ü. Ziraat Fak. Dergisi 6 (8): 103-115.
- Soylu, S. ve Sade, B., 1995. Melez Atdışi Mısırdı (*Zea mays L. indentata*) Faklı Ekim Zamanları ve Azot Dozlarının Verim, Verim Unsurları, G.D.D. ve Kalite Üzerine Etkileri. S.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi. Konya.
- Thanki, J.D., Patel, P.G. and Thanki, S.D., 1988. Yield and Reletionships Among Yield Components and N- and P- Related Traits in Maize Genotypes Under Tropical Conditions. 2. Acker – und P Flanzenbau ( J. Agronomy Cec Crop Science). 152: 460-463.
- Tolleneer, M., Dwyer, L.M. and Stewart, D.W., 1992. Ear and Kernel Formation in Maize Hybrids Respecting Three Decades of Grain Yield. Improvement in Ontario. Crop Science, 32: (2), 432-438.
- Uda, E.J., Bohn, H.L. and Tucker, T.C., 1970. Zinc Absorption By Calcareous Soils. Soil Sci. Amer. Proc. 34:405-407, U.S.A.
- Ülger, A.C. 1986. Değişik Azot Dozlarının Tek Melez Atdışi Mısır Genotiplerinde Tepe Püskülü Çıkarma Süresi ve Tane Verimine Etkisi. Ç.Ü.Ziraat Fakültesi Dergisi, 13 (1): 165-174.
- Xu, Z.B., 1986. Influence Major Characters of Maize the Productivity of Individual Plants. Ningxia Agricultural Science and Technology, 5: 26-27.



www.ziraat.selcuk.edu.tr/dergi

Selçuk Üniversitesi  
Ziraat Fakültesi Dergisi 22 (44): (2008) 113-117  
ISSN:1300-5774



## KONYA YÖRESİ TAZE EV YAPIMI YOĞURTLARIN MİKROBİYOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN ARAŞTIRILMASI

Yusuf DURAK<sup>1</sup> Fatma KELEŞ<sup>2</sup> Ahmet UYSAL<sup>1</sup> Mustafa Onur ALADAĞ<sup>3,4</sup>

<sup>1</sup> Selçuk Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Konya/Türkiye

<sup>2</sup> Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya/Türkiye

<sup>3</sup> Selçuk Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksek Okulu, Konya/Türkiye

(Geliş Tarihi: 27.08.2007, Kabul Tarihi: 28.02.2008)

### ÖZET

Bu çalışmada, Konya yöresinde üretilen 20 taze yoğurt örneği mikrobiyolojik yönden araştırılmıştır. Plate Count Agar (PCA) besiyerine yapılan ekimlerde, toplam aerob mezofilik bakteri sayısı, bir örnekte sayılamayacak kadar çok görülmüş, minimum sayı  $4 \times 10^4$  (koloni oluşturan birim) kob/g, ortalama sayı ise  $85.3 \times 10^4$  kob/g bulunmuştur. Violet Red Bile Agar (VRB) besiyerinde, üreme görülen plaklarda maksimum koliform bakteri sayısı  $10 \times 10^4$  kob/g ve ortalama koliform bakteri sayısı  $4.35 \times 10^4$  kob/g olarak sayılmıştır. Eosin Metilen Blue Agar'a (EMB) yapılan ekimlerde, yalnız bir örnekte *Escherichia coli* üremiştir. Potato Dextrose Agar'da (PDA) yapılan maya küf sayımlarında, dört örnekte üreme görülmemiş, maksimum maya-küf sayısı  $90 \times 10^4$  kob/g ve ortalama sayı da  $30 \times 10^4$  kob/g olarak hesaplanmıştır. de Man Rogosa Sharpe Agar'da (MRS) laktik asit bakterileri minimum  $50 \times 10^6$  kob/g ve ortalama  $189 \times 10^6$  kob/g olarak belirlenmiştir.

İncelenen yoğurt örneklerinde belirlenen kontaminant mikroorganizma sayıları; Gıda Maddeleri Tüzüğü ve Yoğurt Standartları ile karşılaştırıldığında ev yapımı yoğurtların arzulanan kalitede olmadığı sonucuna varılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Taze yoğurt, Mezofilik bakteri, Koliform bakteri, Konya

### INVESTIGATION OF MICROBIOLOGICAL PROPERTIES OF FRESH HOME MADE YOGURT IN KONYA SURROUND

#### ABSTRACT

In this study, 20 yogurt samples which made in Konya surround were investigated. Total aerob mesophile bacteria numbers that grown on Plate Count Agar (PCA) have been showed intensively reproduction in one sample. Minimum and average numbers of mesophile bacteria have been found as  $4 \times 10^4$  (colony forming unite) cfu/g and  $85.3 \times 10^4$  cfu/g. Maximum and average numbers of coliform group bacteria that grown on Violet Red Bile Agar (VRB) have been count as  $10 \times 10^4$  cfu/g and  $4.35 \times 10^4$  cfu/g. Only one sample identified as *Escherichia coli* that grown on Eosin Metilen Blue Agar (EMB). The counting of reproduction yeast-mold on Potato Dextrose Agar (PDA) as four samples have not showed any grow. Maximum and average numbers of yeast and mold have been found as  $90 \times 10^4$  cfu/g and  $30 \times 10^4$  cfu/g. The minimum and average of lactic acid bacteria which grown on de Man Rogosa Sharpe Agar (MRS) were  $50 \times 10^6$  cfu/g and  $189 \times 10^6$  cfu/g.

The numbers of contaminate microorganism which determined in investigated yogurt samples were not appropriate to Yogurt Standarts and Food Materials Regulation. The home made yogurt quality was not good.

**Key Words:** Fresh yogurt, Mesophilic bacterium, Coliform bacterium, Konya

### GİRİŞ

Süt ve süt ürünleri insan sağlığı ve beslenmesi yönünden büyük önem taşımaktadır. Yoğurt, süt ürünleri içerisinde halk arasında severek tüketilen bir üründür. Yoğurt; en az  $90^\circ\text{C}$ 'de yarım saat ısıtılıp, mayalanma derecesine ( $43^\circ\text{C}$ ) kadar soğutulan sütün, yoğurt mayası katılarak laktik asit fermentasyonuna tabi tutulması ile elde edilen özel kıvamda bir süt ürünüdür (Demirci ve Gündüz, 1991; Kurt, 1994).

Yoğurt'un ilk defa kimler tarafından yapıldığı hakkında kesin bir bilgi bulunmamakla birlikte, arkeolojik ve tarihi kaynaklar, Ortadoğu, İran ve Anadolu'yu işaret etmektedir (Kurt, 1994).

Yoğurt yapımı; halk arasında geleneksel olarak daha önce yapılmış olan yoğurttan bir miktarının alınarak süte ilave edilmesi ile olmaktadır. Fabrikasyon

olarak yoğurt üretilmesi ise; *Lactobacillus bulgaricus* ve *Streptococcus thermophilus* bakterilerinin saf kültürleri kullanılarak yapılmaktadır. Üretim sırasında, yoğurt standartlarındaki veriler dikkate alınmaktadır (Anonim, 1989).

Taze hazırlanan yoğurdun özelliği, kullanılan sütün bileşimine göre değişmektedir. Süt, mikroorganizmaların gelişmesi için uygun bir ortamdır. Yeteri kadar kaynatılmamış süt ve dışarıdan bulaşan çeşitli mikroorganizmalar, yoğurdun kıvamında, aromasında ve tadında değişiklikler meydana getirmektedirler. Yoğurdun özelliği hayvanın cinsine, mevsime ve sütün bulunduğu ortamın şartlarına göre de değişmektedir (Gönç, 1994; Doğan ve Tükel, 2000).

Normal şartlarda yapılmış bir yoğurdun özelliği, *Lactobacillus bulgaricus* ve *Streptococcus thermophilus* bakterilerinin laktik asit fermentasyonu-

<sup>4</sup>Sorumlu Yazar: moaladag@selcuk.edu.tr

na bağlı olarak farklılık göstermektedir. Bu bakterilerin yoğurttaki oranı 1:1 olmalıdır. Aksi halde kaliteli bir yoğurt yapılamaz (Gönç, 1994).

Ülkemiz ve Ortadoğu ülkelerinde yoğurtlar konserve yapılarak korunmaktadır. Bu teknikle pesküten, torba ve tulum yoğurtları üretilmektedir (Anonim, 1989).

Besin değeri çok yüksek olan yoğurt; içerdiği vitaminler ve antibiyotik benzeri maddeler bakımından da dikkat çekmektedir. Bazı hastalıklara karşı koruyucu ve tedavi edici özelliği vardır (Anonim, 1989).

Hızla artan yoğurt talebini karşılamak amacı ile meyveli yoğurtlar, probiyotik yoğurtlar, ayran ve torba yoğurtları üretimi artmıştır (Gönç, 1994). Çalışma; ev yapımı yoğurtların mikrobiyal yükünü belirleyerek, daha önce yapılmış olan çalışmaların sonuçları ile karşılaştırmak ve Konya ev yapımı yoğurtların mikrobiyolojik yönden kalitesi hakkında bilgi edinmeyi amaç edinmiştir.

### MATERYAL VE METOT

Yoğurt örnekleri, Konya ve civarındaki yörelerde, ev ortamlarında hazırlanan yoğurtlardan alınmıştır. Alınan yoğurt örnekleri, içi buz dolu termos ile laboratuvara getirilerek, buzdolabında inceleninceye kadar +4°C'de saklanmıştır.

İnceleme için; serum fizyolojik, 1/4 Ringer çözeltisi, Plate Count Agar (PCA), Violet Red Bile Agar (VRB), Eosin Metilen Blue Agar (EMB), Potato Dextrose Agar (PDA), de Man Rogosa Sharpe Agar (MRS) kullanılmıştır (Doğan ve Tükel, 2000).

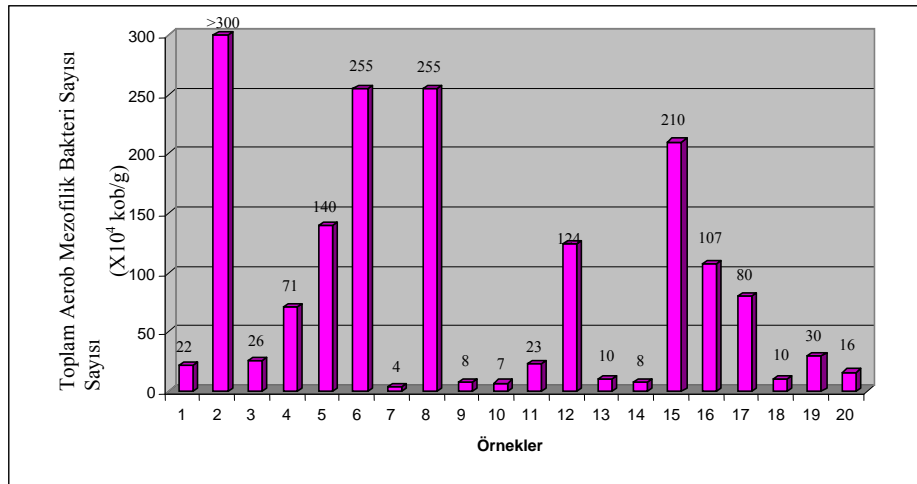
Öncelikle yoğurt örneklerinin alınacağı aileler tespit edilmiştir. Bu ailelere yoğurt yapılırken dikkat edilmesi gereken noktalar anlatılmıştır. Otoklavda

steril edilmiş cam şişeler ailelere bir gün önceden dağıtılmıştır. Daha sonra mayalanmış yoğurtlar aynı gün buzluk içerisinde toplanarak, laboratuvarında ilk incelemeye tabi tutulmuştur. Dışarıya yoğurt taşımış, süt halinde kalmış, koku yapmış ve tortu oluşturmuş şişeler ayırılmış ve normal olanlar ise +4 °C'deki buzdolabında saklanmıştır. Şişelerin üzerine toplama tarihleri, üretici adı, örnek numarası ve toplandığı bölge adı yazılmıştır (Halkman ve Ayhan, 2000; Atasever ve ark., 2001).

Her örnekten sterilizasyon koşullarına uyularak alınan ve tartılan 1 g yoğurt, 9 ml distile su içinde homojenize edilerek vortekslenmiş ve  $10^{-3}$ 'e kadar onar katlı ilerletilen seri dilüsyonları hazırlanmıştır. En son dilüsyonlardan başlanarak alınan 0,1 ml örnek; toplam Aerob Mezofilik Bakteri sayımı için violet red bile agara (VRB), *E. coli* aranması için eozin metilen blue agara (EMB), toplam maya ve küf sayımı için Potato Dextroz agara (PDA) ve Laktik asit bakterilerinin sayımı içinde Rogosa Sharpe Agara (Oxoid) aşılanarak homojen bir şekilde dağıtılmış ve aynı sıraya göre 35°C'de 48 saat, 37°C'de 24 saat, 25°C'de 5 gün ve 37°C'de 3 gün süre ile etüvde inkübasyona bırakılmışlardır. Katı agar besiyerleri yüzeyinde oluşan ve sayılan bakteri kolonileri, dilüsyon yüzdeleri ile çarpılarak, 1 g yoğurttaki bakteri, maya-küf sayıları hesaplanmıştır. Her sayımın üç paralelli ortalamaları alınmıştır.

### ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Aerob mezofilik bakterilerin en yoğun olduğu örnekler; 2, 6, 8 nolu örneklerdir. En düşük bulunduğu örnekler ise; 7, 10, 9, 14, 13 ve 18 nolu örneklerdir (Şekil 1).



Şekil 1. İncelenen Yoğurt Örneklerinde Belirlenen Toplam Aerob Mezofil Bakteri Sayılarının Karşılaştırılması

Toplam koliform grubu bakteri sayısı en yüksek; 2, 6, 12, 16 ve 20 nolu örneklerde, en düşük ise; 10, 11, 3 ve 17 nolu örneklerde görülmüştür. 2 nolu örnekten izole edilen koliform grubu bakterilerin *Escherichia coli* olduğu belirlenmiştir ( Şekil 2).

Toplam maya ve küf sayısı en yüksek; 15, 5, 3, 1 ve 12 nolu örneklerde, en düşük ise; 7, 11, 13 ve 4 nolu örneklerdir. 9 ve 10 nolu örneklerde üreme görülmemiştir (Şekil 3).



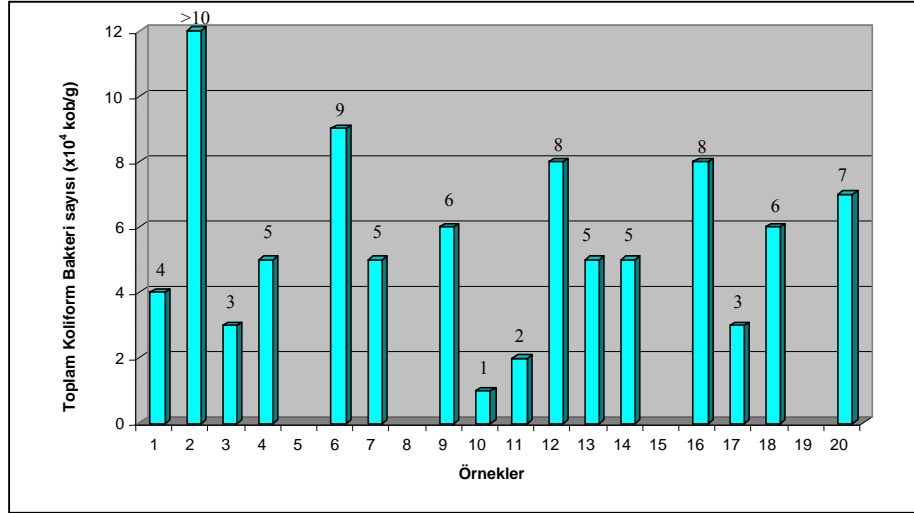
Toplam laktik asit bakterileri; incelenen örneklerin yedisinde çok yoğun, yedisinde ise daha az yoğun üreme görülmüştür (Şekil 4).

Toplam aerob mezofilik bakteriler için minimum değer  $4 \times 10^4$  kob/g bulunurken, bir örnekte yoğun üreme görülmüştür. Ortalama bakteri sayısı ise  $85.3 \times 10^4$  kob/g bulunmuştur (Şekil 1).

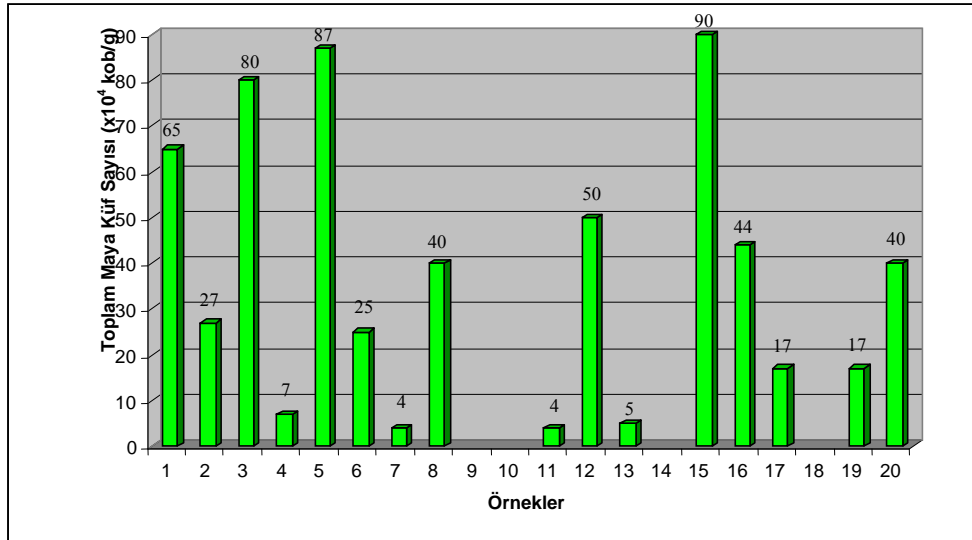
Atasever ve ark. (2001), Konya civarı koyun yoğurtları ile yaptıkları çalışmada, toplam aerob mezofilik bakteri sayısını minimum 64 kob/g, maksimum 1892 kob/g bulmuşlar ve tüketime sunulan ko-

yun yoğurtlarında mikroorganizma sayısının depolama süresince düştüğünü bildirmişlerdir. Ortaya konulan sonuç bizim elde ettiğimiz sonuçlara göre daha düşük görülmüştür.

Dayısıoğlu (1992), Van civarında üretilen yoğurtlarda yaptığı incelemelerde, toplam mikroorganizma sayısını minimum  $1 \times 10^3$  kob/g, maksimum  $387 \times 10^3$  kob/g olarak bildirmiştir. Bu çalışmada belirlenmiş sayıların, çalışmamızdaki sayılardan daha düşük olduğu görülmüştür.



Şekil 2. İncelenen Yoğurt Örneklerinde belirlenen Toplam Koliform Bakteri Sayılarının Karşılaştırılması



Şekil 3. İncelenen Yoğurt Örneklerinde Belirlenen Toplam Maya ve Küf Sayılarının Karşılaştırılması

Çağlar ve ark. (1987), torba yoğurtları ile yaptıkları çalışmada  $0.27 \times 10^9$ - $2.80 \times 10^9$  kob/g arasında değişen toplam bakteri saymışlardır. Toplam aerob mezofil bakteriler için belirlenen bu sayılar, taze yoğurtlarda saptadığımız minimum ve maksimum sayıların çok üzerinde görülmektedir. Torba yoğurtların konsantrasyonu göz önüne alındığında, sonuçlar normal olarak değerlendirilmiştir.

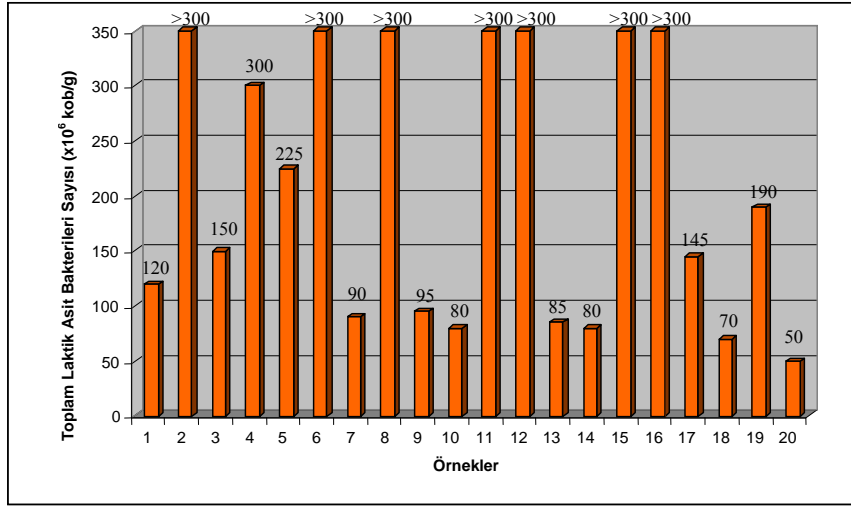
İncelediğimiz örneklerde koliform bakterilerin üremediği örneklerin yanı sıra, üreme gösteren örneklerde en yüksek  $10 \times 10^4$  kob/g olarak görülmüştür. Atasever ve ark. (2001), maksimum 1216 kob/g, Dayısıoğlu (1992), ise  $1 \times 10^3$  kob/g olarak bildirmişlerdir.

Green ve Stella (1987), Nijeryadaki ticari yoğurtlarda yaptıkları incelemede, örneklerin %90'ında

koliform grubu bakterilerin sayısını 10'dan az bulmuşlardır. İncelediğimiz örneklerin ise yalnız %20'sinde 10'dan az koliform grubu bakteriler görülmüştür.

Uraltaş ve Nazlı (1998), piyasada satılan meyveli 10 yoğurt örneğinde koliform grubu bakterileri ve *Escherichia coli* bakterisini belirleyememişlerdir. Çalışmamızda bir örnekte belirlenen *Escherichia coli*, kontaminasyona bağlı bir üreme olduğunu düşündürmüştür. Atamer ve ark. (1988), torba yoğurtlarında

maksimum koliform bakteri sayısını 970 kob/g olarak bulmuş ve üreme göstermeyen örneklerin de olduğunu belirtmişlerdir. Topal (1991), piyasa yoğurtlarının kalite kontrollerinde yapılan bazı hataları ortaya koymuştur. Koliformlar için seçici bir besiyeri olan EMB'de metalik renkli, parlak, düzgün ve konveks koloniler bulmasına karşın, VRB ortamında üreme gözlenmediğini belirtmiştir.



Şekil 4. İncelenen Yoğurt Örneklerinde belirlenen Toplam Laktik Asit Bakteri Sayılarının Karşılaştırılması

Öz'ün (1990), belirlediği maksimum  $3 \times 10^7$  kob/g maya-küf sayısı ve Dayısoğlu'nun (1992) bulduğu maksimum  $25 \times 10^5$  kob/g maya küf sayısı belirlediğimiz  $90 \times 10^4$  kob/g maksimum değerinden daha yüksek görülmüştür.

Çalışmamızda toplam laktik asit bakterileri için minimum sayı  $50 \times 10^6$  kob/g olarak bulunmuştur. Yoğun üremenin olduğu plaklarda 300'den fazla bakteri olduğu ön görülerek  $300 \times 10^6$  kob/g olarak değerlendirilmiştir. Ortalama sayı ise  $189 \times 10^6$  kob/g olarak sayılmıştır. Tamime ve Robinson (1985), doğal yoğurtlarda *Streptococcus thermophilus* sayısını  $10-820 \times 10^6$  kob/g ve *Lactobacillus bulgaricus* sayısını da  $10-680 \times 10^6$  kob/g olarak belirtmişlerdir. Beyatlı ve Aslım (1997), Türkiye'nin çeşitli bölgelerinden toplanan yoğurt örnekleri ile yaptıkları çalışmada 66 adet *Streptococcus* suşu izole etmişlerdir. Bu suşlardan 30 adetinin *Streptococcus thermophilus* olduğunu belirtmişlerdir.

TS yoğurt standardına göre (TS 1330), yoğurdun 1 g'da 10'dan çok koliform bakteri, 100'den çok maya-küf ve *E. coli* hiç bulunmamalıdır (Anonim 1989). Türk Gıda Kodeksi Fermente Sütler Tebliği'ne göre de yukarıda belirtilen sayılar esas alınmıştır (Anonim 2001).

Toplam koliform bakteri sayısı yönünden incelediğimiz 5, 8, 15 ve 19 nolu örneklerin bu standartlara uygun olduğu, geriye kalan 16 örneğin uygun olmadığı ve buna göre de örneklerin %80'inin standart dışı

olduğu görülmüştür (Şekil 2). Toplam küf-maya yönünden incelediğimiz 9, 10, 14 ve 18 nolu örneklerin söz konusu standartlara uygun olduğu ve örneklerin % 80'inin standart dışı olduğu belirlenmiştir (Şekil 3).

Sonuç olarak; Konya yöresinde geleneksel yöntemlerle üretilen ev yapımı yoğurtların, kontaminant mikroorganizmalar yönünden % 80 oranında Türk Gıda Kodeksi ve TS yoğurt standardına uygun olmadığı görülmüştür (Anonim 1989, Anonim 2001).

#### KAYNAKLAR

- Anonim, 1989. Yoğurt. T. S. 1330, T. S. E. Ankara.
- Anonim, 2001. Türk Gıda Kodeksi, T.C. Resmi Gazete, Ankara.
- Atamer, M., Sezgin, E., Yetişmeyen, A., 1988. Torba Yoğurtlarının Bazı Niteliklerinin Araştırılması. Gıda, 13 (4): 283-288.
- Atasever, M., Doğruer, Y., Uçar, G., Güner, A., 2001. Konya Piyasasında Tüketime Sunulan Koyun Yoğurtlarının Bazı Kalite Niteliklerinin Araştırılması. Hayvancılık Araştırma Dergisi, 11(1): 50-52.
- Beyatlı, V., Aslım, B., 1997. Köy ve Kasaba Yoğurtlarından İzole Edilen *Streptococcus thermophilus* Suşlarının Metabolik ve Antimikrobiyal Aktivitelerinin İncelenmesi. Kükem Dergisi, 20 (1): 1-8.
- Çağlar, A., Ceylan, Z. G., Kökosmanlı, M., 1997. Torba Yoğurtların Kimyasal ve Mikrobiyolojik Özellikleri Üzerine Bir Araştırma. Gıda, 22 (3). 209-215.

- Dayısoğlu, K. S., 1992. Van Piyasasında Üretilen ve Satışa Sunulan Yoğurtların Fiziksel, Kimyasal, Mikrobiyolojik ve Duyusal Özellikleri Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Demirci, M., Gündüz, H. H., 1991. Süt Teknolojisi El Kitabı. Tekirdağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayını, T. Ü. Basımevi, Tekirdağ.
- Doğan, H. B., Tükel, Ç., 2000. Toplam Aerob Mezofilik Bakteri. 2. Baskı, Sim Matbaası.Ltd.Şt., Ankara.
- Gönç, S., 1994. Yoğurtta Fermantasyon, Aroma Maddeleri Oluşumu ve Soğutmanın Önemi. III. Milli Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu, MPM Yayınları, No: 548, Ankara.
- Green, D. M., Stella, N., 1987. Yeast as Primary Contaminants in Yogurts Produced Commercially in Lagos. Journal of Food Protection, Vol. 50 (3): 193-198.
- Halkman, K. A., Ayhan, K., 2000. Gıdaların Mikrobiyolojik Analizi. Mikroorganizma Sayımı. 2. Baskı, Sim. Matbaası, Ltd. Şti., Ankara.
- Kurt, A., 1994. Yoğurdun Tarihçesi ve Yeryüzüne Yayılışı. III. Milli Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu, MPM Yayınları. No: 584, Ankara.
- Öz, K., 1990. Konya'da Tüketime Sunulan Yoğurtların Kalitesi. Yüksek Lisans Tezi, S. Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Tamime, A. Y., Robinson, R. K., 1985. Yoghurt Science and Technology. Pergamon Pres. Ltd., Oxford, England.
- Topal, Ş., 1991. Yoğurdun Mikrobiyolojik Kontrollerinde Karşılaşılan Yanılgılar ve Sorunları. Gıda, 16 (3): 173-182.
- Uraltaş, P., Nazlı, B., 1998. Piyasada Satışa Sunulan Meyveli Yoğurtların Hijyenik Kalitesi Üzerine Araştırmalar. İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 24 (2), 457-465.



www.ziraat.selcuk.edu.tr/dergi

Selçuk Üniversitesi  
Ziraat Fakültesi Dergisi 22 (44): (2008) 118-123  
ISSN:1300-5774



### KAPIDAĞ YARIMADASI ZEYTİNLİKLERİNİN BESLENME DURUMU<sup>1</sup>

M. Turgut SAĞLAM<sup>2</sup> Korkmaz BELLİTÜRK<sup>2,4</sup> Neslihan HAZİNEDAR<sup>2</sup> Fatma DANIŞMAN<sup>3</sup>

<sup>2</sup> Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bölümü, Tekirdağ/Türkiye

<sup>3</sup> İstanbul İl Çevre ve Orman Müdürlüğü Fatih Ormanı Kampüsü, İstanbul/Türkiye

(Geliş Tarihi: 17.01.2008, Kabul Tarihi: 14.04.2008)

#### ÖZET

Bu araştırma, Kapıdağ Yarımadasındaki zeytin alanlarından 2006 yılında alınan 571 adet toprak örneğinin bazı fiziksel (bünye) ve kimyasal (pH, tuz, organik madde, kireç, yarıyıllı fosfor ve potasyum) özelliklerinin belirlenmesini ve değerlendirilmesini kapsamaktadır.

Kapıdağ Yarımadası toprakları organik madde bakımından fakirdir. pH değerleri ve kireç oranları düşük olan toprakların yarıyıllı fosfor miktarları ise yüksek seviyede bulunmuştur. Yarımadaı oluşturan topraklar bünye bakımından tınlı ve killi tınlı tekstüre sahiptir.

Yarımadaının ekonomik yapısı tarıma, özellikle zeytin yetiştiriciliğine dayanmaktadır. Sofralık olarak değerlendirmeye yönelik yapılan zeytin yetiştiriciliği, yörede monokültür bir tarım özelliği göstermektedir. Kapıdağ Yarımadasının tarım alanlarının %55'inde zeytin tarımı yapılmaktadır. Zeytin ağacı varlığı 962 000 adet olup 4195 ha'lık bir alan işgal etmektedir. Balıkesir ili içerisindeki payı %5.3 ile zeytin yetiştiriciliğinde bölge ekonomisi için büyük bir önem arz etmektedir. Zeytin yetiştiriciliğinde gübre kullanımı en önemli girdilerden biridir. İlde 2000 yılında gübre tüketimi 115 150 ton olup aynı yıl Türkiye tüketimi 5 211 700 ton olarak gerçekleşmiştir. Erdek ilçesinde 2003 yılında tüketilen gübre miktarı 410.35 ton iken, bu rakam 2005 yılında 587.55 tona kadar ulaşmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Kapıdağ Yarımadası, Zeytin, Gübre, Erdek.

#### NUTRITION STATU OF THE OLIVE TREES GROWN IN KAPIDAG PENINSULA

##### ABSTRACT

This research consists of determination and evaluation of physical (texture) and chemical properties (pH, salt, organic matter, lime, available P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> and K<sub>2</sub>O) of 571 soil samples taken from Kapidag Peninsula in 2006 year.

Olive soils of Kapidag Peninsula are poor in respect of organic matter. On the other hand, pH values and lime ratios were found as low and available P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> was found as high level. These soils have loamy and clay loamy texture.

Economical structure of the peninsula based on olive production. Olive production for table consumption shows monoculture agriculture structure in the peninsula. Olive production is performed in 55 % of Kapidag Peninsula Lands. Number of olive trees is 962 000 and 4 195 ha area is occupied. This area has a share in 5.3% of olive production of Balıkesir province therefore it has big importance for this region. One of the most important inputs for olive growing is fertilizer use. Fertilizer consumption in Balıkesir city was 115 150 ton in 2000 while Turkey consumption was 5 211 700 ton. While fertilizer consumption in Erdek was 410.35 ton in 2003, consumption increased to 5 587.55 ton in 2005.

**Key Words:** Kapidag Peninsula, Olive, Fertilizer, Erdek.

#### GİRİŞ

Dünyada yaklaşık 10 milyon ha alanda 805 milyondan fazla zeytin ağacı yetiştirilmektedir. Dünya zeytin üretiminin % 98'i Akdeniz'e kıyısı olan ülkelerde bulunmakta ve bu miktarın % 11'ine sahip olan ülkemiz, zeytinin anavatanı olarak kabul edilmektedir (Çakır ve Çavuşoğlu 1988). 2004 yılı istatistiklerine göre, dünyada toplam olarak 15.340.488 ton zeytin üreten ülkeler arasında İspanya % 29.7, İtalya ise % 20.5'lik üretimle önemli üretici ülkeler olup; Yunanistan, Türkiye ve Tunus diğer önemli üreticiler arasında yer almaktadır (Anonymous 2004).

Türkiye'de zeytin üretimi 1993 yılında 100.98 kg/ha iken 2003 yılında 117.25 kg/ha olarak, dünya zeytin verimi ise 1993 yılında 143.59 kg iken 2003

yılında 200.69 kg olarak gerçekleşmiştir (Anonymous 2004). Dünya zeytin üretiminde düzenli bir üretim görülmemektedir. Türkiye zeytin üretiminde ise zeytin ağacının periyodisite özelliğinden dolayı dalgalanmalar yaşanmaktadır. Bu nedenle var yılı ile yok yılı arasında çok büyük değişimler görülmektedir.

Ülkemiz zeytinliklerindeki verim düşüklüğü periyodisite, iklim olayları ve kültürel faktörlerden kaynaklanmaktadır. Kültürel faktörler içerisinde yeterli ve dengeli beslemenin önemli bir yeri olup, zeytinliklerimizin beslenme durumlarını tespit için sörvey çalışmaları yapılırak; toprak verimliliğini, ağaçların beslenme durumlarını, ürünü ve kaliteyi sınırlayan beslenme sorunları belirlenmelidir (Genç ve ark. 1991).

Türkiye zeytin sektörünün dünyadaki yerine bakıldığında Türkiye, zeytin ağacı varlığında dünyada 4.,

<sup>1</sup> Bu çalışma yüksek lisans tezinden hazırlanmıştır.

<sup>4</sup> Sorumlu Yazar: kbellitirk@nku.edu.tr

sofralık zeytin üretiminde 2., yağlık zeytin üretiminde 4. ve zeytinyağı üretiminde de 5. sıradadır.

Ülkemizde zeytincilik ağırlıklı olarak Ege, Marmara, Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde yapılmaktadır. Türkiye’de zeytin ve zeytinyağı sektörü 400 bin ailenin (yaklaşık 2 milyon kişi) geçimini doğrudan sağlamaktadır. Zeytin işleme tesisleri ile başlayan rafinasyon ve ambalajlama tesisleri ile sabun sanayileri de dikkate alındığında sektörün istihdam kapasitesinin 10 milyon kişiye yaklaştığı ifade edilebilir. Bilindiği gibi, Cumhuriyet döneminde ülkemiz zeytinciliğinin geliştirilmesi için gösterilen yoğun çabalar meyvesini vermiş ve 1936 yılında 26.43 milyon olan zeytin ağacı varlığı günümüzde 109 milyon adete ulaşmıştır. Son 10 yıllık ortalamaya göre zeytin üretimi 1.2 milyon ton olup, zeytin yağı üretimi de 112 bin tondur. Türkiye’de ağaç başına zeytin verimi 12 kilogramdır. Kişi başına zeytin yağı tüketimi 1 kilogram, kişi başına sofralık zeytin tüketimi de 4 kilogramdır (Anonymous 2006a).

Dünyadaki en kaliteli zeytinyağı üretimi Türkiye’de yapılmaktadır. Zeytin ve zeytinyağı, sahip olduğu manevi değerleri yanı sıra günümüzde büyük bir ticari değere sahiptir. 1970’li yıllarda yapılan bir araştırmanın zeytinyağı tüketiminin sağlık açısından yararlarını ortaya koyması, gözlerin bu yağa çevrilmesine neden olmuştur. Özellikle 1980’li yıllardan sonra batı ülkelerinde talep artışında büyük sıçramalar yaşanmıştır. Nitekim dünya zeytinyağı üretimi 2003/2004 sezonunda yaklaşık 3.2 milyon ton seviyesinde gerçekleşmiştir. Uluslararası Zeytinyağı Konseyi verilerine göre 2004/2005 sezonunda ülkemiz zeytinyağı üretiminin 145 bin ton olduğu rapor edilmiştir (Anonymous 2006a).

Yurdumuzun 36 ilinde rastlanılan ve 625 bin ha olarak tespit edilen zeytinlik alanlar, toplam tarım alanlarının %2.4’ünü, bağ-bahçe alanlarının ise %23.5’ini kaplamaktadır. Zeytinliklerin yaklaşık %75’i dağlık, taşlı ve yamaç arazilerde olup ancak %8’i sulanabilir durumdadır. Sulanan zeytinliklerin büyük bir çoğunluğunda sofralık üretim hakimdir (Anonymous 2006a).

Bölgelere göre zeytin üretimi incelendiğinde, 2003 yılı itibariyle ilk sırada Ege Bölgesi yer almaktadır. Ege Bölgesi’nde 2003 yılında zeytin üretimi 254 579 ton olarak gerçekleşmiştir. Ege Bölgesi’ni 196 450 ton ile Akdeniz Bölgesi, 176 461 ton ile Batı Marmara Bölgesi ve 118 534 ton ile Doğu Marmara Bölgesi izlemektedir. Bununla birlikte 2002 verilerine göre Balıkesir ilinde zeytin dikili tarım arazisi 79 281 ha’dır. Bu alanda 10 382 565 adet meyve veren zeytin ağacı olup Erdek ilçesinin bu alandaki payı 4 195 ha ile %5.3’tür. Kapıdağ Yarımadası zeytininin %10’u yağlık, %90’ı ise sofralıktır. Gemlik yöresi zeytinleri ile aynı kalitede sofralık bir zeytin olan ve yağ oranı %27-28 arasında değişen yağ tipinin, kalitesi ve ekonomik değeri daha fazladır. Kapıdağ Yarımadası tarım alanlarının %55’inde zeytin tarımı yapılmaktadır.

Zeytin ağacı varlığı 962 000 adet olup 4 195 ha’lık bir alan işgal etmektedir. Balıkesir ilindeki payı %5.3 ile zeytin yetiştiriciliğinde bölge ekonomisi için büyük önem arz etmektedir.

Mineral gübrelerin bilinçsiz bir şekilde kullanımı ile oluşan çevre kirlenmesi sonucunda bozulan doğa dengesinin yeniden kurulması çok güç olduğundan, gerekli önlemlerin alınmasının büyük bir önemi vardır. Bu nedenle tarımsal uygulamalar; kullanılacak mineral gübrelerin fizyolojik özelliği, bitki ve toprak yapısı gibi parametreler birlikte değerlendirilerek yapılmalı, bu uygulamanın sürdürülebilir olmasına özen gösterilmelidir (Bellitürk 2005).

Canözer (1983) ve Katkat (1994), zeytin fidanını dikmek üzere açılan çukurlara 20-25 kg organik gübre ile birlikte 300 g P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ve 750 g K<sub>2</sub>O uygulanmasını önermişlerdir.

Bu amaçla, Kapıdağ Yarımadası’nın zeytin üretilen yörelerindeki önemli zeytinlikler üzerinde bir tetkik çalışması yapılmıştır. Toprak analiz sonuçları, zeytin için önceden belirlenmiş sınır değerleri ile kıyaslanıp, Kapıdağ Yarımadası’ndaki zeytinliklerin beslenme durumları ortaya konulmaya çalışılmıştır.

## MATERYAL VE METOD

Araştırma, Marmara denizinin güney kıyısında denize doğru üçgen biçiminde çıkıntı yapan Kapıdağ Yarımadası’nı kapsar. Güney Marmara bölümünün, Karesi yöresi içindeki Kapıdağ Yarımadası idari bakımdan Balıkesir ili Erdek ilçesine bağlıdır. Batıda Erdek, doğuda Bandırma Körfezleri arasında yer alan Kapıdağ Yarımadası kıyıdan itibaren 600-800 metreye kadar yükselen geniş bir kubbe görünümündedir. Eski adı Arktonnesos olan Kapıdağ Yarımadası kuzey ve batı çevresindeki Marmara, Paşalimanı, Türkeli (Avşa) ve Ekinlik Adaları’ndan oluşmaktadır.

Tipik Marmara Bölgesi iklimi etkisi altında olan Erdek, yazları fazla sıcak olmamakla beraber genelde yağmursuz, kışları ılık geçer. Ancak Akdeniz, Ege ve Karadeniz iklimlerinin de etki alanı içindedir.

Çalışma 2006 yılında, Erdek İlçesi Kapıdağ yarımadası zeytin alanlarından alınan toprak örnekleri ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmada, yarımadayı temsil edecek şekilde merkez dahil olmak üzere bütün köylerden 2005 yılının zeytin hasadından sonra her ağacın taç izdüşümünden 0-20 cm derinlikten toplam 571 adet toprak örneği toplanmıştır. Bu şekilde Kapıdağ yarımadasını değerlendirmeye esas olmak üzere, alınan örneklerin toprak analizleri BAGFAŞ (Bandırma Gübre Fabrikası)’a ait toprak tahlil laboratuvarında yapılmış ve elde edilen sonuçlar değerlendirilmiştir. Kapıdağ Yarımadası’nın zeytin alanlarını temsil eden bu toprak örneklerinin, hangi köy ve beldelerinden alındığı ve bunların sayıları Tablo 1’de gösterilmiştir.

İlçede yıllık ortalama yağış miktarı 816.7 mm’dir. Kış aylarındaki yağış, toplam yıllık yağışın %43’ünü oluşturmaktadır. İlçede yıllık nispi nem ortalaması

%75,6'dır. Yıllık ortalama sıcaklık 14.5 °C'dir. (Anonymous 2006b).

Bu çalışmada, 2006 yılında zeytinliklerden alınan 571 adet toprak örneği kurutularak öğütülmüş, 2 mm'lik elekten geçirildikten sonra aşağıda belirtilen yöntemler kullanılarak değerlendirmeye esas olan fiziksel ve kimyasal özellikler saptanmıştır. Toprak örneklerine ait analiz sonuçları Ülgen ve Yurtsever (1995)'e göre değerlendirilmiştir.

Tablo 1. Toprak Örneklerinin Alındığı Yerler İle Sayıları

Örnekleme Yerleri	Örnekleme Sayıları
Aşağıyapıcı Köyü	38
Ballıpınar Köyü	56
Belkıs Köyü	15
Çakıl Köyü	3
Çayağzı Köyü	75
Doğanlar Köyü	14
Düzler Köyü	1
Hamamlı Köyü	3
Harmanlı Köyü	15
İlhan Köyü	1
Karşıyaka Beldesi	152
Kestanelik Köyü	99
Erdek Merkez	22
Narlı Köyü	4
Paşalimanı Köyü	1
Poyrazlı Köyü	7
Tatlısu Köyü	16
Turan Köyü	49
Genel Toplam	571

Richards (1954) tarafından belirtilen esaslara göre toprağa doymuş hale gelinceye kadar saf su ilave edilmek suretiyle saturasyon yüzdesi tayin edilmiş ve % olarak ifade edilmiştir. Richards (1954) tarafından belirtildiği şekilde hazırlanan saturasyon çamurunda pH, cam elektrodlu pH metre ile ölçülmüştür. Topraklarda toplam tuz, Sağlam (2001)'in bildirdiği gibi elektriki kondaktivite aleti ile toprak-su çözeltisinde tayin edilmiştir. Alınabilir fosfor (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), Kacar (1994) tarafından belirtildiği şekilde 0.5 M NaHCO<sub>3</sub> (pH 8.5) kullanılarak tayin edilmiştir. Alınabilir potasyum (K<sub>2</sub>O), Richards (1954) tarafından bildirildiği gibi 1.0 N amonyum asetat (pH 7.0) ile elde edilen ekstraktta Spectro Ciroc<sup>CCD</sup> ICP'de okunarak tayin edilmiştir. Organik madde, Sağlam (2001) tarafından bildirilen modifiye edilmiş Walkley-Black metoduna göre yapılmıştır. Kalsiyum karbonat tayini Sağlam (2001)'de belirtildiği şekilde hazırlanan volümetrik kalsimetre metodu ile yapılmıştır.

#### ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Zeytin, iklimi ılıman olan bol güneş alan yörelerde yetişen dayanıklı bir ağaçtır. Kışı ılık, yazları sıcak ve kurak geçen iklim koşullarına adapte olmuştur. Yıllık optimum sıcaklık isteği ortalama 15–20°C arasındadır.

Yaz sıcaklıklarının 40 °C'ye kadar çıkmasından etkilenebilmesine karşın, kışın sıcaklığın -7 °C'nin altına düşmesi durumunda çok zarar görür. Son yıllarda başta Marmara Bölgesinde olmak üzere kimi yörelerimizde zeytinlikler dondan dolayı ciddi şekilde zarar görmüştür. Bol güneşli ve sıcak yaz günlerine sahip yörelerde zeytinlerin yağ oranı artar. Yağmurlu, bulutlu ve serin geçen günlerin uzunluğu ise ters yönde etki yapar (Kacar ve Katkat, 1999).

Yöredeki son on yıllık iklim verilerinin ortalama değerlerine bakıldığında, sıcaklık ortalama değerlerinin zeytinde zarar meydana getirmeden soğuklama ihtiyacına ve meyve bağlamaya yetecek düzeyde olduğu görülmektedir. Yörenin bu periyotlardaki sıcaklık verileri, zeytinin vejetasyon evrelerindeki sıcaklık istekleri ile karşılaştırıldığında, her bir evredeki gereken sıcaklıkların istenilen düzeyde olduğu görülmektedir.

Ürünü etkileyen ve verilen gübreden yararlanmayı sağlayan önemli bir iklim faktörü de yağıştır. 600 mm'lik yıllık yağış, ürün almak için yeterli ise de yağışın dağılımı önemlidir. Bu sebepten dolayı yıllık yağış miktarının 700-800 mm civarı olması gerekmektedir. Ancak bu durum toprağın yapısına göre de değişir. Su tutma kapasitesi yüksek olan toprakların bulunduğu yerlerde, yağışın 400-600 mm olması yeterli olabilmektedir (Mendilcioğlu 2002). Gerek toprakta bulunan ve gerekse gübrelerle toprağa verilen besin maddelerinin alınabilir hale geçmeleri, bitki tarafından alınmaları, bünyedeki hareketleri ve metabolizma olaylarına katılmaları su faktörüne bağlıdır (Özbek 1981, Çakır ve Çavuşoğlu 1988).

#### Kapıdağ Yarımadası Topraklarının Reaksiyonu

Oransal olarak, analiz edilen toprakların %48.3'ü 5.5-6.5 ile hafif asit, %31.2'si 4.5-5.5 arasında orta asit, %16.1'i 6.5-7.5 arasında nötr, %3.7'si 4.5'dan daha düşük olup kuvvetli asit, %0.7'si ise 7.5-8.5 arasında olup hafif alkalın karakterde bulunmuştur. Toprak reaksiyonu bakımından Kapıdağ Yarımadası topraklarının büyük kısmını (%48.3) hafif asit karakterdeki topraklar oluşturmaktadır. Hafif asit karakterden sonra (%31.2) orta asitli toprak grupları yer almaktadır. Zeytin bitkisi 5.0-8.5 arasındaki pH aralıklarına uyum gösterse de, 6.5-8.5 pH aralıklarında daha iyi gelişme gösterdiğini dikkate alarak elde edilen sonuçlarla karşılaştırıldığında, yarımada toprakları reaksiyonlarının istenilen düzeyin biraz altında olduğu söylenebilir. Gübrelemede, pH'yı düşüren özelliklere sahip gübrelerin kullanımından kaçınılmalı ve gerekirse tarım kireci kullanımına özen gösterilmelidir.

Kapıdağ Yarımadası topraklarının pH değerleri düşüktür. Daha yüksek verim alınabilmesi için orta asit ve kuvvetli asitli topraklarda yapılan zeytin tarımında daha kontrollü olunmalıdır. pH değerlerini yükseltmek için kireçleme materyalleri kullanılmalı ve ayrıca pH'yı düşüren gübrelerden kaçınılmalıdır.

### **Kapıdağ Yarımadası Topraklarının Tuzluluk Durumu**

Araştırma yerinin tuzluluk durumu incelendiğinde, %98.8 gibi neredeyse tamamı %0.15'den az tuz içerecek "tuzsuz" sınıfına girmektedir (Ülgen ve Yurtsever 1995).

Kapıdağ yarımadası topraklarında daha önce yapılmış olan çalışmalarda da toprakların neredeyse %100'ü tuzsuz bulunmuştur. Tuzluluk oranının hemen hemen bütün alanlarda istenilen şartlarda olduğu görülmekte ve herhangi bir müdahalede bulunulmasına gerek olmadığı saptanmıştır (Zabunoğlu ve ark. 1981).

### **Kapıdağ Yarımadası Topraklarının Organik Madde Durumu**

Analiz sonuçları incelendiğinde, araştırılan yöre topraklarının organik madde kapsamının yetersiz olduğu görülmektedir. Toprakların %48.9 gibi büyük kısmı organik madde kapsamı %1-2 arasında bulunarak "az" sınıfına girmektedir. Geri kalan toprakların organik madde kapsamına bakıldığında, %1'den az organik madde içeren topraklar % 23.3 ile "çok az", %2-3 arasında organik madde içeren topraklar %21.2 ile "orta", %3-4 arasında organik madde içeren topraklar % 5.1 ile "iyi" ve %4 'den fazla içerenlerin oranı %1.5 ile "yüksek" (Ülgen ve Yurtsever 1995) sınıfına girmişlerdir.

Organik madde kapsamı bakımından, Kapıdağ Yarımadası topraklarının en büyük kısmını organik madde kapsamı "az" olan topraklar oluşturmaktadır. Analiz sonuçlarına göre zeytinliklerin organik madde kapsamının düşük olduğu, oransal olarak da büyük çoğunluğunun az ve çok az sınıfına girdiği sonucu elde edilmiştir.

Zeytin, iyi havalandan ve yeterli miktarda nem bulunan toprakları sevdiğinden, bu ortamı yaratan ve ticaret gübrelerinin etkinlik derecesini yükselten ahır gübresi topraklara yeterince ve doğru olarak uygulanmalıdır. Ayrıca, toprağın organik ve inorganik gübreleme ile kombine edilmesi ideal bir yetişme ortamı oluşturur (Özbek 1981, Çakır ve Çavuşoğlu 1988).

Kapıdağ Yarımadası topraklarının büyük bir çoğunluğunun organik madde kapsamı zeytin üretiminden en yüksek verimin alınmasını engelleyecek düzeyde düşüktür. Toprak organik madde düzeyinin iyileştirilmesi için sürüm tekniklerine, ahır gübresinin yaygın kullanımına ve yeşil gübrelemeye özel önem verilmelidir.

### **Kapıdağ Yarımadası Topraklarının Kireç Durumu**

Zeytinlik topraklarının kireç düzeyleri <%1 ile 15 arasında değişmekte olup yöre topraklarının çoğunda kireç seviyelerinin "az kireçli" olduğu sonucu ortaya çıkmaktadır. Toprakların %80'i %1'den daha az kireç içererek "az kireçli", %19.1'i %1-5 ile "kireçli", %0.9'u %5-15 ile "orta kireçli" (Ülgen ve Yurtsever 1995) bulunmuştur. Daha önce yapılmış olan bir çalışmada, Erdek ilçesi topraklarının %96.8'i %0-1

arasında, %3.2'si de %1-5 arasında kireç içerdiği bulunmuştur (Anonymous 1985). Bu sonuçlar, araştırma bulguları ile paralellik göstermektedir.

Kapıdağ Yarımadası'ndaki zeytin dikili alanlarda yapılan bu çalışmada kireç oranlarına bakıldığında, araştırılan toprakların kireç kapsamının zeytin bitkisi için yeterli düzeyde olmadığı sonucu ortaya çıkmaktadır. Yöre topraklarının kireç düzeyleri çoğunlukla az sınıfına girdiği için bundan sonraki gübreleme programlarında bu konuya dikkat edilmeli ve ağaç izdüşümündeki topraklara sonbaharda dolomit kireci ilave edilip sürümle karıştırılmalıdır.

Zeytin gerçekte geniş toprak reaksiyonunda yetişebilen, tuza orta derecede mukavim, kirece tolerans gösteren ve kuraklığa dayanıklı bir bitkidir. Ancak, kaliteli ve bol ürün özel şartları gerektirir (Özbek 1981, Llamas 1984).

Yarımadadaki zeytinliklerin genel itibariyle kireç oranları düşük olduğu için kireçleme yapılmalıdır. Kireçleme materyalinin safiyeti ile etkinliği birbirine paraleldir. Kireçleme materyali belirlenirken suda çözünme oranı da dikkate alınmalıdır.

### **Kapıdağ Yarımadası Topraklarının Bünyesi**

Araştırma yerleri topraklarının % doymuluk değerleri ağırlıklı olarak %30 ile %70 arasında değişmektedir. Tekstür büyük ölçüde tın ve killi tın'dır. Toprak örneklerinin 395 tanesi (% 69.2) tın, 163 tanesi (% 28.5) ise killi tın tekstüre sahiptir.

Zeytin kültürleri her çeşit toprak şartlarına uyum sağlayabilseler de, uygun bir üretim ile kalite için kök ve saçak sisteminin gelişmesini engelleyecek fiziksel ve kimyasal engellerin bulunması arzu edilmez. Zeytin genellikle kalkerli, kumlu, tınlı, taşlı besin maddeleince zengin ve iyi havalandan topraklarda yetişir. Toprak istekleri bakımından fazla seçici olmadığından birçok bitkinin yetiştirilmediği sahalarda değerlendirilmesinde kullanılmaktadır. Ağır killi topraklarda gelişmesi çok zayıftır. Böyle topraklarda fazla su kök gelişmesi üzerine olumsuz etki yapar.

Toprak profilinin homojen olması kaydı ile kumlu-tınlı, tınlı, tınlı-kumlu, killi-tınlı topraklar zeytin plantasyonları için uygundur (Kacar ve Katkat 1999).

Bu çalışmada kullanılan 571 adet toprak örneği tekstür sınıfları bakımından incelendiğinde, Kapıdağ Yarımadası toprakları zeytinin yetişmesi için fevkalade uygun bir tekstüre sahiptir.

### **Kapıdağ Yarımadası Topraklarının Fosfor Durumu**

Toprakların büyük çoğunluğunun yarayışlı fosfor içeriği bakımından % 65.1 gibi bir oranla "çok yüksek" sınıfına girdiği sonucu ortaya çıkmaktadır. Toprak örneklerinin %7.9'u "yüksek", %8.6'sı da "orta" düzeyde fosfor kapsamakta olup, geri kalan %13.7'si "az" ve % 4.7'si de "çok az" oranda fosfor kapsamaktadır. Bu sonuçlar zeytin bitkisinin fosfor ihtiyacı ile karşılaştırıldığında, toprakların yarayışlı fosfor bakımından fakir olmadığı ve birçok alanda zeytinin yetiş-

tirilmesinde yeterli olduğu sonucu da ortaya çıkmaktadır. Fosforun yüksek miktarlarda olması dikkate alınarak gübreleme yapılmalıdır. Fosforla ilgili olarak elde edilen sonuçlar, daha önce bu topraklarda yapılmış olan çalışmalarla benzerlik göstermektedir (Zabunoğlu ve ark. 1981). Zeytinde fosforun öneminin anlatıldığı bir çalışmada, 40 kg ürün veren ağaçlara azami 420 g P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> içeren fosforlu gübre verilmesi tavsiye edilmiştir (Özölçüm ve Üner 1985).

Analiz sonuçlarına göre topraklardaki yarıyıllı fosfor miktarları genel itibariyle yüksek bulunmuştur. Dolayısıyla verilecek fosforlu gübreler, toprak analiz sonuçlarına göre uygulanmalıdır.

#### **Kapıdağ Yarımadası Topraklarının Potasyum Durumu**

Toprakların içerdiği olduğu yarıyıllı potasyum miktarları değişkenlik göstermektedir. Toprakların %39.8'i yüksek, %15.2'si yeterli, %21.4'ü orta, %23.6'sı da az miktarda potasyum içermektedir.

Potasyum, zeytini halkalı leke (Cycloconium) ve diğer mantari hastalıklara karşı koruduğu gibi, kurak ve soğuğa mukavemet sağlayan önemli bir besindir (Genç ve ark. 1991). Zeytinde potasyumun öneminin anlatıldığı bir çalışmada, 40 kg ürün veren ağaçlara azami 450 g K<sub>2</sub>O içeren potasyumlu gübre verilmesi tavsiye edilmiştir (Özölçüm ve Üner 1985).

Sonuç olarak zeytin genellikle yoksul toprakların zengin bitkisi olarak bilinir ve beslenmesine çok fazla önem verilmez. Zeytin, ihtiyacı olan besin elementlerinin büyükçe bir bölümünü topraktan alır. Gübre uygulanmadan yetiştirilen zeytinden elde edilen ürünün gerek miktarı, gerekse niteliği düşüktür. Kaliteli ve bol ürün alınabilmesi için besin elementlerinin uygun oran ve miktarlarda gübre olarak toprağa uygulanması gerekir (Hazinedar 2006).

Zeytin yetiştiriciliğinde bol ve kaliteli ürün alabilmek için yeterli ve dengeli bir gübreleme yapılmalıdır. Bu nedenle gübreleme programı yaprak ve toprak analizlerine dayandırılmalıdır (Zabunoğlu ve ark. 1981).

Bu araştırma sonuçlarından elde edilen bulguların, Kapıdağ Yarımadası zeytinliklerinde ileride yapılacak olan gübreleme uygulamalarında yardımcı olabileceği düşünülmektedir.

Ülkemizdeki zeytin alanlarında, ağaç başına verim düşüktür. Zeytin ağacının bir meyve ağacı olduğu ve kültürel işlemlerle veriminin artırılacağı artık bilinen bir gerçektir. Zeytin ağaçlarının da diğerleri gibi uygun sulama, gübreleme, budama, toprak işleme, hastalık ve zararlılarla mücadele ile verimi artırabilmektedir.

Zeytin üretiminin daha iyi bir düzeye getirilebilmesi için tarımsal araştırma kuruluşlarına, üniversitelere, yayımcılara ve yetiştiricilere çok önemli görevler düşmektedir. Daha detaylı çalışmalarda yöre topraklarının rutin özellikleri ve diğer makro besin elementleri ile mikro besin element kapsamları araştırılmalıdır.

#### **KAYNAKLAR**

- Anonymous 1985. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı KHGM Yayınları. Araştırma Etüd ve Proje Dairesi Başkanlığı, Balıkesir İli Verimlilik Envanteri ve Gübre İhtiyaç Raporu, TOVEP Yayın No: 37, Genel Yayın No: 779, Ankara.
- Anonymous, 2004. FAOSTAT Database Results.
- Anonymous, 2006a. Web: [www.tarim.gov.tr](http://www.tarim.gov.tr)
- Anonymous, 2006b. Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Kaynakları. Bandırma Meteoroloji İstasyonu, Bandırma.
- Bellitürk, K., 2005. Tekirdağ Koşullarında Buğday Yetiştirilen Toprakların Mikro Besin Elementleri ve Ağır Metal İçeriklerinin Saptanması. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, 5-9 Eylül 2005, Cilt 2, s: 1211-1215, Antalya
- Canözer, Ö., 1983. Zeytin Gübreleme Tekniği. Zeytincilik Araştırma Enstitüsü Yayınları No: 28, Bilgehan Basımevi, s:1-24, Bornova- İzmir.
- Çakır, M. ve Çavuşoğlu, A., 1988. Modern Zeytincilik (Çeviri). T.O.K.B. Yayın No: 1, Ankara.
- Genç, Ç., Moltay, İ., Soyergin, S., Fidan, A.E. ve Sütçü, A., 1991. Marmara Bölgesi Sofralık Zeytinlerinin Beslenme Durumu. Bahçe Dergisi, 20:1-2, Yalova.
- Hazinedar, N., 2006. Kapıdağ Yarımadası Zeytin Alanlarında Yapılan Toprak Analizleri ve Gübre Önerileri Üzerinde Bir Araştırma. T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi (Yayımlanmamış), Tekirdağ.
- Kacar, B. 1994., Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri. III. Toprak Analizleri. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Eğitim Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yay. No: 3, Ankara.
- Kacar, B. ve Katkat, A.V., 1999. Gübreler ve Gübreleme Tekniği. Uludağ Üniv. Güçlendirme Vakfı Y. No. 144, VIPAŞ Y. No: 20, s:276-282, Bursa.
- Katkat, A.V., 1994. Zeytin Gübreleme Tekniği, Zeytin Tarımı ve Sofralık Zeytin Üretimi, Marmara Birlik Yay. No: 2, s:19-27, Bursa.
- Llamas, J.F., 1984. Basis of Fertilization in Olive Cultivation and the Olive Trees Vegetative Cycle and Nutritional Needs. International Course on Fertilization and Intensification of Olive Cultivation. UNDP-FAO, Cordoba-Spain.
- Mendilcioğlu, K., 2002. Subtropik İklim Meyveleri (Zeytin), Ege Üniv. Ziraat Fak. Yay. Ders Notları No:12/7, İzmir.
- Özbek, N., 1981. Meyve Ağaçlarının Gübrenilmesi. T.O.K.B., Ankara.
- Özölçüm, Ü. ve Üner, K., 1985. Aydın Yöresinde Ticaret Gübrelerinin Zeytin Üretimine ve Yapraktaki Bazı Besin Maddeleri Kapsamına Etkileri. Topraksu A.E. Yay. No: 115, Menemen-İzmir.



- Richards, L.A., 1954. Diagnosis and Improvement of Saline and Alkali Soils. U.S.D.A. Handbook, 60.
- Sağlam, M.T., 2001. Toprak ve Suyun Kimyasal Analiz Yöntemleri. Trakya Üniv. Tekirdağ Ziraat Fak., Yay. No: 189, Yardımcı Ders Kitabı No: 5, Tekirdağ.
- Ülgen, N. ve Yurtsever, N., 1995. Türkiye Gübre ve Gübreleme Rehberi. Toprak ve Gübre Arařt. Enst. Yay. Genel Yayın No: 209, Teknik Yay. No: T-66, Ankara.
- Zabunoğlu, S., Hatipoęlu, F. ve Yenicesu, İ., 1981. Bursa İlinde Yetiştirilen Sofralık Gemlik Çeşidi Zeytin Ağaçlarının Makro ve Mikro Besin Maddeleri Durumu, A.Ü.Z.F. Yay. No: 792, Ankara.



www.ziraat.selcuk.edu.tr/dergi

Selçuk Üniversitesi  
Ziraat Fakültesi Dergisi 22 (44): (2008) 124-130  
ISSN:1300-5774



## ŞEFTALİ YAPRAK KIVIRCIKLIĞI HASTALIĞI (*Taphrina deformans* (Berk.) Tul.)'NA KARŞI FARKLI DÜZEYLERDE DUyarLILIK GÖSTEREN ŞEFTALİ ÇEŞİTLERİNİN BESİN İÇERİKLERİ İLE HASTALIĞA DUyarLILIKLARI ARASINDAKİ İLİŞKİ

Suat KAYMAK<sup>1</sup>

Kadir UÇKUN<sup>1</sup>

Nuh BOYRAZ<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup> Eğirdir Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü, Isparta/ Türkiye

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

(Geliş Tarihi: 10.01.2006, Kabul Tarihi: 22.02.2006)

### ÖZET

Şeftali yaprak kıvrıcıklığı hastalığı (*Taphrina deformans* (Berk.) Tul.)'na dayanıklılık ile bitki besin maddeleri arasındaki ilişkiyi belirlemeyi amaçlayan bu çalışmada, çok dayanıklı (*Nemaguard*, *Precocissima*), orta dayanıklı (*Red Haven*, *Cardinal*), hassas (*Red Cab*, *Ventura*) ve çok hassas (*Red King*, *Andros*) çeşitler kullanılmıştır. Arazi koşullarında ve 10 yaşındaki ağaçlarda 2004 yılında yürütülen denemede bitkilerden alınan yapraklarda mineral madde analizleri yapılmıştır.

Yaprakların N, P, K, Ca, Cu ve Zn içeriği ile yaprak kıvrıcıklığı hastalığına dayanım arasında herhangi bir olası ilişki kurulamamıştır. Ancak dayanıklı çeşitlerde genelde Mg, Fe, Mn ve B içeriğinin yüksek olduğu tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Dayanıklılık, mineral madde, şeftali, yaprak kıvrıcıklığı hastalığı

### RELATION BETWEEN DISEASE SUSCEPTIBILITIES WITH NUTRITION CONTENTS OF PEACH VARIETIES SUSCEPTIBLE AT THE DIFFERENT LEVELS AGAINST LEAF CURLY DISEASE (*TAPHRINA DEFORMANS* (BERK.)TUL.) ON PEACH

#### SUMMARY

High resistant (*Nemaguard*, *Precocissima*), middle resistant (*Red haven*, *Cardinal*), susceptible (*Red cab*, *Ventura*) and very susceptible (*Red king*, *Andros*) peach varieties were used to research relation between mineral nutrient contents of leaves with resistance to leaf curly disease (*Taphrina deformans* (Berk.) Tul.) on peach. It was found that there was no difference between N, P, K, Ca, Cu and Zn contents and resistance to *T.deformans*, but Mg, Fe, Mn and B contents of resistant varieties were found higher than susceptible varieties.

**Keywords:** Leaf curly disease, mineral nutrients, peach, resistance, *Taphrina deformans*

### GİRİŞ

Şeftali yaprak kıvrıcıklığı hastalığı (*Taphrina deformans* (Berk.) Tul.), ülkemizde şeftali yetiştirilen tüm bölgelerde görülmekte olup, yaprak ve genç sürgünler hastalıktan oldukça fazla etkilenmekle birlikte, bazen meyve ve çiçeklerde de bozulmalara neden olabilmektedir. Hastalık ekonomik yönden önemlidir. Şiddetli görüldüğü yıllarda tüm yapraklar dökülür, ikinci kez uyanan gözlerden zayıf yapılı yapraklar oluşur. Bu durumda gelecek yılın meyve gözlerinin oluşumu ya tamamen engellenmiş veya önemli oranda azalmış olur. Meyveler olgunlaşmadan dökülürler. Enfeksiyon direkt meyvelerden gerçekleşmiş ise meyvenin şekli ve rengi bozulur, tadı değişir, pazar değeri düşer. Ekstrem koşullarda sürgün ve dalların hatta ağacın kurduğu görülebilir (Anonymous, 1995; Karaca, 1968).

Şeftali yaprak kıvrıcıklığı hastalığına karşı koruyucu mücadele yapılmazsa ve mevsim yağışlı geçerse kayıp oranı % 100 gerçekleşir (Kansu,1995). Kimyasal savaşım ile hastalık kontrol edilebilmesine rağmen dayanıklı çeşitlerin kullanımı daha ekonomik ve ekolojiktir (Vol'-vach,1986).

Bitkilerde mineral beslenme, diğer bir deyimle sentetik gübreleme ile bitki hastalık etmeni ve zararlıların etkileri arasında yakın bir ilişki vardır. Gübreleme, bitkinin gelişme düzeninde, morfolojisinde, anatomisinde ve özellikle kimyasal yapısında değişimlere yol açarak bitkinin belirli bir hastalık etmeni veya zararlısına karşı davranışını etkiler. Bu etki sonucunda bitki daha duyarlı bir duruma gelebileceği gibi bunun tam tersine daha dayanıklı bir duruma da gelebilir (Onoğur,1986).

Bitkilerde dayanıklılık genetik olarak idare ediliyorsa da dayanıklılığın sınırları çevre faktörlerinin etkisi altında oldukça fazla bir değişkenlik gösterebilir. Genel bir kural olarak çok duyarlı ve çok dayanıklı bitkilerde çevre faktörlerinin etkisi nisbeten azdır. Ancak orta derecede duyarlı veya kısmen dayanıklı çeşitlerde çevre faktörlerinin etkisi oldukça önemli olabilir. Çevre faktörleri denilince akla iklim koşulları, toprak koşulları, tarımsal teknikler, hava kirliliği gibi faktörler gelir. Tarım teknikleri içinde yer alan gübreleme nisbeten kolay değiştirilebilen bir çevre faktörüdür. Her üretici uyguladığı gübreleme ile bitkinin hastalık etmeni veya zararlısına karşı davranışını etkileyebilir. Eğer üretici pestisit kullanarak hastalık etmeni ve zararlıyı kontrol altında tutmak istiyorsa elde

<sup>3</sup>Sorumlu Yazar: nboyraz@selcuk.edu.tr

edeceği sonuçta yaptığı gübrelemenin etkisini de göz önünde tutmak zorundadır (Onoğur,1986).

Bitki gelişimi, verimliliği ve kaliteli ürünün sağlanmasında beslenme fizyolojisinin önemi açıktır. Bitkilerde hastalıklara dayanıklılık mekanizması ile makro ve mikro besin elementleri arasında yakın ilişkilerin olduğu yapılan pek çok araştırma ile ortaya konmuştur (Olesen ve ark., 2003; Goodwin ve ark., 2000; Perrenoud,1990; Mandahar ve ark., 1998; Kovancı ve Çolakoğlu,1976; Sweeney ve ark., 2000; Belanger ve ark., 1995; Datnoff ve ark., 1997; Woltz ve Jones, 1971; Fletcher ve ark.,1982). Bu bilgilerin ışığı altında planlanan bu çalışmada, duyarlılık düzeyi farklı şeftali çeşitlerinde mineral madde içeriği ile yaprak kıvrıcıklığı hastalığına dayanıklılık arasındaki ilişkiler ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır.

### MATERYAL VE METOD

Şeftali yaprak kıvrıcıklığı hastalığı (*Taphrina deformans*)'na farklı düzeylerde duyarlılığı Ivanscu ve

Çizelge 1. Şeftali Yaprak Kıvrıcıklığı Hastalığına Karşı Farklı Düzeylerde Duyarlılığı Olan Ve Denemede Kullanılan Çeşitler

Şeftali Çeşitleri	Duyarlılık Düzeyleri
Nemaguard	Çok Dayanıklı
Precossima	“
Red Haven	Orta Dayanıklı
Cardinal	“
Red Cab	Hassas
Ventura	“
Red King	Çok Hassas
Andros	“

İklimi; Eğirdir Akdeniz Bölgesinde yer alması nedeniyle, bu bölgenin iklim özelliklerini taşır. Yazları sıcak ve kurak, kışları ılık ve yağışlıdır. 2003 - 2004 yıllarına ait maksimum sıcaklık 34,5 °C, minimum sıcaklık -10,4 °C ve ortalama sıcaklık 12,4 °C'dir. 2003-2004 yılları arasında 5 cm toprak derinliğinin yıllık ortalama sıcaklık değeri 15,5 °C, 20 cm toprak derinliğinin yıllık ortalama sıcaklık değeri 15 °C'dir.

ark. (2000)'a göre belirlenen ve Çizelge 1'de verilen şeftali çeşitleri denemede kullanılmıştır. Bu çeşitler Eğirdir bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü arazisinin 1996 yılında tesis edilen meyve bahçesinden seçilerek denemeye alınmışlardır. Denemeye alınan şeftali çeşitleri bahçede sıra arası 5 m. ve sıra üzeri 5 m. olarak dikilmiş, tam verim çağındaki 10 yaşındaki ağaçlardan oluşmaktadır.

Hastalığa farklı düzeylerdeki duyarlılıklarına göre seçilen şeftali çeşitlerinin gelişimini tamamlamış genç yaprakları saplarıyla beraber ağacın değişik yönlerinden Temmuz ayı içerisinde rastgele alınarak denemede kullanılmışlardır.

Çalışma 2004 yılında Isparta ili Eğirdir ilçesi koşullarında yürütülmüştür. Eğirdir ilçesi 37-38° doğu meridyenleri ile 30-31° kuzey enlemleri arasında yer almaktadır. Rakımı 970 m dir.

2003 – 2004 yılları arasında ortalama aylık yağış miktarı 817,9 mm'dir. Bu yıllar arasında 1,6 mm ile en düşük aylık yağış miktarı Ağustos ayında olmuş, 334,6 mm ile en yüksek aylık yağış Ocak ayında olmuştur.

Çalışmanın yürütüldüğü ve şeftali çeşitlerinin yetiştirildiği bahçe toprağının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. Şeftali Çeşitlerinin Yetiştirildiği Bahçe Toprağının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

No	Tekstür	Saturasyon (%)	Org.Madde (%)	Kireç (%)	pH	EC	N (mg/kg)	P (mg/kg)
1	Tınlı	49	2.8	9.8	7.78	263	16.17	4.52
2	Tınlı	45.5	1.9	6.15	7.91	168	11.76	2.82
3	Tınlı	58	2.6	0.1	6.68	200	511	18.13
No	K (mg/kg)	Ca (mg/kg)	Mg (mg/kg)	Na (mg/kg)	Fe (mg/kg)	Cu (mg/kg)	Zn (mg/kg)	Mn (mg/kg)
1	221.1	4679	492	13.48	13.84	4.23	6.25	1.04
2	169.4	4579	336.6	17.77	12.8	2.98	8.03	0.73
3	311.7	4615	678.6	22.14	17.64	16.9	3.81	1.17

Yapraklardaki N (azot) miktarının belirlenmesi amacıyla Ryan ve ark. (2001)'nin bildirdiği gibi kjeldahl yaş yakma metodu kullanılmıştır. Bulunan değerler aşağıdaki formülde yerine konularak azot miktarı % olarak belirlenmiştir.

$$(T-B) \times N \times 1.4$$

$$\% N = \frac{\text{-----}}{S}$$

S

T: Bitki örneğinin titrasyonu için sarf edilen sülfürik asit miktarı

B: Körün (tanık) titrasyonu için sarf edilen sülfürik asit miktarı

N: Sülfürik asidin normalitesi

S: Analizde kullanılan bitki örneğinin miktarı

1.4: Katsayı

Yaş yakma esnasında borun büyük ölçüde kayba uğraması nedeniyle diğer elementlerin analizinde kuru yakma uygulanmış ve okuma ICP (Inductively Coupled Plasma Atomic Emission Spectrophotometer) cihazı ile yapılmıştır (Ryan ve ark., 2001).

Analiz sonuçlarına göre belirlenen element içerikleri; karakterlerin farklılığı, etki oranlarının açığı değerler Çizelge 3. *Taphrina deformans*'a Farklı Düzeylerde Duyarlılık Gösteren Şeftali Çeşitlerinin Yapraklarındaki Mineral Madde Miktarları

Besin Elementi	Çeşitler							
	Çok Dayanıklı		Orta Dayanıklı		Hassas		Çok Hassas	
	Nemaguard	Precocissima	R. Haven	Cardinal	R. Cab	Ventura	R. King	Andros
N (%)	2.83 bc	2.97 a	3.00 a	2.88 ab	2.94 ab	2.82 bc	2.91 ab	2.74 c
P (%)	0.16 b	0.18 b	0.22 a	0.22 a	0.18 b	0.16 b	0.17 b	0.17 b
P (%)		<b>0.17 b</b>		<b>0.22 a</b>		<b>0.17 b</b>		<b>0.17 b</b>
K (%)	1.74	1.34	1.57	1.47	1.32	1.61	1.66	1.69
Ca (%)	1.28	1.30	1.27	1.30	1.28	1.24	1.26	1.16
Mg (%)	0.41	0.40	0.40	0.36	0.34	0.39	0.35	0.37
Fe(ppm)	38.68 a	38.18 ab	36.49 ac	34.61 ac	34.0 bc	32.19 c	35.5 ac	34.18 ac
Fe (ppm)		<b>38.43 a</b>		<b>35.55 ab</b>		<b>33.10 b</b>		<b>34.84 b</b>
Cu(ppm)	2.77	2.99	3.95	3.69	2.49	2.75	2.80	3.44
Cu(ppm)*		<b>2.88 b</b>		<b>3.82 a</b>		<b>2.62 b</b>		<b>3.12 b</b>
Mn(ppm)	12.54	14.34	14.22	13.13	12.76	12.79	11.26	11.27
Mn(ppm)*		<b>13.44 a</b>		<b>13.67 a</b>		<b>12.77 ab</b>		<b>11.27 b</b>
Zn(ppm)	20.13 bc	18.27 c	27.77 a	25.23 ab	17.71 c	21.58 bc	25.20 ab	21.78 bc
Zn (ppm)		<b>19.19 b</b>		<b>26.50 a</b>		<b>19.64 b</b>		<b>23.49 a</b>
B (ppm)	48.10 a	38.42 bc	41.40 ab	44.73 ab	47.84a	33.77 c	33.03 c	37.89 bc

Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasında istatistik olarak bir fark yoktur  $P < 0.01$ , \* $P < 0.05$ .

Araştırmada kullanılan çeşitler azot içerikleri açısından değerlendirildiğinde; çeşitler arasındaki fark istatistiksel olarak ( $P < 0.01$ ) önemli bulunmuştur. En yüksek azot içeriği Red Haven çeşidinde % 3,00 değerlerinde çıkmış olup, en düşük oran ise Andros çeşidine aittir (%2,74). Hassasiyet grupları yönünden yapılan incelemede; en yüksek azot oranı değeri orta dayanıklı ve çok dayanıklı çeşitlerde çıkarken (%2,94-2,90), çok hassas grupta ise en düşük değerler belirlenmiştir (%2,82). Bu sonuçlara bakılarak çeşitlerin azot içeriklerinin oranı ile hastalığa duyarlılıkları arasında bir ilişkinin olduğunu söylemek mümkün değildir. Ancak hastalığa daha dayanıklı çeşitlerde duyarlılara göre azot içeriklerinin bir miktar fazla olması patojenin beslenme özelliğine de bağlanabilir. Obligat patojenlerin saldırısına uğrayan bitkilerde azot fazlalığının hastalığı artırdığı bilinirken, fakultatif parazitlerde hastalığı azalttığı bilinmektedir. Kiraly (1976) yapmış olduğu bir çalışmada obligat parazitlere oranla fakultatif parazitlerin bitkide yaptıkları zararların azotlu gübrelemede çoğunlukla zıt olarak ortaya çıktığını saptamıştır. Araştırmacı *Puccinia graminis*, *Erysiphe graminis*, *Plasmodiophora brassicae* gibi obligat fungal organizmaların yüksek azot varlığında daha çok zarar yaptıklarını saptarken, *Alternaria solani*, *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici*,

lerine varyans analizi uygulanarak tespit edilmiştir. Bütün istatistik analizler Jump istatistik programında yapılmıştır.

### ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

*T. deformans*'a farklı düzeylerde reaksiyon gösterdikleri arazi koşullarında yürütülen çalışmalarla saptanan sekiz farklı şeftali çeşidi (Kaymak, 2006)'nin yapraklarındaki mineral madde içerikleri ile hastalığa karşı olası dayanıklılıkları arasındaki ilişkiyi ortaya koymak üzere yürütülen çalışmanın sonuçları Çizelge 3'de sunulmuştur.

*T. deformans*'a Farklı Düzeylerde Duyarlılık Gösteren Şeftali Çeşitlerinin Yapraklarındaki

*F.oxysporum* f.sp. *conglutinans*, *F. oxysporum* f.sp. *vasinfectum* ve *F. oxysporum* f.sp. *pisi* gibi fakultatif fungal parazitlerin daha az zarar yaptıklarını saptamıştır. Genel bir kural olarak, konukçu hücrelerinin metabolizmasını veya sentez aktivitesini destekleyen onların yaşlanmasını geciktiren her faktör fakultatif patojenlere karşı dayanıklılığı da artırır (Onoğur,1986). Başka bir çalışmada, azot içeriği oranı ile ateş yanıklığı hastalığına dayanıklılık bakımından hastalığa farklı düzeylerde duyarlılık gösteren armut çeşitleri arasında herhangi bir ilişki bulunamamıştır (Günen ve ark., 2003).

Araştırmada kullanılan çeşitler fosfor içerikleri açısından değerlendirildiğinde çeşitler arasındaki fark  $P < 0.01$  düzeyinde önemli bulunmuştur. Fosfor içerikleri incelendiğinde; Red Haven çeşidi % 0,22 fosfor oranıyla en yüksek çıkarken, en düşük oran Nemaguard ve Ventura (% 0,16) çeşitlerinde tespit edilmiştir. Çeşitler arasındaki fosfor farklılıkları, hassasiyet grupları dikkate alındığında dayanıklılıkla ilişkili bulunmamıştır. Dayanıklılık seviyelerine göre fosfor içeriklerine bakıldığında; en yüksek fosfor ortalamasıyla (% 0,22) orta dayanıklı grup farklı bulunurken, diğer gruplar arasında fark istatistiksel açıdan ( $P < 0.01$ ) önemsiz bulunmuştur. Bitki yapraklarının fosfor içeriklerine bakarak bunların yaprak kıvrıcılığı

hastalığına dayanıklılıkları ile ilgili kesin bir şey söylemek mümkün değildir. Çünkü çok dayanıklı çeşitle çok hassas çeşidin fosfor içerikleri benzer düzeylerde bulunmuştur. Burada orta dayanıklı çeşidin yapraklarında fosfor içeriğinin yüksek çıkması yinede fosforun hastalıklara dayanıklılıkta rolünün olabileceği kanısını uyandırmaktadır. Nitekim Perrenoud (1990)'da fosfor elementi ile yapmış olduğu değerlendirme de; fosfor elementi ile bitki hastalıkları arasındaki ilişkileri ortaya koyan çalışma raporlarının % 65'inde fosforun bitkinin sağlıklı gelişmesine katkıda bulunarak hastalıkların azalmasında rolünün olduğunu bildirmiştir. Fosfat tuzlarının yaprak uygulamasının hıyarda (Descalzo ve ark, 1990), üzümde (Reuveni ve Reuveni, 1995), baklada (Walters ve Murray, 1992), mısırdaki (Reuveni ve ark., 1994), biberde (Reuveni ve Reuveni,1998) pirinçde (Mandahar ve ark., 1998) ve arpada (Mitchell ve Walters, 2004) dayanıklılığı teşvik ettiği rapor edilmiştir.

Potasyum yönünden karşılaştırıldığında; çeşitler ve dayanıklılık seviyeleri bakımından istatistiksel yönden ( $P < 0.05$ ) önemli bulunmamıştır. Potasyum besin elementi açısından çeşitler arasında belirgin bir farklılık ortaya konmamaktadır. Potasyum besin elementi içeriği bakımından en yüksek değer, %1,74 oranıyla NemaGuard çeşidinde olup, en az Red Cap çeşidinde (%1,32) tespit edilmiştir. Bu sonuç bize, potasyum besin elementinin şeftali yaprak kıvrıcılığı hastalığına etkisinin şeftali çeşitlerinin duyarlılık düzeyleriyle ilişkili olmadığını göstermektedir. Bu çalışmayla çeşitlerin hastalığa dayanıklılığı ile potasyum içerikleri arasında doğru bir ilişki bulunamamış olmasına rağmen, yapılan pek çok çalışmada potasyumlu gübrelemenin bitkilerin hastalıklara karşı direncini artırdığı tespit edilmiştir (Ismunadji, 1976; Matocha ve Smith, 1980; Kovancı ve Çolakoğlu, 1976; Brennan, 1995; Devsah ve Sugha, 1997). Bununla birlikte bu sonuçların tam tersi olan çalışma sonuçları da vardır. Örneğin Domates bitkilerinin *Verticillium dahliae* dan kaynaklanan solgunluk hastalığına karşı hassasiyetleri artan potasyum miktarı ile beraber artış gösterirken, azalan potasyum miktarıyla beraber hastalığa karşı dayanıklılık gözlenmiştir (Burge ve Simmons, 1982). Potasyumun bitkilerin dış etkenlere karşı direnci, bitkinin (hücrenin) anatomik yapısında, hücre fizyolojisinde ve biyokimyasal metabolizma olaylarında meydana getirdiği değişimlerden ileri geldiği ve özellikle hücre boyu ve hücre çeperlerinin dayanıklılığı üzerine etkili olduğu ve böylece de dış etmenlere direnç kazandırdığı tespit edilmiştir (El-Fouly, 1976; Noguchi ve Sugawara, 1966). Uygulanan potasyumlu gübrenin bileşiminde bulunan bazı elementlere bağlı olarak da hastalık çıkışında ve şiddetinde azalmalar gözlenebilir (Fixen ve ark., 1986). Engel ve ark. (1994) KCl gübreye gübrelenen tahıllarda Cl'un hastalıkları baskı altına aldıklarını saptamışlardır.

Kalsiyum açısından çeşitler incelendiğinde; çeşitler ve gruplar arasında kalsiyum içeriği yönünden istatistiksel açıdan ( $P < 0.01$ ) fark olmamakla birlikte

hastalığa dayanıklı çeşitlerde saptanan kalsiyum içeriğine ait değişim aralığı % 1.28- %1.30, duyarlılarda % 1.16- % 1.28 olarak belirlenmiştir. Çok dayanıklı olan Precocissima ve orta dayanıklı olan Cardinal çeşitlerinde kalsiyum oranı % 1.30 ile en yüksek bulunurken, en hassas çeşit olan Andros da %1.16 ile kalsiyum oranı en düşük tespit edilmiştir. Dayanıklılık seviye gruplarına bakıldığında, çok dayanıklı grubun, kalsiyum oranı yönünden en yüksek seviyeye ortalama % 1,29 sahip olduğu anlaşılmıştır. Kalsiyumun bitkilerde hastalıklara karşı dirençte önemli rollerinin olduğu değişik araştırmacılar tarafından bildirilmiştir (Vidhyasekaran, 2000; Muchovej ve ark., 1980; Corden, 1965). Kalsiyum suda çözünen pektini, patojenlerin pektolitik enzimlerine dirençli olan suda çözünmeyen kalsiyum polipektata dönüştürmektedir. Bir çok parazitik fungus ve bakteri orta lameli ayırıştırıcı poligalakturonaz gibi pektolitik enzimleri oluşturarak bitki dokusunu istila ederler ve doku içinde yayılırlar. Bu enzimin aktivitesi kalsiyum tarafından önemli oranda azaltılır. Bu nedenle bu gibi patojenlerin yol açtığı bitki hastalıklarında konukçunun duyarlılığı konukçunun kalsiyum içeriği ile ters orantılı olarak değişir. Kalsiyum aynı zamanda konukçu hücrelerinin hücre zarlarının bozulmasını önler ve patojenlerin neden olduğu elektrolit sızıntısını azaltır ve ayrıca patojenlere besinlerin gitmesini önleyerek direnci başlatır. Bazı durumlarda, kalsiyum fungitoksik fenolik maddelerin inaktivasyonu ile hassasiyete neden olabilmektedir. Kalsiyum, funguslara karşı toksik olan alüminyum alımını da önleyerek bitkilerde hastalıklara karşı hassasiyet artışına katkıda bulunabilmektedir (Vidhyasekaran, 2000; Onoğur, 1986). Günen ve ark. (2003)'de yaptıkları çalışmayla, ateş yanıklığı hastalığına dayanıklı armut çeşitlerinin kalsiyum içeriklerinin daha yüksek olduğunu belirlemişlerdir.

Magnezyum açısından çeşitler incelendiğinde; Çeşitler ve gruplar arasında magnezyum içeriği yönünden istatistiksel açıdan ( $P < 0.05$ ) fark yoktur. Çeşitlerin magnezyum içerikleri incelendiğinde; % 0,41 ile NemaGuard çeşidinin en yüksek olduğu tespit edilirken, en düşük %0,34 ile Red Cap çeşidinde ortaya çıkmıştır. Gruplar arasında dayanıklılık seviyelerine bakıldığında (Çizelge 3) ise; çok dayanıklı grubun ve orta dayanıklı grubun magnezyum içerikleri yönünden sırasıyla %0,41 ve %0,38 ile en yüksek bulunmuştur. Bu durumda, magnezyum ile hastalığa dayanım arasında olası bir ilişkiden söz edilebilir. Bu bulguyu destekler biçimde, Yeşilyurt (1998)'de armut çeşitlerinde ateş yanıklığı ile bitkilerin mineral madde düzeyleri arasındaki ilişkiler üzerine yaptığı çalışmada; dayanıklı çeşitlerin duyarlılardan yüksek seviyede magnezyum içerdiği şeklindeki bulgularıyla paralellik göstermektedir.

Demir içeriği bakımından çeşitler ve gruplar arasında fark ( $P < 0.01$ ) göre önemli bulunmuştur. NemaGuard 38,68 ppm ile en fazla demir içeriğine sahip çeşit olup, 38,18 ppm'le bunu Precocissima çeşidi takip etmiştir. Çok dayanıklı ve orta dayanıklı

sınıflardaki demir içeriği bakımından çok hassas ve hassas sınıflara göre istatistiksel açıdan ( $P < 0.01$ ) farklı bulunmuştur. Çok dayanıklı grup 38,43 ppm'le en yüksek demir içeriğine sahip grup olarak tespit edilirken, 33,09 ppm ile en düşük demir içeriğine sahip grubun hassas grup olduğu ortaya çıkmıştır. Bu durumda, demir ile hastalığa dayanım arasında olası bir ilişki söz edilebilir. Demir içeriği bakımından zengin ortamda yetişen şeftali çeşitlerinin, yaprak kıvrıcılığı hastalığına karşı hassasiyetin, daha düşük demir içeriğine sahip ortamlarda yetişen şeftali çeşitlerine göre daha az olabileceği düşünülmektedir. Demir, patojenlerin appressorium oluşumunu ve spor çimlenmesini inhibe ederek bitkilerde hastalıklara karşı dirence neden olabildiği gibi konukçu tarafından bazı fungusitoksik maddelerin sentezini teşvik ederek de dirence neden olabilmektedir (Vidhyasekaran,2000).

Çinko içeriği bakımından çeşitler ve gruplar arasındaki fark  $P < 0.01$  seviyesinde önemli bulunmuştur. Orta dayanıklı grupta en yüksek 26.50 ppm çinko içeriği saptanırken, bunu sırasıyla çok hassas, hassas ve çok dayanıklı grup takip etmiştir. Çinko içeriği bakımından grupların bu şekildeki sıralanmalarına bakarak çinko içeriği ile şeftali yaprak kıvrıcılığı hastalığına direnç bakımından bir ilişki kurmak mümkün değildir.

Mangan içeriği bakımından çeşitler istatistiksel açıdan incelendiğinde; çeşitler arasındaki farkın önemsiz, gruplar arasında ise farkın önemli olduğu görülmektedir (Çizelge 3). Dayanıklı olan gruplarda mangan seviyesi hassas gruplara göre daha yüksek bulunmuştur. Hastalığa hassasiyeti en fazla olan grupta mangan içeriği en düşük düzeyde saptanmıştır. Bu da bize mangan seviyesi azaldıkça hastalığa karşı şeftali çeşitlerinin hassasiyetinde arttığını göstermektedir. Mangan fazlalığı muhtemelen patojenin vejetatif gelişmesini doğrudan engelleyerek fungusitik etki yapmış olabilir. Yapılan bazı çalışmalarda bitki tarafından mangan alımı arttıkça hastalıkların azaldığı bulunmuştur (Huber ve Mburu, 1983; Huber, 1987).

Bakır içeriği bakımından çeşitler istatistiksel açıdan incelendiğinde; çeşitler arasında önemsiz ( $P < 0.01$ ), gruplar arasında ise önemli farklar bulunmuştur. Orta dayanıklı grup 3,82 ppm'lik oranla en yüksek bakır içeriğine sahip grup olarak belirlenirken, 2,62 ppm'lik oranla Hassas grubun en düşük bakır içeriğine sahip grup olduğu tespit edilmiştir. Bu durumda, bakır ile hastalığa dayanım arasında olası bir ilişki bulunmamıştır. Yüksek konsantrasyonlardaki bakırın patojen gelişimini inhibe eden toksik peroksitlerin, fenoliklerin ve kinonların sentezini başlatabileceği ve bunun sonucunda direncin meydana gelebileceği bildirilmiştir (Vidhyasekaran, 2000). Üzerinde çalışılan çeşitlerde bu etki mekanizmasını harekete geçirecek miktarda bakırın bulunmaması bu çalışmadaki ilişkilerin anlamsız çıkmasına neden olmuş olabilir. Bushong ve ark.( 1964) elma ağaçlarının körpe yapraklarının daha fazla bakır içerdiğini ve bunların *Erwinia*

*amylovora*'ya karşı daha dirençli olduklarını saptamışlardır. Sürgündeki düşük miktardaki bakır, peroksidaz aktivitesini uyarırken, yüksek konsantrasyonlarda enzim aktivitesi düşmüştür. Peroksidaz aktivitesindeki bu azalma, enfekte olmuş dokularda gözlenen solumun artışından dolayı peroksit birikmesine neden olmaktadır. Peroksitleri indirgeyen diğer enzim ise katalazdır. Ancak bakır konsantrasyonunun artması da katalaz aktivitesini düşürebilmektedir. Hem peroksidazın hemde katalazın inhibisyonu oldukça bakterisidal olan peroksit birikmesine neden olabilmektedir. Peroksidaz aktivitesinin daha çok azalması, bitki dokusunu *E. amylovora*'ya karşı dirençli kılan potansiyel olarak bakterisidal fenolik bileşiklerin birikmesine neden olur. Yüksek konsantrasyonda ki bakır, fenolik bileşikler potansiyel olarak bakterisidal kinonik maddelere dönüştüren polifenoloksidaz aktivitesini başlatmaktadır. Böylece bakır, hepsi de oldukça bakterisidal olan peroksit, fenolik ve kinonların sentezini artırarak direnç oluşmasına neden olmaktadır (Bailey ve McHarque, 1944; Bushong ve ark., 1964; Vidhyasekaran,2000).

Bor içeriği bakımından çeşitler arasında ki fark önemli bulunurken, gruplar arasında ki fark ise ( $P < 0.01$ ) önemsiz bulunmuştur. Nemaquard çeşidi 48,10 ppm'lik oranla en yüksek bor içeriğine sahip çeşit olup, 32,50 ppm'lik oranla Andros çeşidi en düşük bor içeriğine sahip çeşit olarak belirlenmiştir. Gruplardan ise çok dayanıklı grup ort.43,26 ppm'lik bor içeriği ile en yüksek bor içeriğine sahip grup olarak görülürken, bunu (ort:43,07 ppm). orta dayanıklı grup izlemiştir. En düşük bor içeriğine sahip grup ise çok hassas çeşitlerin bulunduğu grup olup saptanan bor miktarı ort. 35.46 ppm dir. Özellikle dayanıklı gruplarda bor miktarının yüksek çıkması, bor ile hastalığa dayanım arasında olası bir ilişkinin olduğunu düşündürmektedir. Bor elementinin bitki hastalıklarına etkisi üzerine yapılan bazı çalışmalarda bitkilerin yeterli düzeyde bor elementi içermeleriyle hastalıklara karşı daha dayanıklı oldukları ve borik asit şeklinde bor uygulamasının *in vitro* ve *in vivo* da hastalıklık etmeninin (*Eutypa lata*) gelişimini engelledikleri saptanmıştır (Nemeskeri ve Gyori, 2005; Sen, 2005; Rolshausen ve Gubler, 2005; Sanjana ve ark., 2005). Bitkilerdeki yeterli düzeydeki borun bitki hücre duvarı yapısına, bitki membranlarına ve bitki metabolizmasına hastalık etmenlerinin aleyhine olacak şekilde katkılarda bulunarak, bitkileri değişik hastalıklara karşı daha dayanıklı kılabilceği düşünülebilir.

Yaprakların magnezyum, mangan, demir ve bor içeriğinin dayanıklı çeşitlerde daha yüksek olarak saptanmasıyla şeftali yaprak kıvrıcılığı hastalığına karşı dayanıklılıkta bu besin elementlerinin rollerinin olabileceği düşünülebilir. Ancak yine de bitkilerde hastalıklara dayanıklılık mekanizmalarındaki etki rolleri tam olarak deneysel bir şekilde ortaya konmadan bu elementlerin şeftali yaprak kıvrıcılığı hastalığına karşı dayanıklılıktaki rolleri hakkında kesin bir şey söylemek mümkün değildir. Bunun için

bu tür çalışmalarda sadece kantitatif değerler değil, kalitatif değerlerde dikkate alınmalıdır. Diğer besin elementleri açısından genel bir değerlendirme yapılacak olursa, hem hastalığa dayanıklı, hem de hassas çeşitlerde çok değişken değerler elde edilmiştir. Bu değerlere göre de bunların hastalığa karşı rolleri hakkında bir şey söylemek olanaksız görülmektedir. Bu çalışmalar daha detaylı analizler ve suni inokulasyon çalışmalarıyla desteklenmelidir.

### TEŞEKKÜR

Denemenin yürütülmesinde her türlü imkanı sağlayan Eğirdir Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsünün değerli yönetici ve çalışanlarına en içten teşekkürlerimizi sunarız.

### KAYNAKLAR

- Anonymous, 1995. Zirai Mücadele Teknik Talimatları, Cilt 3, T.C. Tarım ve Köyleri Bakanlığı, Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Bailey, L.F. and McHarque, J.S., 1944. Effect of boron, copper, manganese, and zinc on the enzymes activity of tomato and alfalfa plants grown in the greenhouse, *Plant Physiol.*, 19, 105.
- Belanger R.R., Bowen P., Ehret and D.L., Menzies J.G., 1995. Soluble silicon: its role in crop and disease management of greenhouse crops. *Plant Disease*, 79, 329-336.
- Brennan R.F. 1995. Effect of levels of take-all and phosphorus fertilizer on the dry matter and grain yield of wheat. *Journal of Plant Nutrition*, 18, 1159-1176.
- Burge M.N. and Simmons J.R. 1982. The influence of potassium and phosphorus in predisposition of tomato to *Verticillium* wilt. *Chemistry in Ecology*, 1, 83-92.
- Bushong, J.W., Powell, D., and Shaw, P.D., 1964. Influence of Copper Gradients upon various apple leaf and twig constituents as related to fire blight incidence, *Phytopathology*, 54, 713.
- Corden, M.E., 1965. Influence of calcium nutrition on *Fusarium* wilt of tomato and polygalacturonase activity, *Phytopathology*, 55, 222.
- Datnoff L.E., Deren C.W. and Snyder G.H. 1997. Silicon fertilization for disease management of rice in Florida. *Crop Protection*, 16, 525-531.
- Descalzo R.C., Rahe J.E. and Mauza B. 1990. Comparative efficacy of induced resistance for selected diseases of greenhouse cucumber. *Canadian Journal of Plant Pathology*, 12, 16-24.
- Develash R.K. and Sugha S.K. 1997. Factors affecting development of downy mildew (*Peronospora destructor*) of onion (*Allium cepa*). *Indian Journal of Agricultural Sciences*, 67, 71-74.
- El Fouly, M.M., 1976. The Effect of nitrogen fertilizers on growth of cereals and the impact on diseases. Fertilizer use and plant health. I.P.I. 12 th Colloquium. Bern.
- Engel R.E., Eckhoff J. and Berg R.K. 1994. Grain yield, kernel weight and diseases responses of winter wheat cultivars to chloride fertilization. *Agronomy Journal*, 86, 891-896.
- Fixen P.E., Gelderman R.H., Gerwing J. and Cholick F.A. 1986. Response of spring wheat, barley and oats to chloride in potassium chloride fertilizers. *Agronomy Journal*, 78, 664-668.
- Fletcher, J.T., Hims, M.J., Arthur, F.C., and Brown, A., 1982. Effects of adding calcium and sodium salts to fields soils on the incidence of club root, *Ann. Appl. Biol.*, 100, 245.
- Goodwin P.H., Li J. and Jin S. 2000. Evidence for sulphate derepression of an arylsulfatase gene of *Colletotrichum gloeosporioides* f.sp. *malvae* during infection of round-leaved mallow, *Malva pusilla*. *Physiological and Molecular Plant Pathology*, 57, 169-176.
- Günen, Y. ve A. Mısırlı, 2003. Armut Ateş Yanıklığı ve Dayanıklılık Islahı. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 40(3):25-32, ISSN 1018-8851, İzmir.
- Günen, Y., B. Yağmur, A. Mısırlı ve R. Gülcan, 2003. Ateş yanıklığına duyarlı ve dayanıklı bazı armut çeşitlerinin bitki besin içeriklerinin belirlenmesi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 40(3):65-72, ISSN 1018-8851, İzmir.
- Huber, D.M., and Mburu, D.N. 1983. The relationship of rhizosphere bacteria to disease tolerance, the form of N, and amelioration of take-all with manganese. Proc. 4th Inter. Cong. Plant Pathol., Melbourne, Australia. American Phytopathological Society, St. Paul, MN.
- Huber, D.M. 1987. Immobilization of Mn predisposes wheat to take-all. *Phytopathology* 77:1715.
- Ismunadji M. (1976) Rice diseases and physiological disorders related to potassium deficiency. In *Proceedings of the 12th Colloquium, International Potash Institute, Bern, 1976*, pp. 47-60. Horgen, Switzerland: International Potash Institute.
- Ivascu, A., Balan V., Toma S., Oppea M., Severim V., Mircea I., Sonica D. and Isac M., 2000. Strategy of Peach Breeding for Resistance to Diseases in Romania. Research Station for Fruit Tree Growing Baneasa Bd. Lon Lonescu de la Brad, No:4, Sect.1, Bucharest. 480-487. Acta Hort. 525.
- Kansu, A., 1995. Tarımsal savaşımın önemi. GAP Bölgesi Bitki Koruma sorunları ve çözüm önerileri sempozyumu, 27-29 Nisan 1995. Şanlıurfa.
- Karaca, İ., 1968. Sistemik Bitki Hastalıkları (*Ascomycetes*) Cilt: III, Ege Üniv. Ziraat Fak. Yay. No: 143, Ege Üniv. Matbaası, Bornova-İzmir.
- Kiraly, Z. 1976. Plant disease resistance as influenced by biochemical effects of nutrients in fertilizers. Fertilizer use and plant health. I.P.I. 12 th Colloquium. Bern.

- Kovancı, I. and Colakoglu H., 1976. The effect of varying K level on yield components and susceptibility of young wheat plants to attack by *Puccinia striiformis* West. *Proceedings of the 12th Collogium of the International Potash Institute, Bern, Switzerland, 1976*, pp. 177-182. Horgen, Switzerland: International Potash Institute.
- Mandahar H.K., Lyngs Jorgensen H.J., Mathur S.B. and Smedegaard-Petersen V. 1998. Resistance to rice blast induced by ferric chloride, di-potassium Hydrogen phosphate and salicylic acid. *Crop Protection*, 17, 323-329.
- Matocha J.E. and Smith L. 1980. Influence of potassium on *Helminthosporium cynodontis* and dry matter yields of coastal bermudagrass. *Agronomy Journal*, 72, 565-567.
- Mitchell A.F. and Walters D.R. 2004. Potassium phosphate induces systemic protection in barley to powdery mildew infection. *Pest Management Science*, 60, 126-134.
- Muchovej, J. J., Muchovej, R. M. C., Dhingra, O.D. and Mafia, L.A., 1980. Suppression of antracnose of soybeans by calcium, *Plant Dis.*, 64, 1088.
- Nemeskeri, E and Gyori, Z. 2005. Micronutrients and yield quality of pea (*Pisum sativum* L.) varieties susceptible to *Fusarium oxysporum*. *Acta Agronomica Hungarica*, 53:211- 222.
- Noguchi, Y. and Sugawara, L. 1966. Potassium and Japonica Rice. Int. Potash. Ins.
- Olesen J.E., Jorgensen L.N., Petersen J. and Mortensen J.V. 2003. Effects of rate and timing of nitrogen fertilizer on disease control by fungicides in winter wheat. 1. Grain yield and foliar disease control. *Journal of Agricultural Science, Cambridge*, 140, 1-13.
- Onoğur, E. 1986. Bitkilerde mineral beslenme ile hastalık ve zararlılar arasındaki ilişkiler. Lisans üstü ders notları, Ege Üniv. Ziraat Fak., Bornova, İzmir.
- Perrenoud S. 1990. *Potassium and Plant Health*. 2nd edn. Bern, Switzerland: International Potash Institute.
- Reuveni R., Agapov V. and Reuveni M. 1994. Foliar spray of phosphates induces growth increase and systemic resistance to *Puccinia sorghi* in maize. *Plant Pathology*, 43, 245- 250.
- Reuveni M. and Reuveni R. 1995. Efficacy of foliar application of phosphates in controlling powdery mildew fungus on field-grown winegrapes: effects on cluster yield and peroxidase activity. *Journal of Phytopathology*, 143, 21-25.
- Reuveni R. and Reuveni M. 1998. Foliar fertilizer therapy - a concept in integrated pest management. *Crop Protection*, 17, 111-118.
- Rolshausen, PE, Gubler, WD. 2005. Use of boron for the control of *Eutypa dieback* of grapevines, *Plant Disease*, 89:7, 734-738.
- Ryan J., G. Estafan and Raşhid, A., 2001. Soil and Plant Analysis Laboratory Manuel. 2 nd. Ed. ICARDA and NARS, Aleppo, SYRIA.
- Sanjana, K., Koti, R.V., Patil, P.V., Fakrudin, B. and Basavaraj, B. 2005. Effect of manganese and boron on rust incidence, dry matter production and yield of soybean. *Karnataka Journal of Agricultural Sciences*, 18:4; 1081-1083.
- Sen, P. 2005. Antagonistic effect of Ca, B and Mo on clubroot disease of rape-mustard. *Indian Agriculturist* 49:1/2; 13-16.
- Sweeney D.W., Granade G.V., Eversmeyer M.G. and Whitney D.A. 2000. Phosphorus, potassium, chloride, and fungicide effects on wheat yield and leaf rust severity. *Journal of Plant Nutrition*, 23, 1267-1281.
- Vidhyasekaran, P. 2000. Physiology of disease resistance in plants volume II. Crc Press, Inc. Boca Raton, Florida.
- Vol-Vach, PV., 1986. Resistance of new introduced peach cultivars to leaf curl. *Sadovodstvo- i- Vinogradarstvo- Moldavii*. 1986, No.4, 43-45. Russian.
- Walters D.R. and Murray D.C. 1992. Induction of systemic resistance to rust in *Vicia faba* by phosphate and EDTA: effects of calcium. *Plant Pathology*, 41, 444-448.
- Woltz, S.S. and Jones, J. P., 1971. Effect of varied iron, manganese and zinc nutrition on the in vitro growth of race 2 *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* and upon the wilting of tomato cuttings held in filtrates from cultures of the fungus, *Proc. Fla. State Hortic. Soc.*, 84, 132.
- Yeşilyurt, A., 1998. Bazı armut çeşitlerinde “Ateş Yanıklığı” hastalığı ile bitkilerin mineral madde düzeyleri arasındaki ilişkiler üzerine bir araştırma, E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, İzmir.